

Suivi chiroptérologique du parc éolien de Plouarzel (29)



31/01/2017 - Finalisation le 03/11/2017

SOMMAIRE

I. Introduction	3
II. Contexte	3
III. Méthodologie.....	5
III.1 Chiroptères	5
III.2 Résultats de suivi.....	10
IV. Résultats de l'étude	14
IV.1 Analyses bibliographiques	14
IV.2 Analyse de la structure paysagère	15
IV.4 Résultats des écoutes actives	17
IV.6 Synthèse des observations	28
Bibliographie	29
Annexes.....	32
Annexe 1 : Expérience AMIKIRO ayant servis à établir les échelles des niveaux d'activité et de diversité spécifique.....	32
Annexe 2 : Niveau de risque de collision avec les éoliennes pour les espèces Européenne (État des connaissances en septembre 2014) d'après EUROBATS (Rodrigues et al., 2014).	36

Cartes dans le texte

Carte 1 - Localisation de l'aire d'étude des parcs éoliens 1 et 2 de Plouarzel.....	4
Carte 2 – Localisation des points d'écoute actifs	9
Carte 3 – Communes de l'étude de contexte	14
Carte 4 – Grand ensemble de perméabilité « Le Léon, du littoral des Abers à la rivière de Morlaix ».....	16
Carte 5 - Répartition spatiale de l'activité et de la diversité spécifique sur des points d'écoute active.....	22
Carte 6 - Présentation des corridors et territoires de chasse présentant un enjeu pour les chiroptères.....	24

Photos dans le texte

Photo 1 - Pipistrelle commune, <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	26
Photo 2 - Barbastelle d'Europe, <i>Barbastella barbastellus</i>	27
Photo 3 - Grand Rhinolophe, <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	27

I. Introduction

La Compagnie du Vent exploite les parcs éoliens de Plouarzel 1 et 2 dans le département du Finistère, sur la commune de Plouarzel. Le premier parc est constitué de cinq éoliennes en exploitation depuis 2000, le second dispose de quatre éoliennes, mises en service en 2007. Ces parcs se situent de part et d'autre de la route des « Deux Croix », à l'ouest du lieu-dit Kervoulouarn, en direction de Trézien.

Conformément à la réglementation des ICPE (Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement), la Compagnie du Vent a missionné le bureau d'études ALTHIS et l'association AMIKIRO pour réaliser le suivi environnemental de ces parcs.

Ce suivi environnemental porte sur un cycle biologique complet, c'est-à-dire une année complète, et comprend les études suivantes :

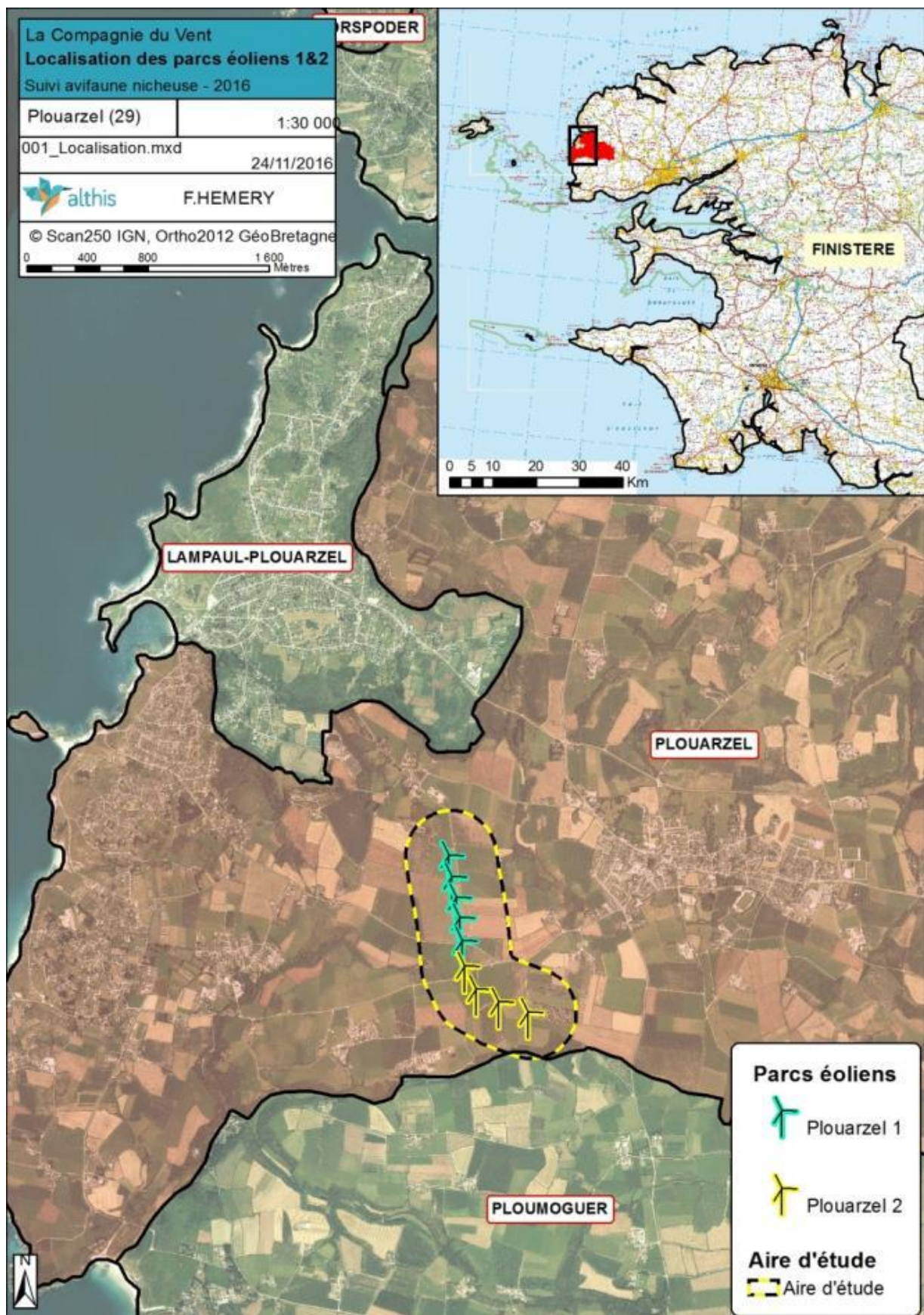
- ❖ Suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères
- ❖ Suivis de l'avifaune nicheuse et hivernante
- ❖ Suivi de l'activité des chiroptères
- ❖ Suivi des habitats naturels

Le présent rapport fait état du suivi des chiroptères réalisé en 2016. Il détaille la méthodologie employée et reprend les données de l'étude d'impact. Ensuite, les résultats et une analyse sont développés.

II. Contexte

Dans l'étude d'impact, aucun élément précis n'est donné sur la zone de prospection appliquée pour l'étude avifaune réalisée par la SEPNE lors de l'état initial. La présente étude se base sur le rayon de 300m autour des éoliennes utilisé pour le suivi des habitats naturels et de l'avifaune.

Selon le *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres* validé par le MEDDE en 2015 précise, « Il (le suivi) portera sur une ou plusieurs des périodes d'activité des chauves-souris en fonction des spécificités du site identifiées par l'étude d'impact. Le suivi sera effectué au moyen de mesures au sol qui pourront être complétées selon la sensibilité des espèces détectées par des mesures en hauteur (pose d'enregistreurs placés sur un mât d'éolienne ou sur un mât de mesure). ».



Carte 1 - Localisation de l'aire d'étude des parcs éoliens 1 et 2 de Plouarzel.

Le suivi des peuplements d'oiseaux nicheurs est basé sur le principe Before After Control Impact - BACI – (MEEDDM, 2010) ou en français : Contrôle des Impacts par comparaison avec l'état initial. Il s'inscrit donc après la mise en fonctionnement des machines et est comparé aux résultats de l'état initial.

III. Méthodologie

III.1 Chiroptères

III.1.1 - Analyse bibliographique

Afin d'identifier le contexte chiroptérologique dans lequel s'insère le site, un état des lieux des connaissances locales a été réalisé. Pour ce faire, les Arrêté Préfectoraux de Protection de Biotopes (APPB) et les sites reconnus d'intérêt départemental, régional ou national pour les chiroptères (GMB, 2007 et 2011) ont été répertoriés dans un rayon de 20km. La liste des espèces répertoriées par Bretagne Vivante SEPNEB (FARCY, 2010) sur les communes de Plouarzel ainsi que sur les communes limitrophes a été dressée.

III.1.2 - Analyse de la structure paysagère

L'analyse de la structure paysagère permet d'évaluer le potentiel d'accueil du site en termes de territoire de chasse et de corridors de déplacements, et ainsi, de préjuger de l'intérêt chiroptérologique du site.

Elle permet de définir les emplacements des points d'écoute et participe à une meilleure appréhension des résultats des inventaires.

Cette analyse se base sur un premier repérage effectué sur carte IGN et sur orthophoto afin d'identifier les grandes entités paysagères (boisements, réseau bocager, cours d'eau) et pouvant influencer sur le cortège spécifique et la fréquentation de l'aire d'étude par les chauves-souris.

Une prospection diurne de terrain est ensuite effectuée sur l'ensemble du territoire comprenant l'aire d'étude et une zone étendue 1 km autour.

III.1.3 - Période d'inventaire et conditions d'intervention

En hiver, les chauves-souris d'Europe hibernent réduisant ainsi leur période d'activité aux mois de mars à octobre. L'étude des chiroptères sur l'ensemble de leur période d'activité permet d'évaluer la fréquentation et le type d'utilisation du site par les chauves-souris et ainsi d'évaluer les impacts que le parc éolien engendre potentiellement sur les espèces rencontrées.

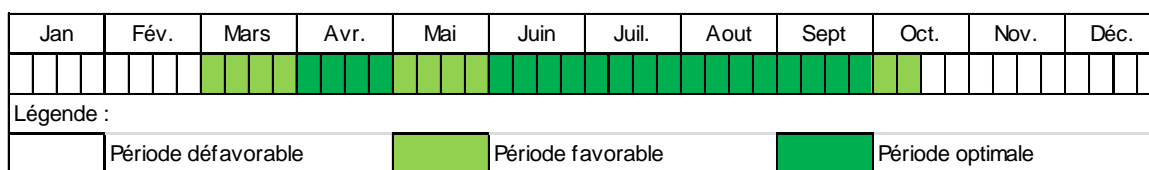


Figure 1 – Période favorable aux inventaires chiroptères

Les mois de mars et d'octobre sont considérés comme favorables pour l'étude des chiroptères. Cependant, il est important de prendre en considération que, selon les conditions climatiques observées à ces périodes, celles-ci peuvent être, certaines années, favorables et, d'autres années, défavorables.

Le cycle biologique des chauves-souris est intimement lié aux saisons et aux conditions météorologiques. Les relevés de terrain sont donc menés, dans la mesure du possible, dans des conditions météorologiques favorables afin de garantir une bonne représentativité de l'activité enregistrée :

- Vent maximum : 20 km/h ;
- Température minimale en début de soirée : 10°C (Waugen et al., 1997);
- Absence de pluie.

La température, la couverture nuageuse et la vitesse du vent sont systématiquement notées en début de soirée. La vitesse du vent est considérée comme nulle (0 à 5 km/h), faible (5 à 15 km/h) ou moyenne (15 à 20 km/h). La couverture nuageuse est estimée sur une échelle de 0 à 8. Une couverture nuageuse de 0/8 correspond à un ciel dépourvu de nuage, à l'inverse, une couverture nuageuse de 8/8 correspond à un ciel entièrement couvert.

III.1.4 - Principe d'écholocalisation chez les chiroptères

Toutes les chauves-souris européennes utilisent le principe du sonar pour se déplacer et repérer leurs proies. Cette fonction mise en évidence par Galambos et Griffin (1942) est appelée **écholocalisation**.

Les chauves-souris se déplacent et chassent de nuit. Leur vue, bien que performante, ne leur permet pas de distinguer les obstacles et les proies dans l'obscurité. Les chiroptères émettent donc des **ultrasons**. Les ultrasons sont des signaux sonores de très hautes fréquences, qui sont produits chez les chauves-souris par contraction du larynx et émis par la gueule ou par le nez (Arthur et Lemaire, 1999). Lorsqu'ils rencontrent un obstacle, les ultrasons rebondissent, formant des échos extrêmement précis que les chauves-souris captent au niveau des oreilles. Elles peuvent ainsi évaluer la forme et la localisation des objets détectés ainsi que la direction et la vitesse de leur déplacement (Barataud, 2012).



Figure 2 – Représentation du principe d'écholocalisation chez les chiroptères

À l'instant où elle émet son cri ultrasonore, la chauve-souris n'est pas en capacité d'entendre. Chaque émission doit donc systématiquement être suivie d'un temps d'écoute (Arthur et Lemaire, 2009).

C'est grâce à l'alternance d'émission et réception de sons que la chauve-souris peut se diriger et capturer ses proies dans le noir.

Les émissions sonores des chiroptères correspondent à deux fonctions indépendantes bien qu'elles utilisent les mêmes organes : la localisation acoustique et la communication. Ces deux fonctions impliquent des structures de cris adaptées.

Les cris de communication, également appelés « cris sociaux » présentent une spécificité marquée. Au contraire, les cris de localisation, qui ont pour principal objectif l'acquisition d'informations, répondent à des critères purement biophysiques. Ils dépendent notamment de paramètres liés aux habitats dans lesquels évolue le chiroptère émetteur, à la taille de ses proies ainsi qu'à sa morphologie*. Certains de ces caractères étant spécifiques à chaque espèce, ces dernières possèdent des gammes de signaux qui leur sont propres, leur permettant de répondre aux exigences intraspécifiques tout en s'adaptant au contexte.

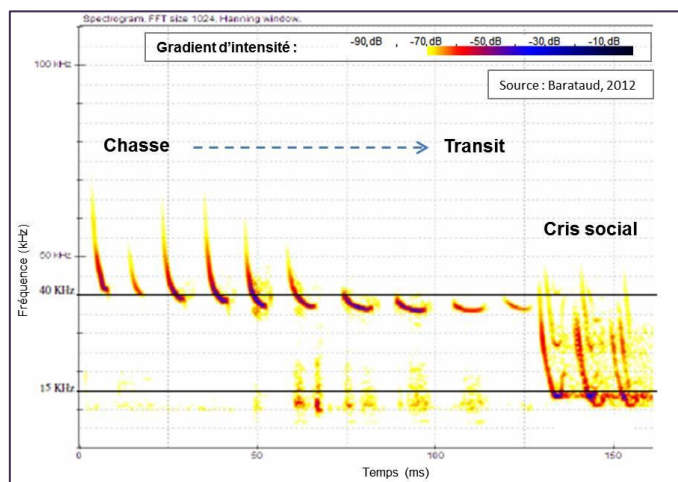


Figure 3 – Modification de la structure du signal en fonction du contexte : cas de la Pipistrelle de Kuhl

Il est donc possible, grâce à une séquence ultrasonore de chauve-souris, d'identifier l'espèce émettrice (Barataud, 2012). Il existe toutefois des recouvrements entre les gammes de différentes espèces. En fonction du contexte, plusieurs espèces peuvent ainsi être amenées à émettre des cris présentant les mêmes caractéristiques, rendant la détermination parfois délicate (Boonman et al., 1995 ; Siemers et Schnitzler, 2000).

III.1.5 - Suivis des chauves-souris par écoute ultrasonore

III.1.5.1 - Principe de l'inventaire des chauves-souris par l'acoustique

L'utilisation du **détecteur à ultrasons** reste le moyen le plus sûr d'obtenir rapidement des informations sur de nombreuses espèces de chauves-souris dans un milieu donné. En effet, grâce au détecteur à ultrasons, nombre d'espèces peuvent être déterminées sur le terrain bien que certains individus émettent des séquences ultrasonores ne pouvant être discriminées de manière certaine (voir ci-avant). De plus, un observateur neutre, sans éclairage et silencieux, ne modifie pas le comportement des animaux étudiés et n'apporte aucune perturbation. C'est donc la technique d'inventaire que nous avons retenue pour cette étude.

L'identification de l'espèce n'est pas le seul avantage de la technique de la détection acoustique. Elle permet également d'apprécier le comportement de l'individu contacté (chasse, transit, distance par rapport aux obstacles, degré de curiosité pour son environnement de vol...). Toutes ces informations peuvent nous être livrées par l'analyse combinée de la structure des signaux, de leur récurrence et de leur rythme au sein d'une séquence.

Notons cependant que l'absence de contact ne signifie pas nécessairement l'absence de l'espèce (Motte et Libois, 1998).

III.1.6 - Suivi par inventaires actifs : Protocole

Les inventaires actifs consistent en l'enchaînement au cours d'une soirée de plusieurs points d'écoute. Sur chaque point d'écoute, tous les contacts sont relevés pendant 10 minutes.

Pour chaque contact, l'espèce (ou, à défaut le groupe d'espèces), le type d'activité (chasse, transit, cris sociaux), l'heure et le lieu sont précisés. Un comportement de chasse est décelé par la présence d'accélération dans le rythme des impulsions, typiques de l'approche d'une proie (Griffin et al, 1960). Le comportement de transit est indiqué par une séquence sonore à rythme régulier typique d'un déplacement rapide dans une direction donnée.

L'appareil utilisé est un détecteur à ultrasons nouvelle génération de type SoundChaser Expert (Cyberio®) couplé à un micro Ultramic250K (Dodotronic®). Ce système est muni d'un système de rétroaction restant actif lors des enregistrements, bravant ainsi les limites des anciens appareils.



Figure 4 – Détecteur ultrasons SoundChaser de chez Cyberio

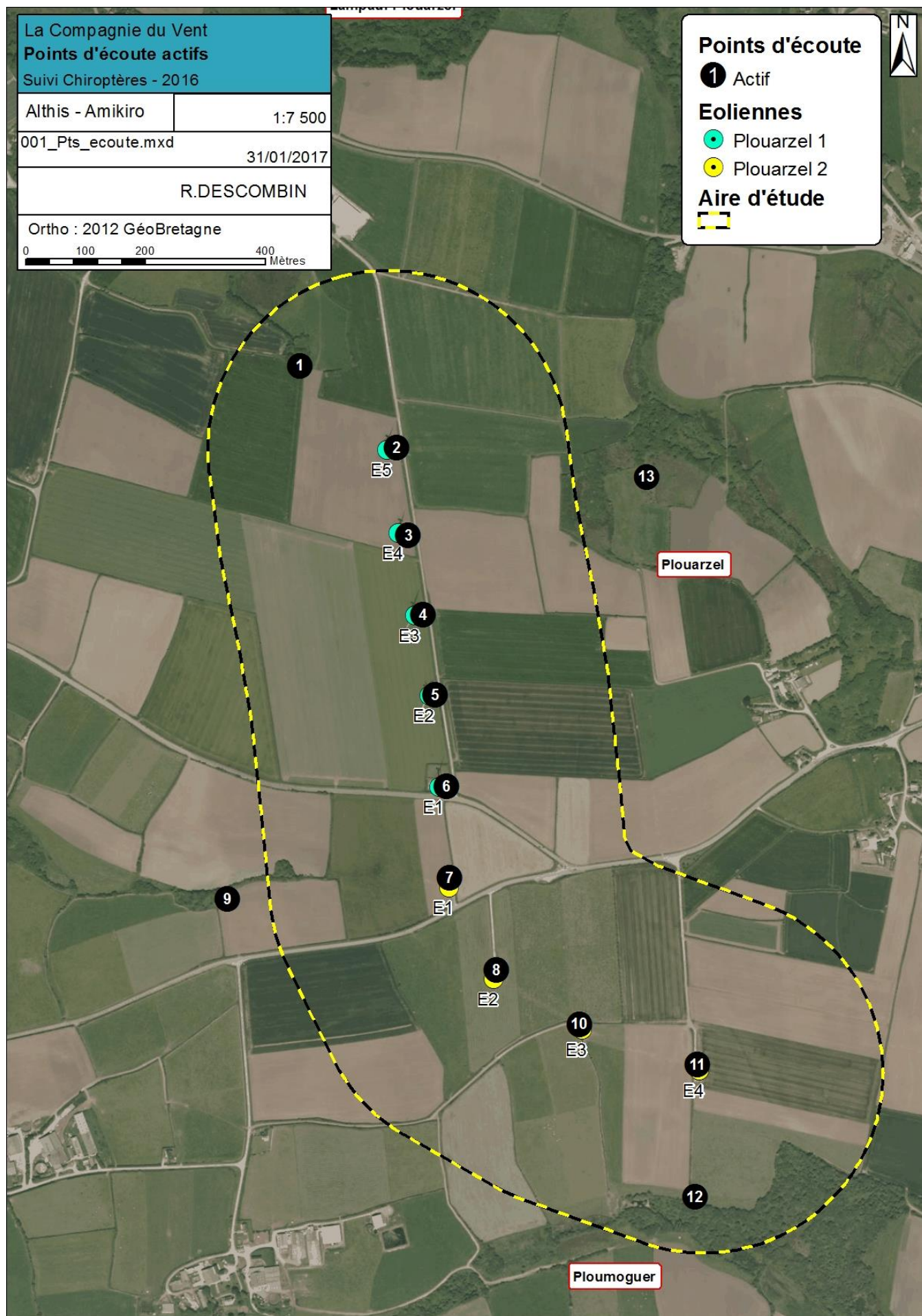
Le principal biais à éviter, dans la perspective d'étudier l'ensemble des points d'écoute, consiste à ne pas arriver trop tardivement sur les derniers points. En effet, il est maintenant bien connu et largement documenté que l'activité de chasse des chauves-souris se manifeste préférentiellement dès le coucher du soleil puis décroît à mesure que la nuit avance. Certaines espèces marquent alors une pause dans leur activité de chasse et regagnent aussi bien des gîtes diurnes que des gîtes nocturnes de transit (Mc Aney et Fairley, 1988 ; Bontadina et al, 2001).

Pour cette raison, les écoutes ultrasonores se cantonnent aux trois premières heures après le coucher du soleil. Un maximum de 12 points d'écoute étudiés est conseillé par nuit d'inventaire.

L'emplacement de ces derniers est déterminé en fonction de deux critères :

- La **structure paysagère du site** : Les habitats et entités paysagères favorables à la chasse et/ou aux déplacements (transit) des chauves-souris doivent être étudiés en priorité. Les passages pouvant offrir des connexions avec les milieux naturels périphériques sont notamment ciblés. Lorsque l'aire d'étude est composée d'une mosaïque d'habitats diversifiés, chacun d'eux est, dans la mesure du possible, étudié. L'analyse de la structure paysagère permet également de définir le nombre minimum de points d'écoute que requiert le site.
- L'**accessibilité** : Une fois que le nombre minimal de points d'écoute et la localisation des secteurs à étudier en priorité ont été identifiés par l'analyse paysagère, l'emplacement précis de l'ensemble des points est déterminé en fonction de leurs accessibilités afin de minimiser le temps de déplacement entre chaque point lorsque cela s'avère nécessaire.

Lors de ce suivi, un total de 13 points d'écoute a été positionné dans l'aire d'étude.



Carte 2 – Localisation des points d'écoute actifs

III.2 Résultats de suivi

Chaque soirée d'écoute débute au crépuscule, indépendamment de l'observation ou non de chauves-souris et, se poursuit sur les deux à trois heures après la tombée de la nuit.

L'enchaînement des points d'écoute diffère d'une soirée d'inventaire à l'autre pour permettre une plus large vision de l'activité des chiroptères sur chaque point.

Les séquences dont l'identification sur le terrain n'est pas certaine sont sauvegardées dans le but d'une analyse informatique ultérieure à l'aide du logiciel Batsound (Pettersson Elektronik®).

La mesure de l'abondance des chauves-souris est impossible par l'acoustique. Les résultats quantitatifs expriment une mesure de l'activité basée sur une méthode d'occurrence sonore des espèces (ou groupe d'espèces) par tranche de temps (Barataud, 2012).

Le contact acoustique est donc l'élément de base. Il correspond à une séquence acoustique bien différenciée. Lorsque plusieurs individus chassent dans un secteur restreint, fournissant ainsi une longue séquence sonore continue, un contact est comptabilisé toutes les tranches pleines de cinq secondes pour chaque individu identifié. En effet, cette durée correspond à la durée moyenne d'un contact isolé.

Au cours des suivis par écoute ultrasonore active, toutes observations visuelles susceptibles de fournir des informations additionnelles sur le comportement des chiroptères (sens de déplacement, etc) sont notées. À cette fin, un monoculaire nocturne est ponctuellement utilisé.

III.2.1 - Détermination des niveaux d'activité et de diversité spécifique

Afin d'évaluer l'activité et la diversité spécifique observées sur les points d'écoute et plus largement sur l'AER, des échelles de niveaux ont été établies par AMIKIRO en fonction de son retour d'expérience. Ces échelles ont été constituées grâce à de nombreux suivis par écoute ultrasonore effectués en Bretagne, dans des milieux et contextes variés (voir annexe 1 : Expériences AMIKIRO ayant servi à établir les échelles des niveaux d'activité et de diversité spécifique).

Le niveau d'activité des chiroptères est établi en fonction d'un code couleur à 5 échelons :

- **activité nulle ou très faible** (nombre de contacts/h < 10)
- **activité faible** ($10 \leq$ nombres de contacts/h < 40)
- **activité moyenne** ($40 \leq$ nombres de contacts/h < 75)
- **activité forte** ($75 \leq$ nombres de contacts/h < 150)
- **activité très forte** ($150 \leq$ nombres de contacts/h)

De même, la diversité spécifique observée est hiérarchisée grâce à un code couleur à 5 échelons :

- **diversité spécifique nulle** (nombre d'espèces = 0)
- **diversité spécifique faible** (nombre d'espèces = 1 ou 2)
- **diversité spécifique moyenne** (nombre d'espèces = 3 à 5)
- **diversité spécifique forte** (nombre d'espèces = 6 ou 7)
- **diversité spécifique très forte** (nombre d'espèces \geq 8)

La probabilité de contacter lors des écoutes ultrasonores sont très variables grandement d'une espèce à l'autre. C'est pourquoi, au niveau spécifique, les valeurs des seuils permettant de hiérarchiser l'activité varient selon le niveau d'abondance et la détectabilité ultrasonore des différentes espèces.

De plus, les distances de détectabilité de certaines espèces varie selon le niveau de fermeture du milieu. Ainsi plus le milieu est fermé, plus l'indice de détectabilité est faible pour les trois espèces bretonnes. Ainsi, le niveau de détectabilité des deux espèces d'Oreillard passe de fort en milieu ouvert à moyen en milieu semi-ouvert et faible en milieu fermé (comme on peut le voir ci-dessous).

De même, le niveau de détectabilité du Grand murin passe de moyen en milieu ouvert et semi-ouvert à faible en milieu encombré.

Tableau 1 – Valeurs seuils permettant de hiérarchiser l'activité des différentes espèces de chauves-souris bretonnes lors de suivis acoustiques

Espèce	Indice de détectabilité	Niveau d'abondance en Bretagne	Seuil d'activité (n = nombre de contacts/h)				
			Très faible à nulle	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Pipistrelle commune	moyenne	Commune à très commune	$n < 8$	$8 \leq n < 32$	$32 \leq n < 60$	$60 \leq n < 120$	$n \geq 120$
Pipistrelle de Kuhl	moyenne	commune	$n < 4$	$4 \leq n < 16$	$16 \leq n < 30$	$30 \leq n < 60$	$n \geq 60$
Pipistrelle de Nathusius	moyenne	Peu commune	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$n \geq 15$
Pipistrelle pygmée	moyenne	Rare	$n < 0,5$	$0,5 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3,75$	$3,75 \leq n < 7,5$	$n \geq 7,5$
Barbastelle d'Europe	faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$n \geq 3$
Sérotine commune	fort	Commune	$n < 6$	$6 \leq n < 24$	$24 \leq n < 45$	$45 \leq n < 90$	$n \geq 90$
Noctule commune	très fort	Rare	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$n \geq 15$
Noctule de Leisler	très fort	Rare	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$n \geq 15$
Vespertilion bicolore	très fort	Anecdotique	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$n \geq 15$
Grande Noctule	très fort	Anecdotique	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$n \geq 15$
Oreillard roux	fort	Assez commune	$n < 3$	$3 \leq n < 12$	$12 \leq n < 22,5$	$22,5 \leq n < 45$	$n \geq 45$
Oreillard roux	Moyen	Assez commune	$n < 2$	$2 \leq n < 8$	$8 \leq n < 15$	$15 \leq n < 30$	$n \geq 30$
Oreillard roux	Faible	Assez commune	$n < 0,5$	$0,5 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3,75$	$3,75 \leq n < 7,5$	$n \geq 7,5$
Oreillard gris	fort	Assez commune	$n < 3$	$3 \leq n < 12$	$12 \leq n < 22,5$	$22,5 \leq n < 45$	$n \geq 45$
Oreillard gris	Moyen	Assez commune	$n < 2$	$2 \leq n < 8$	$8 \leq n < 15$	$15 \leq n < 30$	$n \geq 30$
Oreillard gris	Faible	Assez commune	$n < 0,5$	$0,5 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3,75$	$3,75 \leq n < 7,5$	$n \geq 7,5$
Grand Rhinolophe	faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$n \geq 3$
Petit Rhinolophe	faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$n \geq 3$
Murin d'Alcathoe	faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$n \geq 3$
Murin de Bechstein	faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$n \geq 3$
Murin à oreilles échancrées	faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$n \geq 3$
Murin de Natterer	faible	Assez commune	$n < 0,5$	$0,5 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3,75$	$3,75 \leq n < 7,5$	$n \geq 7,5$
Murin à moustache	faible	Assez commune	$n < 0,5$	$0,5 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3,75$	$3,75 \leq n < 7,5$	$n \geq 7,5$
Murin de Daubenton	faible	commune	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$n \geq 15$
Grand Murin	moyenne	Peu commune	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$n \geq 15$
Grand Murin	Faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$n \geq 3$
Minioptère de Schreibers	moyenne	Rare	$n < 0,5$	$0,5 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3,75$	$3,75 \leq n < 7,5$	$n \geq 7,5$

Légende :

Tout type de milieu

Milieu ouvert

Milieu semi-ouvert

Milieu fermé

Milieu ouvert et semi-ouvert

III.2.2 - Détermination du niveau de vulnérabilité

Le niveau de vulnérabilité d'une espèce par rapport à un parc éolien est fonction de son enjeu de conservation, d'une part, et de sa sensibilité aux éoliennes (collision / barotraumatisme), d'autre part le niveau de vulnérabilité est obtenu en additionnant ces deux éléments.

III.2.2.1 - Détermination des enjeux de conservation

Bien que la totalité des espèces de chiroptères soit protégée au niveau national, leurs statuts de protection et de conservation sont variables d'une espèce à l'autre.

Trois statuts différents ont été choisis pour effectuer l'évaluation des niveaux d'enjeu de chaque espèce : la liste rouge des mammifères de France métropolitaine (Moncorps et al. 2009), la liste rouge des mammifères de Bretagne (2015) et l'inscription ou non de l'espèce en annexe II de la Directive « Habitats » (92/43/CEE). A chacun de ces trois statuts est attribuée une note, de 0 à 1. L'addition des trois notes aboutit à un niveau d'enjeu pour l'espèce allant de nul (0) à très fort (de 2 à 2,5).

Tableau 2 – Détermination du niveau d'enjeu des espèces de chauves-souris

Statuts			Notation
Liste rouge FR	Liste rouge de Bretagne	Directive « Habitats »	
LC	LC	Annexe IV	0
NT et DD	NT et DD	Annexe II & IV	0,5
VU, EN et CR	VU, EN et CR	-	1

LC : préoccupation mineure ; NT : quasiment menacé ; DD : données insuffisantes ; VU : vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; CR : en danger critique d'extinction.

- Absence d'enjeu : note = 0
- Faible : note = 0,5
- Fort : note = 1 et 1,5
- Très fort : note = 2 et 2,5

III.2.2.2 - Détermination de la sensibilité

Toutes les espèces de chiroptères ne présentent pas les mêmes sensibilités face à l'énergie éolienne. Le niveau de sensibilité d'une espèce dépend directement du niveau du risque de collision la concernant.

D'après l'état des connaissances en 2014, EUROBATS (Rodrigues et al, 2014) a déterminé trois niveaux de risque de collision avec les éoliennes pour les espèces européennes (Annexe 2).

Les trois niveaux de sensibilité ci-dessous correspondent à ces indices. Une note a été attribuée à chaque niveau :

Tableau 3 - Détermination du niveau de sensibilité

Niveau de sensibilité	Notation
Sensibilité (Risque) faible	0,5
Sensibilité (Risque) moyen	1
Sensibilité (Risque) fort	2

III.2.2.3 - Calcul du niveau de vulnérabilité

Le croisement des niveaux d'enjeu et de sensibilité permet d'évaluer le niveau de vulnérabilité pour chaque espèce. Quatre niveaux ont été identifiés le classement de l'espèce est obtenu par addition des notes d'enjeux et des notes de sensibilité.

Tableau 4 – Calcul du niveau de vulnérabilité

Note d'enjeu + Note sensibilité	Niveau de vulnérabilité
0 et 0,5	Faible ou à préciser
1 et 1,5	Modéré
2 et 2,5	Assez fort
≥ 3	Fort

Ainsi, la mise en évidence d'espèces rares ou sensibles permettra d'évaluer au mieux l'intérêt chiroptérologique du site afin de protéger l'ensemble de ces espèces. L'analyse de la sensibilité aux éoliennes des chauves-souris présentes au sein de l'aire d'étude permettra, quant à elle, d'identifier les impacts potentiels et puis de trouver des solutions pour les supprimer ou les limiter. Cette évaluation mettra en lumière les enjeux du projet et les solutions adaptées au peuplement en chiroptères du site.

IV. Résultats de l'étude

IV.1 Analyses bibliographiques

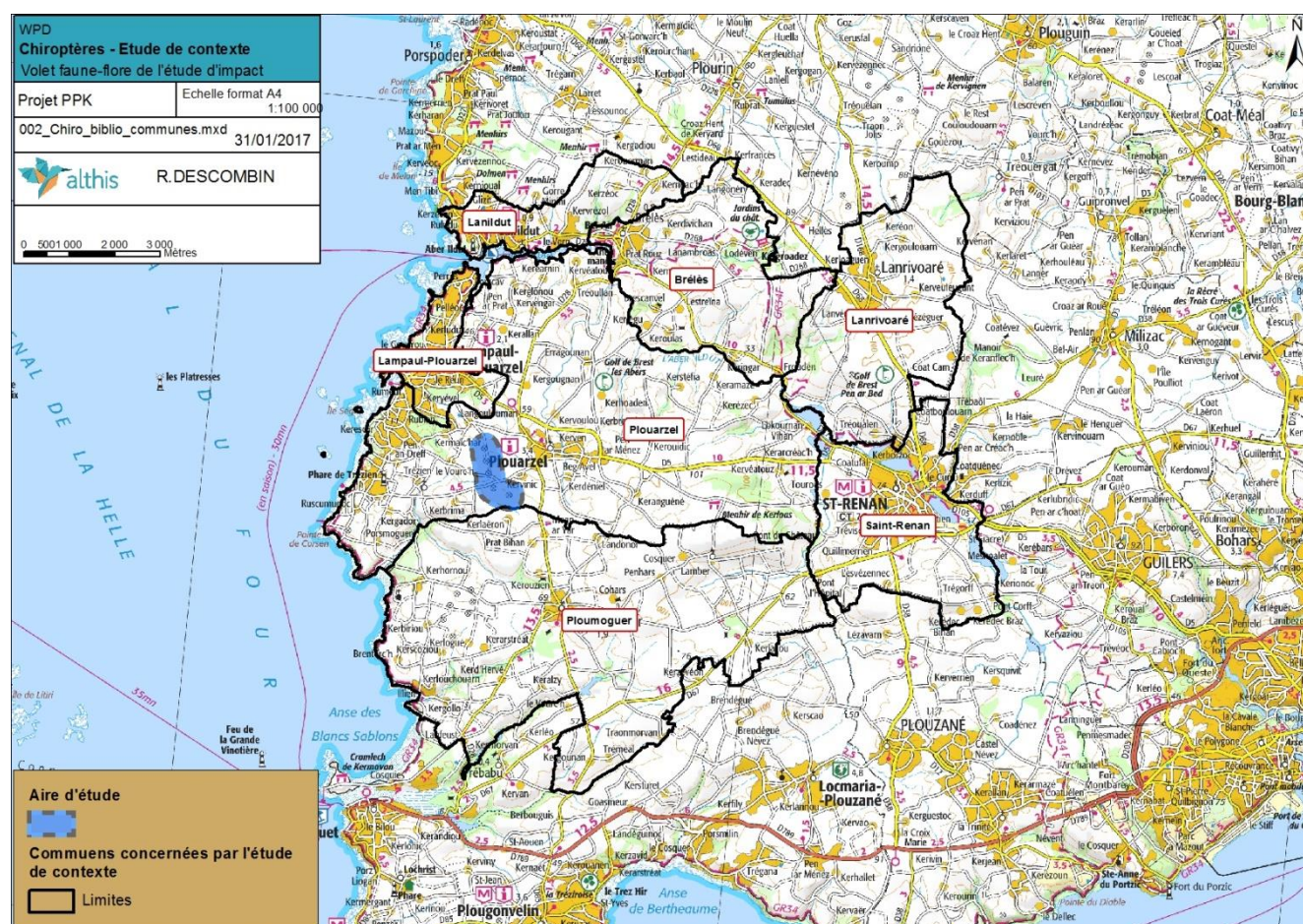
IV.1.1 - Intérêt chiroptérologique des zones naturelles référencées

Parmi les zones naturelles référencées dans l'aire d'étude aucune n'est considérée pour son intérêt chiroptérologique.

De même, aucun Arrêté Préfectoral de Protection Biotope (APPB) visant à protéger les chiroptères ni aucun gîte protégé par convention d'association (<http://www.groupechiropteresbretagne-vivante>, 2016) ou reconnu d'intérêt départemental ou régional n'est signalé au sein de l'AEL.

IV.1.2 - Contexte chiroptérologique local

Le contexte chiroptérologique est relevé sur les communes de Plouarzel et ses communes limitrophes : Lampaul-Plouarzel ; Ploumoguer ; Saint-Renan ; Lanrivaroé ; Brélès et Lanildut.






Carte 3 – Communes de l'étude de contexte

Ces données sont issues des prospections, protocoles d'écoutes acoustiques et de capture-relâcher réalisés par les membres des associations Bretagne Vivante et Amikiro. Les pressions d'observations sont donc très hétérogènes sur le territoire visé.

Dans le tableau suivant, les communes où ne figure aucune espèce sont considérées comme n'ayant pas été prospectées. En effet, l'absence totale de chauve-souris au sein d'un territoire communal est invraisemblable, tout comme la présence de seulement deux espèces au sein d'une commune rurale.

Tableau 5 – Liste des espèces répertoriées sur la commune de Plouarzel et ses communes limitrophes (FARCY, 2011 et AMIKIRO)

	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	<i>Plecotus austriacus</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Nb d'espèces par commune
Plouarzel	X			X	X	3
Lampaul-Plouarzel					X	1
Ploumoguier			X		X	2
Saint-Renan		X		X	X	3
Lanrivouaré						0
Brélès			X		X	2
Lanildut						0
Légende :  Commune non prospectée  Commune sous prospectée  Commune prospectée						

Le contexte chiroptérologique local est particulièrement mal connu avec un total de 5 espèces inventoriées. Deux communes, Lanrivouaré et Lanildut, sont « non prospectées ». Les cinq autres communes considérées sont « sous-prospectées », avec un maximum de 3 espèces inventoriées sur les 21 présentes en Bretagne.

IV.2 Analyse de la structure paysagère

IV.2.1 - 20km autour de l'aire d'étude

L'aire d'étude s'insère, selon le Schéma Régional de Cohérence Écologique de Bretagne (SRCE, 2015), dans le grand ensemble de perméabilité¹ « Le Léon, du littoral des Abers à la rivière de Morlaix ».

¹Les « grands ensembles de perméabilité » correspondent à des territoires présentant chacun, dans une vision régionale, une homogénéité au regard des possibilités de connexions entre milieux naturels ou, avec une formulation simplifiée, une homogénéité de perméabilité (SRCE, 2015).



Carte 4 – Grand ensemble de perméabilité « Le Léon, du littoral des Abers à la rivière de Morlaix »

Ce grand ensemble de perméabilité est caractérisé par :

- ✓ Des paysages de plateaux cultivés avec talus ou haies basses (Haut Léon) et de culture légumière (Bad Léon) ;
- ✓ Une pression d'urbanisation et d'artificialisation très variable, de faible (communes intérieures) à forte en périphérie de Brest et sur le secteur de Saint-Pol-de-Léon ;
- ✓ Une orientation des exploitations agricoles à dominante lait, porcs et légumes de pleins champs et sous serres.

Son territoire contrasté présente un faible niveau de connexion des milieux naturels hormis au sein des vallées ou une bonne à très bonne connexion est observée.

IV.2.2 - À l'échelle de l'aire d'étude

L'aire d'étude s'insère dans un environnement cultivé constitué de grandes parcelles entrecoupées de talus. Seuls quelques boisements subsistent autour de l'aire d'étude, au niveau des rus¹ qui constituent des territoires de chasse et de transit favorables aux chiroptères.

L'aire d'étude apparaît globalement peu favorable en termes de chasse et de corridors de déplacement pour les chauves-souris.

¹ Petits cours d'eau

IV.4 Résultats des écoutes actives

Pour rappel, 6 soirées d'écoute ont été réalisées par écoute ultrasonore active e 13 points d'écoute ont été étudiés.

Les conditions d'inventaires sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 6 – Conditions météorologiques des soirées d'expertises

Date	Travaux réalisés	T°C	Couverture nuageuse	Vitesse du vent	Précipitation
13/05/2016	- Analyse de la structure paysagère - Positionnement des points d'écoute - Ecoute ultrasonore active	11°C	8/8	Faible	0/3
23/06/2016	- Ecoute ultrasonore active	17 à 14°C	5/8	Faible	0/3
07/07/2016	- Ecoute ultrasonore active	15 à 12°C	3/8	Faible à moyen	0/3
02/08/2016	- Ecoute ultrasonore active	16 à 15°C	4/8	Moyen	0/3
06/09/2016	- Ecoute ultrasonore active	17 à 16°C	7/8	Faible	0/3
07/10/2016	- Ecoute ultrasonore active	13 à 11°C	3/8	Moyen	0/3

L'ensemble des soirées d'inventaire se sont déroulées lorsque les conditions étaient bonnes à correctes.

Les contacts réalisés avec les chauves-souris lors des écoutes de terrain sont présentés sous forme d'un tableau synthétique ci-dessous.

Tableau 7 - Nombre et type de contacts obtenus par espèce de chiroptère sur les points d'écoute

point d'écoute	Espèce	13/05/2016		23/06/2016		07/07/2016		02/08/2016		06/09/2016		07/10/2016		Total			Activité par point	Activité par heure	Niveau d'activité
		c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	Tt			
1	Pp	3	2	14		9	1	19		4		7	2	56	5	61	63	63	Moyenne
	Plg					1				1				2	0	2			
2	Pp	5		1			1	2		4		3		15	1	16	20	20	Faible
	Ppn	2						1				1		3	1	4			
3	Pp		1	2		1						2		5	1	6	6	6	Très faible
	Ppn	2		3		1		5						11	0	11			
4	Pp													2	0	2	13	13	Faible
	Ppn									2									
5	Pp	5						4	1			2		11	1	12	14	14	Faible
	Ppn				1					1				1	1	2			
6	Pp			5		2	1	1				2		10	1	11	11	11	Faible
	Ppn	2		10		3	1	2		6		8		31	1	32			
7	Pp							2				1		3	0	3	35	35	Faible
	Ppn			2		1						3		6	0	6			
8	Pp			1										1	0	1	7	7	Très faible
	Ppn																		
9	Pp	4		7		15		10		8	2	5		49	2	51	53	53	Moyenne
	Plg					1								1	0	1			
10	Bb							1						1	0	1	3	3	Très faible
	Pp		1							1				1	1	2			
11	Pp									1				1	0	1	32	32	Faible
	Ppn			6		13				5		7		31	0	31			
12	Pp	8		13		6	2	17		11		16		71	2	73	78	52	Moyenne
	Ppn	1												1	0	1			
13	Bb			1								1		2	0	2	63	42	Moyenne
	Pp	4		9		5		14		18		7	3	57	3	60			
Sous-total	Bb					2								2	0	2			Faible
	Md	1												1	0	1			
Sous-total		35	4	77	1	60	6	78	2	63	2	65	5	378	20	398			

Légende des tableaux suivants

t : transit c : chasse

Espèces :

Pp : *Pipistrellus pipistrellus*

Ppn : *Pipistrellus pipistrellus ou nathusii*

Bb : *Barbastella barbastellus*

Plg : *Plecotus austriacus*

Md : *Myotis daubentonii*

Rf : *Rhinolophus ferrumequinum*

IV.4.2 - Observations globales

Au total, 398 contacts ont été établis au détecteur à ultrasons, soit une moyenne de 23 contacts par heure. Selon l'échelle d'activité définie dans la partie méthodologie, le niveau d'activité chiroptérologique globalement observée au sein de l'AER est faible.

L'activité chiroptérologique s'est manifestée de manière relativement régulière au cours des 6 soirées d'écoute active. Hormis au 13 mai où l'activité s'est révélée plus faible, cette dernière oscille autour d'une quarantaine de contacts par heure, ce qui correspond à des niveaux faibles à moyens.

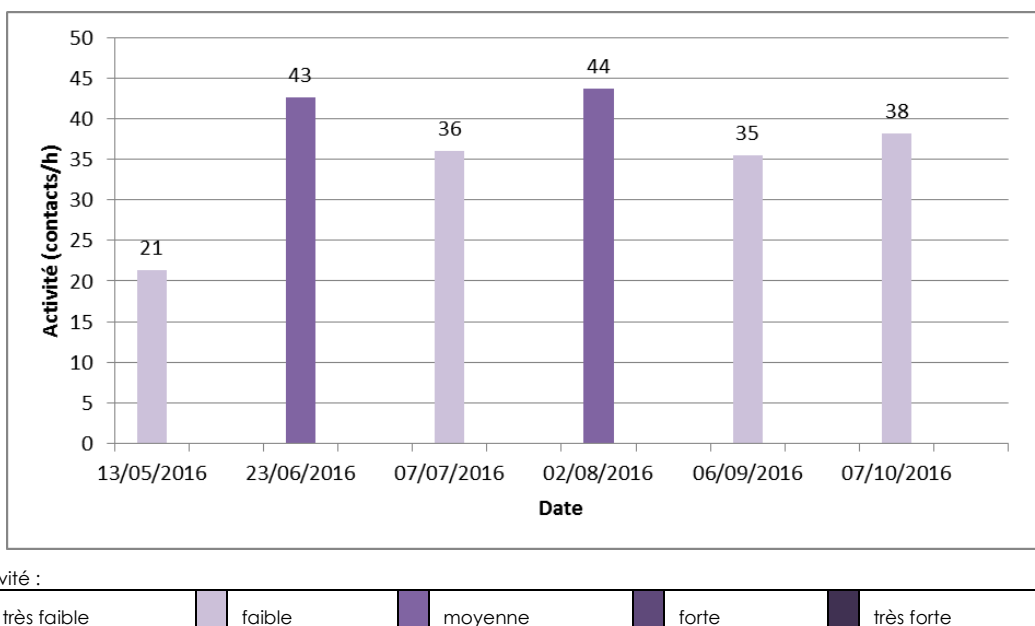


Figure 5 - Activité toutes espèces confondues observée à chaque sortie de terrain

Aucune observation laissant supposer l'existence d'un passage migratoire notable n'a été mise en évidence.

IV.4.4 - Cortège spécifique et abondance des espèces

IV.4.4.1 - Cortège spécifique

5 espèces de chiroptères sur les 21 présentes en Bretagne ont été inventoriées lors des 6 séances d'écoute ultrasonore (voir tableau ci-dessous).

Des individus appartenant aux groupes des Pipistrelles communes ou de Nathusius (*Pipistrellus pipistrellus* ou *nathusii*) ont également été contactés sans avoir pu être discriminés de manière certaine.

Tableau 8 - Liste et activité des espèces inventoriées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nb de points fréquentés (/13)
Pipistrelle commune (Pp)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (SCHREBER, 1774)	13
Pipistrelle commune ou de Nathusius (Ppn)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> ou <i>Pipistrellus nathusii</i>	9
Barbastelle d'Europe (Bb)	<i>Barbastella barbastellus</i> (SCHREBER, 1774)	3
Oreillard gris (Plg)	<i>Plecotus austriacus</i> (FISCHER, 1829)	2
Grand Rhinolophe (Rh)	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (BECHSTEIN, 1800)	1
Murin de Daubenton (Md)	<i>Myotis daubentonii</i> (KUHLM, 1817)	2

Parmi ces espèces, seule la Pipistrelle commune a été observée sur tous les points d'écoute, celle-ci rayonne donc sur l'ensemble de l'aire d'étude. Ce phénomène est habituel pour cette espèce.

Les autres espèces ont été contactées plus ponctuellement, avec un maximum de trois points fréquentés.

IV.4.4.2 - Abondance des espèces

Les différentes espèces inventoriées ne présentent habituellement pas la même intensité d'activité. L'indice d'activité de chacune des espèces est donc calculé en fonction de leur détectabilité ultrasonore et de leur niveau d'abondance en Bretagne comme détaillé dans la partie méthodologie.

Tableau 9 - Indice d'activité déterminé pour chaque espèce observée dans le cadre des inventaires

Espèce	Activité (contacts/h)	Indice d'activité
Pipistrelle commune (Pp)	28,6	Faible
Barbastelle d'Europe (Bb)	0,4	Très faible
Oreillard gris (Plg)	0,2	Très faible
Grand Rhinolophe (Rh)	0,1	Très faible
Murin de Daubenton (Md)	0,2	Très faible

L'espèce la plus représentée, avec 93% des contacts, est la Pipistrelle commune qui est l'espèce la plus répandue dans nos régions. Celle-ci a montré une présence faible au sein de L'AER. Les autres espèces sont très faiblement représentées.

La répartition des espèces sur les différents points d'écoute n'est pas homogène. Il en résulte une variation des indices d'activité des différentes espèces en fonction des localisations. Le tableau suivant présente les niveaux d'activité établis pour chaque espèce sur les différents points d'écoute selon la méthodologie détaillée au paragraphe dédié.

Tableau 10 - Niveau d'activité observé sur les différents points d'écoute pour chaque espèce

Espèce	Point d'écoute												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Pp	61	16	6	11	12	11	32	6	51	2	31	73	60
Bb									1			2	2
Plg	2								1				
Md												1	1
Rf												1	
Légende (voir partie méthodologie) - activité nulle ou très faible - activité faible - activité moyenne - activité forte - activité très forte													

L'activité de **la Pipistrelle commune** est moyenne à forte sur les points d'écoute localisés près des structures boisées (points 1, 9, 12 et 13) ainsi que sur le point 7 situé au pied de l'éolienne 6. Sur les autres points, l'espèce est faiblement à très faiblement représentée.

La **Barbastelle d'Europe** présente une activité moyenne à forte sur les trois points fréquentés (points 9, 12 et 13).

L'activité du **Murin de Daubenton** et de l'**Oreillard gris** montre une faible activité sur l'ensemble des points fréquentés.

Le niveau d'activité du **Grand Rhinolophe** est moyen sur l'unique point fréquenté.

IV.4.6 - Répartition spatiale des contacts

Afin d'appréhender les modalités d'exploitation de l'AER par les chauves-souris, une analyse spatiale de la zone est nécessaire. La figure suivante présente l'activité par heure ainsi que la diversité spécifique observée sur les différents points d'écoute active (voir carte 5 p22).

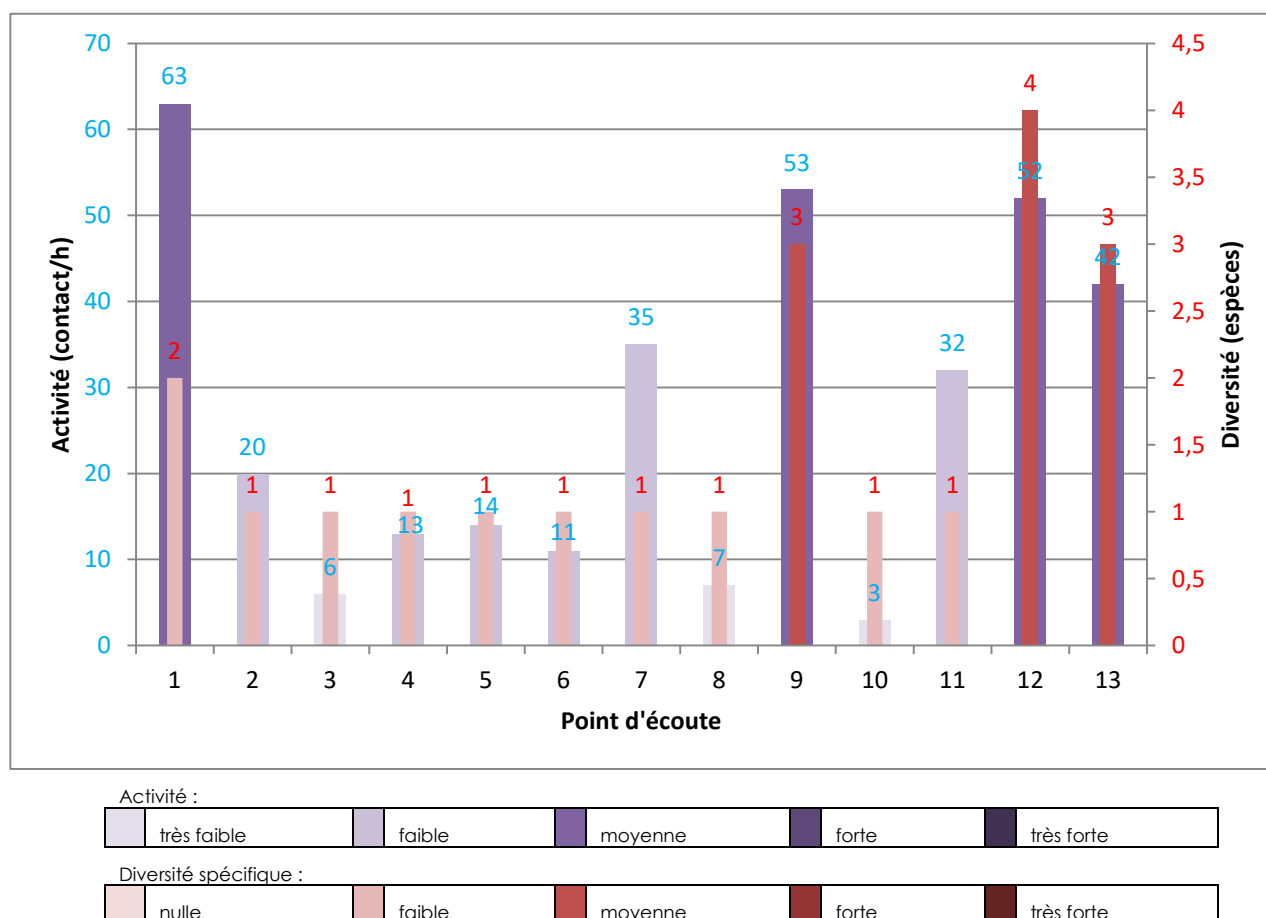


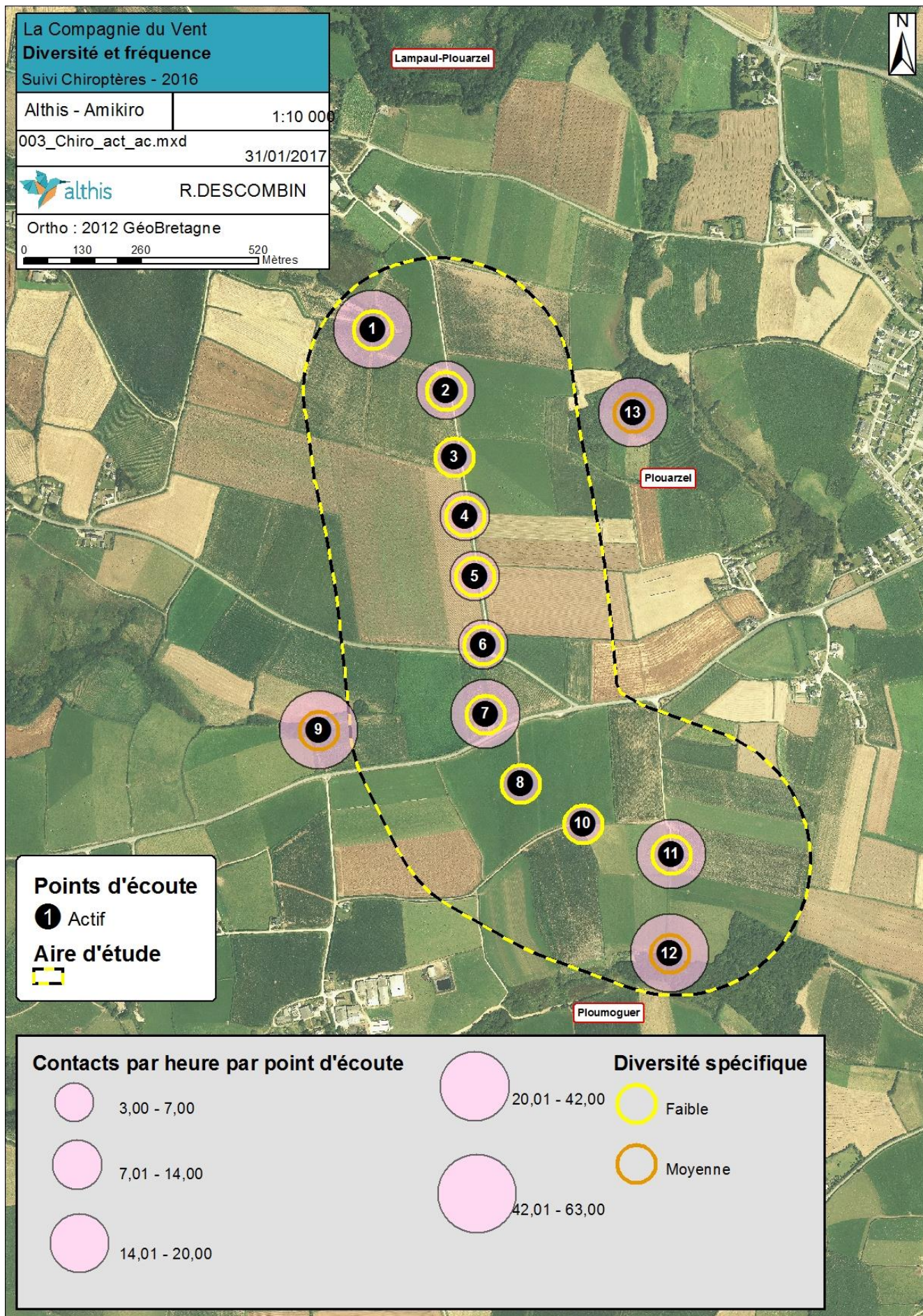
Figure 6 - Activité moyenne, toutes espèces confondues, et diversité spécifique observées sur les points d'écoute active

L'intensité de l'activité est moyenne sur 4 des 13 points d'écoute active (points 1, 9, 12 et 13) et faible sur 6 autres points (points 2, 4, 5, 6, 7 et 11). Les points 3, 8 et 10 montrent quant à eux une activité très faible.

En parallèle et selon l'échelle de niveau présentée dans la partie méthodologie, la diversité spécifique est moyenne sur 3 des 13 points d'écoute active (points 9, 12 et 13). Elle est faible sur les autres points.

Les points où l'activité a été la plus forte sont aussi les points présentant les plus grandes diversités spécifiques. Ils correspondent aux points d'écoute n°1, 9, 12 et 13. Ces points sont ceux situés à proximité des linéaires arborés.

Les autres points (points 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 et 11), qui sont situés au pied des 9 éoliennes, présentent des activités faibles à très faibles et une diversité faible. Cela peut s'expliquer par leur localisation au milieu de grands espaces cultivés peu attrayants pour les chiroptères.



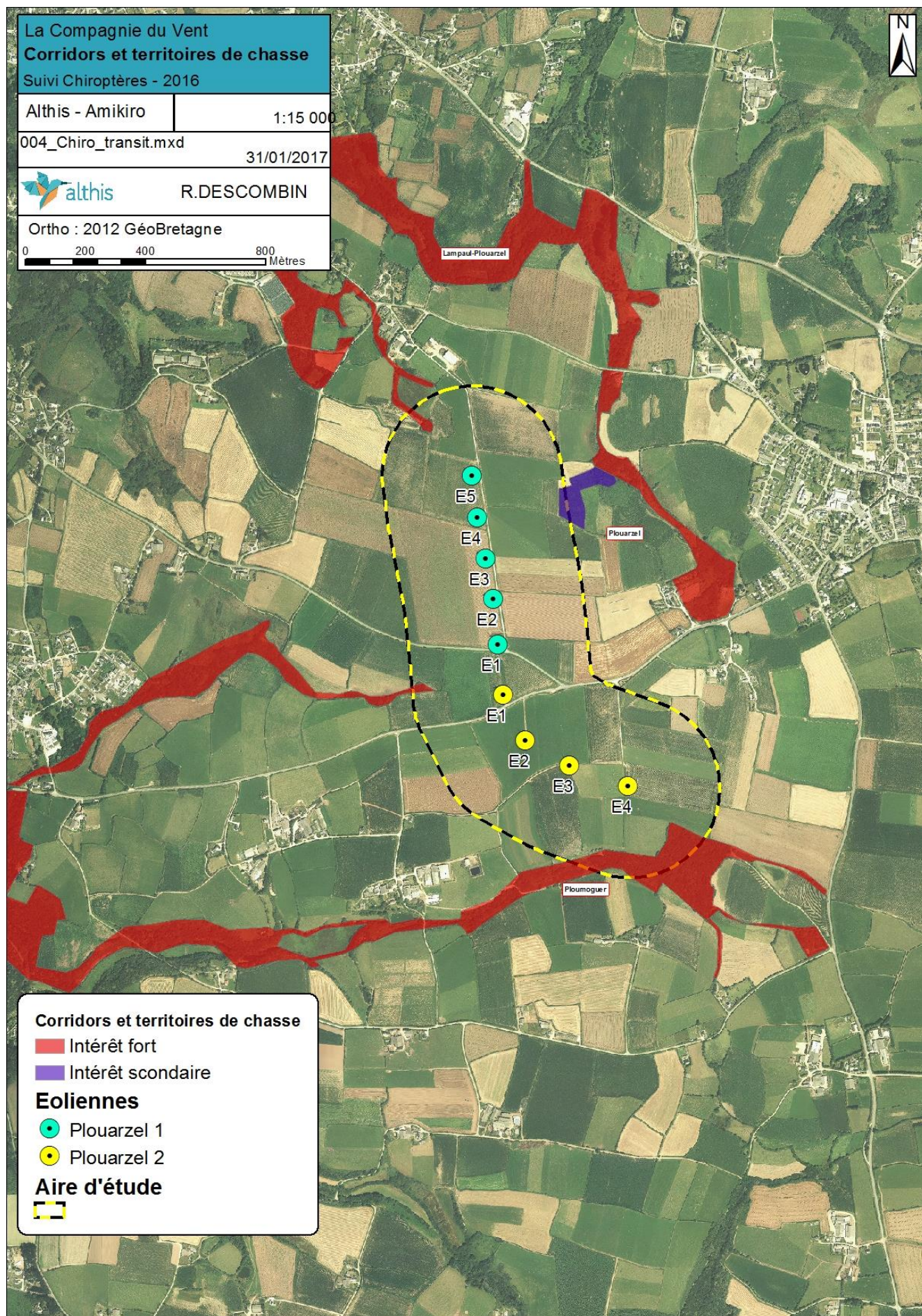
Carte 5 - Répartition spatiale de l'activité et de la diversité spécifique sur des points d'écoute active

IV.4.7 - Identification des zones de chasse et axes de transit

Au sein de l'aire d'étude et de ses environs, les territoires de chasse se confondent avec les axes de déplacements. En effet, la pauvreté de la plupart des milieux composant le site oblige pour les chauves-souris à chasser à proximité directe des entités naturelles de transit (haies et lisières boisées).

La majorité des axes de transit identifiés présente un enjeu fort à l'échelle locale pour les chiroptères. En effet, le maillage bocager ayant quasiment disparu sur le site, les quelques corridors persistants jouent un rôle important dans le maintien des populations de chauve-souris.

La carte suivante met en évidence la répartition spatiale des secteurs présentant un intérêt chiroptérologique.



Carte 6 - Présentation des corridors et territoires de chasse présentant un enjeu pour les chiroptères

IV.4.8 - Réglementation et vulnérabilité des espèces inventoriées

IV.4.8.1 - Identification des espèces vulnérables

Parmi les 5 espèces de chiroptères inventoriées au sein de l'AER, toutes n'ont pas les mêmes statuts de protection et de conservation.

Tableau 11 - Statuts de protection et de conservation des espèces rencontrées

Nom vernaculaire	Protection France	Directive Habitats	Conv. Berne	Conv. Bonn	LR France	LR Bretagne
Pipistrelle commune (Pp)	P	AIV	AIII	AII	LC	LC
Barbastelle d'Europe (Bb)	P	AII et AIV	AII	AII	LC	NT
Oreillard gris (Plg)	P	AIV	AII	AII	LC	LC
Grand Rhinolophe (Rf)	P	AII et AIV	AII	AII	NT	EN
Murin de Daubenton (Md)	P	AIV	AII	AII	LC	LC

De même, toutes ces espèces ne présentent pas la même sensibilité face à l'éolien.

Pour ces raisons, un niveau de vulnérabilité est calculé pour chaque espèce en fonction de critères détaillés dans la méthodologie. Ce niveau de vulnérabilité permet d'identifier les espèces susceptibles d'être impactées par un parc éolien.

Tableau 12 - Enjeux, sensibilité et vulnérabilité associés à chaque espèce

Nom commun	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Vulnérabilité
Pipistrelle commune (Pp)	Absence d'enjeu (0)	Forte (2)	Assez forte (2)
Barbastelle d'Europe (Bb)	Fort (1)	Moyenne (1)	Assez forte (2)
Oreillard gris (Plg)	Absence d'enjeu (0)	Faible (0,5)	Faible (0,5)
Grand Rhinolophe (Rf)	Très fort (2)	Faible (0,5)	Assez forte (2,5)
Murin de Daubenton (Md)	Absence d'enjeu (0)	Faible (0,5)	Faible (0,5)

Aucune espèce classée en vulnérabilité forte n'a été inventoriée tandis que trois espèces classées en vulnérabilité assez forte sont identifiées (Pipistrelle commune, Barbastelle d'Europe et Grand Rhinolophe). Il est important de rappeler que toutes les espèces de chiroptères sont protégées par la réglementation en vigueur.

Les espèces classées comme ayant une vulnérabilité modérée à forte, peuvent être départagées en deux catégories, selon qu'elles soient classées comme vulnérables du fait de sa sensibilité à l'éolien ou du fait de son niveau d'enjeu :

- Les espèces classées comme vulnérables du fait de leur sensibilité à l'éolien sont susceptibles d'être fortement soumises au risque de collision ou de barotraumatisme. Les espèces de ce groupe utilisent fortement les corridors écologiques pour se déplacer et pour chasser, mais n'y sont pas inféodées. Elles fréquentent de manière privilégiée ces structures paysagères pour les proies qu'elles y trouvent, mais peuvent très facilement s'émanciper de ces corridors pour aller chasser dans des zones plus ouvertes.

L'impact potentiellement engendré sur ces espèces perdure dans le temps. La Pipistrelle commune qui présente un enjeu de conservation assez-fort est concernée par cette catégorie.

- Les espèces classées comme vulnérables du fait de leur niveau d'enjeu sont quant à elles particulièrement sensibles à la perte d'habitats, de territoires de chasse ou de gîtes. Les espèces de ce groupe sont caractérisées par leurs dépendances aux milieux boisés et plus particulièrement aux corridors écologiques. Les réseaux de haies fortement exploités par ces espèces nécessitent donc d'être préservés en priorité.

Les impacts susceptibles d'être engendrés par un parc éolien sur ces espèces interviennent exclusivement lors de la phase de travaux. Le parc de Plouarzel étant déjà en place, aucun impact n'est envisagé sur ces espèces.

Les espèces vulnérables sensibles au risque de perte d'habitats observées au sein de l'AER sont la Barbastelle d'Europe et le Grand Rhinolophe. Ces deux espèces sont considérées comme présentant un enjeu de conservation assez fort.

IV.4.8.2 - Présentation des espèces classées vulnérables

Sont présentées dans ce paragraphe toutes les espèces possédant un niveau de vulnérabilité supérieure ou égal à modéré.

Espèce à vulnérabilité assez forte :

La **Pipistrelle commune** est largement répartie en France et reste l'espèce la plus contactée sur le site. Elle s'adapte remarquablement à son environnement et est opportuniste et ubiquiste quant à son activité de chasse. Largement répandue en Bretagne, aucune menace ne semble peser actuellement sur elle à court terme.



Photo 1 - Pipistrelle commune, *Pipistrellus pipistrellus*.

Source : Photo A. Le Mouël.



Photo 2 - Barbastelle d'Europe, *Barbastella barbastellus*.

Source : Photo A. Le Mouél.

La **Barbastelle d'Europe** est une espèce typiquement sylvicole. La présence de quelques individus permet de considérer l'existence d'une population dans un secteur proche, tant l'espèce peut exploiter un faible secteur boisé. Ce phénomène la rend particulièrement vulnérable à toute modification de son habitat. Elle bénéficie d'une protection nationale et est inscrite sur la Liste Rouge des espèces de mammifères menacées en France, dans la catégorie « LC » (préoccupation mineure), et dans la catégorie « NT » (quasi menacée) sur la Liste Rouge mondiale.

Le **Grand Rhinolophe** recherche les milieux structurés mixtes, semi-ouverts. Leurs milieux de prédilection sont les prairies entourées de haies hautes et denses. Ces dernières revêtent une importance particulière pour ces espèces qui y sont inféodées.

La présence du Grand rhinolophe nécessite donc la conservation des haies et des prairies distribuant les zones de chasse de l'espèce.

Il est inscrit en annexe II et IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». Il s'agit d'une espèce d'intérêt communautaire dont la préservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Le Grand Rhinolophe est également inscrit sur la Liste rouge nationale et sur la Liste rouge mondiale de l'UICN comme Espèce protégée de statut quasi menacé.



Photo 3 - Grand Rhinolophe, *Rhinolophus ferrumequinum*.

Source : Photo A. Le Mouél.

IV.6 Synthèse des observations et conclusion

Une faible activité chiroptérologique a été observée sur une grande partie des points d'écoute. Cette activité s'est manifestée de manière relativement régulière tout au long de la saison.

La faible activité mise en évidence est en adéquation avec, d'une part, le caractère très ouvert de la zone d'étude, dominée par les cultures et prairies temporaires et, d'autre part, par la quasi-disparition du réseau bocager. En effet, la zone d'étude présente globalement peu d'intérêt pour les chiroptères en tant que territoire de chasse, hormis quelques secteurs ciblés sur le pourtour du parc.

La diversité spécifique observée sur le site est moyenne, avec un total de 5 espèces contactées. Parmi ces espèces, seule la Pipistrelle commune (93% des contacts) fréquente l'ensemble des points étudiés. C'est également la seule espèce observée aux pieds des éoliennes. Les autres espèces se cantonnent près des reliquats arborés.

Par ailleurs, la Pipistrelle commune est la seule espèce sensible au risque de collision et de barotraumatisme qui présente une vulnérabilité assez forte face à l'énergie éolienne. Bien qu'observée au pied de chaque éolienne, cette espèce a témoigné une faible à très faible activité aux pieds de 8 des 9 éoliennes. Seule l'éolienne 7 a témoigné d'un niveau d'activité moyen; aucun cadavre n'a cependant été découvert lors des prospections du suivi de mortalité.

L'environnement des 9 éoliennes se trouve donc faiblement exploité par les chiroptères. L'absence de découverte de cadavres lors du suivi de mortalité permet d'appuyer l'impact non-significatif du parc éolien de Plouarzel sur les populations locales de chiroptères.

Bibliographie

- ALCALDE J.T., 2003. Impacto de los parques eolicos sobre las poblaciones de murcielagos. *Barbastella* 2: 3-6.
- ALHEN I., 2003. Wind turbines and bats – a pilot study. SLU. 5p.
- AHLÉN I., BACH L., BAAGØE H.J., PETTERSONS J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency. Report 5571. July 2007. 35p.
- ASHFAQ M., KHAN R.A., KHAN M.A., RASHEED F., HAFEEZ S., 2005. Insect orientation to various color lights in the agricultural biomes of Faisalabad. *Pak. Entomol.*, 27(1):49-52.
- ARNETT E.B., BROWN W.K., ERICKSON W.P., FIEDLER J.K., HAMILTON B.L., HENRY T.H., JAIN A., JOHNSON G.B., KERNS J., KOFORD R.R., NICHOLSON C.P., O'CONNELL T.J., PIKOWSKI M.D., TANKERSLEY R.D., 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *The Journal of Wildlife Management* 72: 61-78.
- ARNETT E.B., HUSO M.M., SCHIRMACHER M.R. ET HAYES J.P., 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9:209-214.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 1999. Les Chauves-souris maîtresses de la nuit. Edition Delachaux & Niestlé.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Collection Parthénopé – Editions Biotopie. 544p.
- AUDEY, 1990. Foraging behaviour and habitat use by a gleaning bat, *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae). *J. Mammal.* 71 (3): 420-427.
- BACH L., 2001. Fledermäuse und Windenergienutzung – reale Probleme oder Einbildung? *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.* 33 : 119-124.
- BACH L., 2002. Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzungen von Fledermäusen am Beispiel des Windparks "Hohe Geest", Midlung – Endbericht. Rapport inédit pour l'institut für angewandte Biologie, Freiburg/Niedersachsen, 46 pp.
- BACH L. 2003. Effekte von Windenergieanlagen auf Fledermäuse. In Fachtagung "Kommen die Vögel und Fledermäuse unter die (Wind)räder?", Dresden, Nov. 2003.
- BAERWALD, E.F., EDWORTHY J., HOLDER M. ET BARCLAY R.M.R., 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *Journal of Wildlife Management* 73 : 1077-1081.
- BARATAUD M., 1996. Balade dans l'in audible. Méthode d'identification acoustique des Chauves-souris de France. Double CD + Livret. Edition Sittelle. 51p.
- BARATAUD M., 2002. Inventaire au détecteur d'ultrasons en vallée d'Asco (Corse) et bioévaluation des peuplements forestiers à pin Laricio. Rapport d'étude.
- BARATAUD M., 2012. Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe – Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotopie, Mèze (Collection Inventaire & biodiversité) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 344p.
- BEHR O. ET VON HELVERSEN O., 2006. Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und fliegender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen – Wirkungskontrolle zum Windpark « Roskopf » (Freiburg i.Br.) im Jahre 2005.
- BEUNEUX, 1999. Les habitats de chasse du Grand Murin, *Myotis myotis* (Mammalia : Chiroptera) sur le site de Piana (Castifau, Haute Corse). Elaboration d'un protocole de détermination des habitats de chasse potentiels et premiers résultats. Rapport d'étude. G.C.C./DIREN Corse : 30p + 8 annexes.
- BLAKE D., HUTSON A.M., RACEY P.A., RYDELL J., SPEAKMAN J.R., 1994. Use of lamplit roads by foraging bats in southern England. *J. Zool., Lond.* 234:453-462.
- BLONDEL, FERRY et FROCHOT, 1970. Méthode des indices ponctuels d'abondance IPA ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. *Alauda*, vol.38, p 55-70.

- BONTIDONA, SCHOFIELD & NAEF-DAENZER, 2001. Radio-tracking reveals that Lesser Horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*) forage in woodland. The Zoological Society of London. J. Zool. Lond. (2002) 258, 281-290.
- BOURDON P., 2006. Etude ornithologique du projet éolien Roche Blanche. Communes d'Illifaut, Merdrignac et Trémourel (22). Mai 2006. 8p.
- BOURDON P., 2008. Projet de site éolien de Roche Blanche, Commune de Illifaut (22). Carte d'occupation des sols. Février 2008. 7p.
- BRETAGNE VIVANTE-S.E.P.N.B. 2006. Les Chauves-souris de Bretagne. Penn Ar Bed n°197/198. Juin/Septembre 2006.
- BRINKMAN, 2002. Veröffentlicht in: DER FLATTERMANN, Nr. 14(2): 31-32
- BRINKMANN R., SCHAUER-WIESSHAHN H., BONTADINA F. (2006). Etudes sur les effets potentiels liés au fonctionnement des éoliennes sur les chauves-souris dans le district de Fribourg, 66p.
- BRINKMANN, BEHR, NIERMANN, REICH, (2011) Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Göttingen: Cuvillier Verlag. 457p.
- BRINKMAN, 2002. Veröffentlicht in: DER FLATTERMANN, Nr. 14(2): 31-32
- BRINKMANN R., SCHAUER-WIESSHAHN H., BONTADINA F. (2006). Etudes sur les effets potentiels liés au fonctionnement des éoliennes sur les chauves-souris dans le district de Fribourg, 66p.
- BRINKMANN, BEHR, NIERMANN, REICH, (2011) Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Göttingen: Cuvillier Verlag. 457p.
- CSRPN, 2004. Liste des espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF : flore vasculaire. Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) de Bretagne. 20 janvier 2004. 9p.
- CSRPN, 2008. Liste des espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF : AVIFAUNE. Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) de Bretagne. 20 janvier 2004. 5p.
- DONALD P. 2004. Handbook of the birds of the world. Volume 9 : Cotingas to pipits and wagtails. Lynx Editions.
- DUBOS T., 2016. Synthèse chiroptérologique – Projet de parc éolien de Rostrenen (22). Avril 2016. GMB. 20p.
- DUBOURG-SAVAGE M.-J., 2007. Chiroptères affectés par les éoliennes. S.F.E.P.M.
- DULAC P., 2008. Évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. LPO délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon/Nantes. 106p.
- DÜRR T., 2001. Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 10: 182.
- DÜRR, T., 2002. Nyctalus, 8 (2) : 115-118.
- Dürr T. et Alcade J.T., 2005. Chiroptères affectés par les éoliennes. SFEPM (Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères).
- DÜRR T. ET BACH L., 2004. Bat deaths and wind turbines – a review of current knowledge, and of the information available in the database for Germany. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 253–264.
- ERICKSON W., KRONNER K. et GRITSKI B., 2003. Nine Canyon Wind Power Project, Avian and bat monitoring report, september 2002-August 2003. Western EcoSystems Technology, Inc et Northwest Wildlife Consultants Inc. Pour Nine Canyon Technical Advisor Committee, Energy Northwest, 32p.
- GALAMBOS & GRIFFIN, 1942. Obstacle avoidance by flying bats: The cries of bats. J. Exp. Zool. 89: 475-490.
- GEOCA, 2014. Oiseaux des Côtes-d'Armor. Statut-Distribution-Tendance. GEOCA. Novembre 2014. 415p.
- GOB Coord, 2012. Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne. Groupe ornithologique breton, Bretagne vivante-SEPNB, LPO 44, Groupes d'études ornithologiques des côtes Côtes-d'Armor. Delachaux et Nieslé, 512p.
- LPO, MNHN, SEOF Coord., 2013. Nouvel atlas des oiseaux de France en hiver. 7p.

- GOOD R.E., ERICKSON W., MERRILL A., SIMON S., MURRAY K., BAY K. ET FRITCHMAN, 2011. Bat monitoring studies at the fowler ridge wind energy facility, Benton County, Indiana. April 13-October 15, 2010. Prepared for the fowler ridge wind farm.
- GRIFFIN, WEBSTER & MICKAEL, 1960. The echolocation of flying insects by bats. *Animal Behaviour* 8:141-154.
- HENSEN F., 2003. Gedanken und Arbeitshypothesen zur Fledermausverträglichkeit von Windenergieanlagen. Markkleeberg.
- H.I.G.A. Limpens, P. Twisk & G. Veenbaas, 2005. Bats and road construction. Rijkswaterstaat, Dienst Weg – en Waterbouwkunde, Delf, the Netherlands and the Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem, the Netherlands, 24 pages. DWW-2005-033. ISBN 90-369-5588-2
- HOLLAND, R.A., K. THORUP, M.J. VONHOF, W. COCHRAN, M. WIKELSKI., 2006. Bat orientation using Earth's magnetic field. *Nature* 444: 702.
- HORN J.W., ARNETT E.B. & KUNZ T.H., 2007. Responses of Bats to Wind Turbines. *The Journal of Wildlife Management* 72(1): 123-132.
- JOHNSON G.B., ERICKSON W.P., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M.F., SHEPHERD D.A. 2003. Mortality of bats at a large scale wind power development at Buffalo ridge, Minnesota. *Am. Midl. Nat.* 150: 332-342.
- KRULL, SCHUM, METZENER & NEUWEILER, 1991. Foraging areas and foraging behavior in the Notch-eared bat, *M. Emarginatus*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 28: 247-253.
- KUNZ T.H., ARNETT E.B., ERICKSON W.P., HOAR A.R., JOHNSON G.D., LARKIN R.P., STRICKLAND W.T, TUTTLE M.D., 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats : questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(6): 315-324.

Annexes

Annexe 1 : Expérience AMIKIRO ayant servis à établir les échelles des niveaux d'activité et de diversité spécifique

2015

- DRUESNE R. - Suivi Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de Saint-Servais (22) – AMIKIRO. Janvier 2015.

2014

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. – Diagnostique Chiroptérologique du projet de parc éolien en mer de la Baie de SAINT-BRIEUC (22) – IN VIVO - AMIKIRO. Novembre 2014

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de SAINT-SERVAIS (22) – GDF Suez FE - AMIKIRO. Novembre 2014

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de PLUMIEUX (56) – GDF Suez FE - AMIKIRO. Novembre 2014

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptérologique du projet de canalisation de transport de gaz Bretagne Sud de PLEYBEN (29) à PLUMERGAT (56) – GRT GAZ - AMIKIRO. Octobre 2014

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Suivi Chiroptérologique de l'ENS de Loperhet à PLOUGOUMELIN(56) - Althis - AMIKIRO. octobre 2014

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de SAINT-COULITZ (29) – GDF Suez FE - AMIKIRO. Septembre 2014

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Suivi Chiroptérologique de la sablière CMGO de PLUMELIN (56) – Althis - AMIKIRO. septembre 2014

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Suivi Chiroptérologique du site SNCF du Blottereau à NANTES (44) – Althis - AMIKIRO. septembre 2014

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Suivi Chiroptérologique de la Carrière LGO de MAURON (56) – Althis - AMIKIRO. Juin 2014

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Suivi Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de MAËL-PESTIVIEN (22) – Quénéa Energies Renouvelables - AMIKIRO. Mai 2014

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire naturaliste du projet de parc éolien de BROONS et YVIGNAC-LA-TOUR (22) – P&T TECHNOLOGIE - AMIKIRO. Mai 2014

2013

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de SAINT-SERVANT-SUR-OUST (56) – GDF Suez FE - AMIKIRO. Décembre 2013

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire chiroptérologique du projet d'extension de la carrière de LAGADEC de PLOUDIRY (29) – AMIKIRO. Août 2013

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire naturaliste du projet de sablière SAINT-MARCEL (56) – Axe Environnement. AMIKIRO. Juillet 2013

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptères du site du SYSEM (56) - Althis - AMIKIRO. Juillet 2013

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptères du site du CG56 DAECV - Itinéraire SURZUR (56) - Althis - AMIKIRO. Juin 2013

- DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire Chiroptères du site de LDC algae PLOUGUENAST (22) – Althis
- AMIKIRO. Juin 2013

2012

- LE MOUËL A. & RUBENS F. - Suivis chiroptérologiques post implantation du parc éolien de Saint-Coulitz (29) – AMIKIRO. Mars 2012.
- Inventaire Chiroptérologique complémentaire - Reprise des dossiers DUP DLE CG56 de la RD 775 de le Croazo à Kergoniou - La Vraie-Croix 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères Dossier CNPN Barbastelle à Caudan 56 - CG56 RD 769 .Althis. AMIKIRO.
- LE MOUËL A. - Diagnostic Chiroptérologique du projet d'extension de la carrière de Guilers 29. Axe Environnement. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères du site de VALERSYS Locoal-Mendon 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères du site d'ALCEA Nantes 44. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères GUIDEL Parking CG56 DAECV – Diagnostic écologique. Althis. AMIKIRO.

2011

- LE MOUËL A. & RUBENS F. - Inventaire hivernal Avifaunistique du projet de parc éolien de Angrie (49) – AMIKIRO. Février 2011.
- LE MOUËL A. & RUBENS F. - Inventaire hivernal Avifaunistique du projet de parc éolien de Jans (44) AMIKIRO. Février 2011.
- LE MOUËL A. & RUBENS F. - Inventaire naturaliste du parc éolien de Angrie (49) – AMIKIRO. Décembre 2011.
- LE MOUËL A. & RUBENS F. - Inventaire naturaliste du parc éolien de Jans (44) – AMIKIRO. Décembre 2011.
- Inventaire naturaliste du projet de parc éolien de JANS (44). AMIKIRO – Rapport intermédiaire Août 2011
- Inventaire naturaliste du projet de parc éolien de ANGRIE (49). AMIKIRO – Rapport intermédiaire Août 2011
- LE MOUËL A. - Diagnostic Avifaune du projet de parc éolien de PLOUNEVEZ-MOËDEC (22) – AMIKIRO. Janvier 2011.
- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique du projet de parc éolien de PLOUNEVEZ - MOËDEC (22) – AMIKIRO. Janvier 2011.
- Rapport d'étape pour la mise en place des suivis naturalistes sur le site des Carrières Lotodé à Poulmarc'h en Grand-Champ 56, Rapport d'étape année 3. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique GRT gaz. Plougoumelen 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique CG56 giratoire de Kergroix à Carnac 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique et observations naturalistes diverses. Lafarge - Sablière du Bossu, Quédillac 35. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique et ornithologique. Lafarge - Sablière du Moulin Radenac 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique de l'itinéraire de randonnée de Vannes Sainte-Anne-d'Auray 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères et Avifaune Sablières LGO Mauron 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères CG56 - SERGT - CG56 Déviation GUIDEL. 56. Althis. AMIKIRO.

- Inventaire naturaliste du Centre de stockage de Polvern à Hennebont 56 - COINTEAU. Althis./ AMIKIRO.
- Inventaire chiroptères et reptiles du sentier de randonnée du Scorff 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire naturaliste du site du groupe Séché Longuefuye .Althis. AMIKIRO.
- Inventaire naturaliste du projet de ZAC de Kerlouan. Kerlouan 29. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire naturaliste et Chiroptérologique BURGEAP UIOM de Taden. Taden 22. Althis. AMIKIRO.

2010

- LE MOUËL A. - Suivis chiroptérologiques post implantation du parc éolien de GUERN (56) – AIRELE-AMIKIRO. Novembre 2010.
- Inventaire Avifaune Chiroptères et Insectes Carrières DELHOMMEAU - CROZON Projet extension Carrière. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Avifaune Chiroptères – Projet d'extension. Guerlesquin 29. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique CG56 RD 133 à Plumergat 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères et Avifaune de la ZAC de Kerlouan 29. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères BURGEAP – La Gacilly 56 et Carentoir 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères, Avifaune et Insectes.BURGEAP – Pleyben 29. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères, Avifaune et Insectes BURGEAP – Plomelin 29. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères, Avifaune et Insectes BURGEAP – Saint-Ségal 29. Althis. AMIKIRO.
- Rapport d'étape pour la mise en place des suivis naturalistes sur le site des Carrières Lotodé à Poulmarc'h en Grand-Champ 56, Rapport d 'étape année 2. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique complémentaire. CG56 – RD769 Lanester Plouay 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique des Carrières Georges à Plumelin 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptères et Insectes xylophages CG 56 RD 146 E – Déviation de Malestroit Ouest. Althis. AMIKIRO.
- Première évaluation de l'intérêt de huit sites souterrains pour le regroupement automnal des Chauves-souris en Bretagne. Olivier Farcy, Roland Jamault, Yann Le Bris, Arno Le Mouël et Arnaud Le Houédec. Bretagne Vivante SEPNEB. Septembre 2010.
- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique de l'étude de projet de centrale photo voltaïque d'HENNEBONT(56) – AMIKIRO Maison de la Chauve-souris .Septembre 2010.

2009

- Inventaire Faunistique et Floristique GRT gaz. Ploemel-Belz 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique de la RD2E CG56. Noyal-Pontivy 56. Althis. AMIKIRO.
- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique de l'étude de projet d'aménagement foncier de Crac'h (56) – AMIKIRO Maison de la Chauve-souris. Juillet 2009.
- Inventaire Chiroptérologique. CG56 – RD769 Lanester Plouay 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Ornithologique. CC Loc'h – Dossier Kerovel CNPN à Grand-Champ 56. Althis. AMIKIRO.
- Rapport d'étape pour la mise en place des suivis naturalistes sur le site des Carrières Lotodé à Poulmarc'h en Grand-Champ 56, Rapport d 'étape 2009. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique de la RD775 CG56. Elven-Questembert 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Chiroptérologique SYSEM UPMB. Vannes 56. Althis. AMIKIRO.
- Inventaire Ornithologique de la ZA de Kerovel à Grand-Champ 56. Althis. AMIKIRO.

2008

- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique de l'étude d'impact de la RD1 46E Déviation de Malestroît (56) – AMIKIRO Maison de la Chauve-souris. Novembre 2008.
- Pré Diagnostic Chiroptérologique du projet de RD 767 Déviation du Camp de Meucon 56. Althis. AMIKIRO.
- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique de l'étude de la RD 779 Contournement de Grand-Champ (56) – AMIKIRO Maison de la Chauve-souris.
- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique du projet d'extension de la carrière Lotodé à Poulmarh GRAND-CHAMP (56) – AMIKIRO Maison de la Chauve-souris. Juin 2008.
- LE MOUËL A. - Pré diagnostic chiroptérologique de l'étude de projet de centre de stockage de Plouray (56) – AMIKIRO Maison de la Chauve-souris.
- 1999 à 2001 Inventaire pour les Travaux sécuritaires des ardoisières et anciens sites miniers (22). BRGM.

Autres :

2013 ASKELL Centre de soins Chauves-souris - Certificat de capacité 56/13-01 Valable sur l'ensemble du territoire national / Délivré le 2 mai 2013.

2002 – 2015 Autorisation préfectorale de capture de Chiroptères. 56, 22, 29.

2002 à 2015 Carte niveau 1 et 2 – épidémio-surveillance rabique Chiroptères. Convention ANSES/SFEPM.

2013 ASKELL Centre de soins Chauves-souris - Arrêté d'ouverture d'un centre de soins d'animaux d'espèces non domestiques / Délivré le 7 mai 2013.

2012-2013 Pôle 3R Réseau Relais Ressources. Création du Centre de Ressources Scientifique - RMComm. – AMIKIRO. Kernasclédén.

2009 à 2013 Plan d'Actions pour les Chiroptères en Bretagne. Guy-Luc Choquene, Luc Morvan, Béatrice Valette, Josselin Boireau, Arno Le Mouël, Olivier Farcy – 2009. DREAL Bretagne - Bretagne Vivante SEPNB, GMB, ONF AMIKIRO.

2008 à 2011 Contrat nature « Chauves-souris de Bretagne ». Suivis des colonies de mises bas des espèces de l'annexe II de la Directive Habitat, récolte de guano pour analyse génétique, télémétrie... DIREN Bretagne - Bretagne Vivante SEPNB, GMB, ONF AMIKIRO.

2006 Directeur d'Ecomusée Maison de la Chauve-souris. CCPRM – AMIKIRO. Kernasclédén.

2000 à 2004 Contrat nature « Petit Rhinolophe en Bretagne ». Suivis des colonies de mises bas des espèces de l'annexe II de la Directive Habitat, récolte de guano pour analyse génétique, télémétrie... DIREN, Bretagne Vivante SEPNB.

Annexe 2 : Niveau de risque de collision avec les éoliennes pour les espèces Européenne (État des connaissances en septembre 2014) d'après EUROBATS (Rodrigues et al., 2014).

Risque fort	Risque moyen	Risque faible
<i>Nyctalus spp.</i>	<i>Eptesicus spp.</i>	<i>Myotis spp.</i> **
<i>Pipistrellus spp.</i>	<i>Barbastella spp.</i>	<i>Plecotus spp.</i>
<i>Vespertilio murinus</i>	<i>Myotis dasycneme</i> *	<i>Rhinolophus spp.</i>
<i>Hypsugo savii</i>		
<i>Miniopterus schreibersii</i>		
<i>Tadarina teniotis</i>		

* Dans les régions riches en eaux de surface

**hormis *Myotis dasycneme* dans les régions riches en eaux de surface