

Diagnostic chiroptérologique

Espace Naturel Sensible

Des Landes du Crano – Bieuzy-les-Eaux



Novembre 2018

Rapport d'état des lieux et cartographies

Version document	Date de dernière mise à jour	Document validé
1	20/11/2018	

Maitre d'ouvrage : Conseil Départemental du Morbihan



Maison de la **Chauve-souris**

1, Place de l'Eglise
56 540 KERNASCLEDEN
Tél.: 02.97.28.26.31

AMIKIRO

mèl. : contact@amikiro.fr
web : www.maisondelaChauvesouris.com

Pôle **3R** Réseau **Relais Ressources**

1, Rue de la Gare
56 540 KERNASCLEDEN
Tél.: 09.67.38.18.59

SOMMAIRE

Sommaire	1
Introduction.....	3
I. Préambule	3
II. Maitre d’ouvrage.....	3
III. Prestataire	3
Contexte	4
I. Localisation du site d’étude.....	4
II. Zonages environnementaux.....	4
Lande du Crano	4
III. Principe d’écholocation chez les chiroptères.....	6
Méthodologie.....	9
I. Analyse bibliographique et historique	9
II. Prospection diurnes.....	10
II.1. Diagnostic des gîtes arboricoles	10
II.2. Diagnostic des haies ou linéaires bocagers	12
III. Prospections nocturnes.....	13
III.1. Période d’inventaire et conditions d’intervention	13
III.2. Protocole de suivi des chauves-souris par écoute ultrasonore.....	14
III.2.a. Principe d’expertise acoustique des chauves-souris.....	14
III.2.b. Inventaires actifs	14
III.2.c. Inventaires passifs au sol.....	16
III.3. Protocole de suivi par capture au filet	19
IV. Détermination des niveaux d’activité et de diversité spécifique.....	21
V. Détermination du niveau de vulnérabilité	23
V.1. Détermination des enjeux de conservation	23
V.2. Détermination de la sensibilité	23
V.1. Calcul du niveau de vulnérabilité	24
Résultats d’expertise	25
I. Prospections diurnes	25
I.1. Diagnostic arbres-gîtes	25
II. Prospections nocturnes.....	30
II.1. Résultats des suivis par écoute active	30
II.1.a. observations globales.....	31

II.1.b.	Répartition spatiale des contacts	33
II.2.	Résultats des suivis par écoute passive au sol	35
II.2.a.	Observations globales	35
II.2.b.	Cortège spécifique et abondance des espèces	35
II.3.	Opération de capture au filet	38
III.	Enjeux chiroptérologiques	40
III.1.	Enjeux liés à la vulnérabilité des espèces	40
III.1.a.	identification des espèces vulnérables	40
III.1.b.	Présentation des espèces vulnérables	42
IV.	Synthèse des enjeux chiroptérologiques et recommandations	48
IV.1.a.	Orientation par habitats	48
IV.1.b.	orientations par espèce	50
Annexes		52
Annexe I – Tableau croisé des niveaux d'intérêt chiroptérologique		52
Tables des illustrations		53
Réglementation et plan d'action		55
Bibliographie		55

INTRODUCTION

I. PREAMBULE

Le **Conseil Départemental**, porteur de projet, a souhaité effectuer un **diagnostic chiroptérologique** dans le cadre d'une future restauration des habitats naturels du site des Landes du Crano, situé sur la commune de Bieuzy-les-Eaux.

Le présent dossier constitue l'étude chiroptérologique pour l'année 2018.

II. MAITRE D'OUVRAGE



Département du Morbihan
2 rue Saint Tropez
CS 82400
56009 Vannes Cedex

www.morbihan.fr

III. PRESTATAIRE

L'étude est menée par :



Rédaction : Matthieu Ménage (Chargé d'études)
Validation : Arno Le Mouél (Directeur)

1 Rue de la Gare
56240 Kernascléden
Tel : 09.67.38.18.59
contact@amikiro.fr

CONTEXTE

I. LOCALISATION DU SITE D'ETUDE

Surplombant la vallée du Blavet, le territoire d'étude se situe à l'Est de la commune de Bieuzy-les-Eaux et au nord de Saint-Nicolas-des-Eaux.

II. ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Malgré les richesses écologiques qui regorgent dans la vallée du Blavet, le site d'étude n'est intégré que dans une ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) de type I. Celle-ci se caractérise par son intérêt biologique remarquable (présence d'espèces protégées, associations d'espèces ou espèces rares, menacées et/ou à enjeu localement et régionalement).

A noter que le classement des ZNIEFF, justifié scientifiquement en se fondant sur des espèces et des habitats d'intérêts patrimoniaux, n'a pas de portée réglementaire. Cependant, il est pris en considération par les tribunaux administratifs et le Conseil d'Etat pour apprécier la légalité d'un acte administratif, surtout s'il y a présence d'espèces protégées au sein de la ZNIEFF.

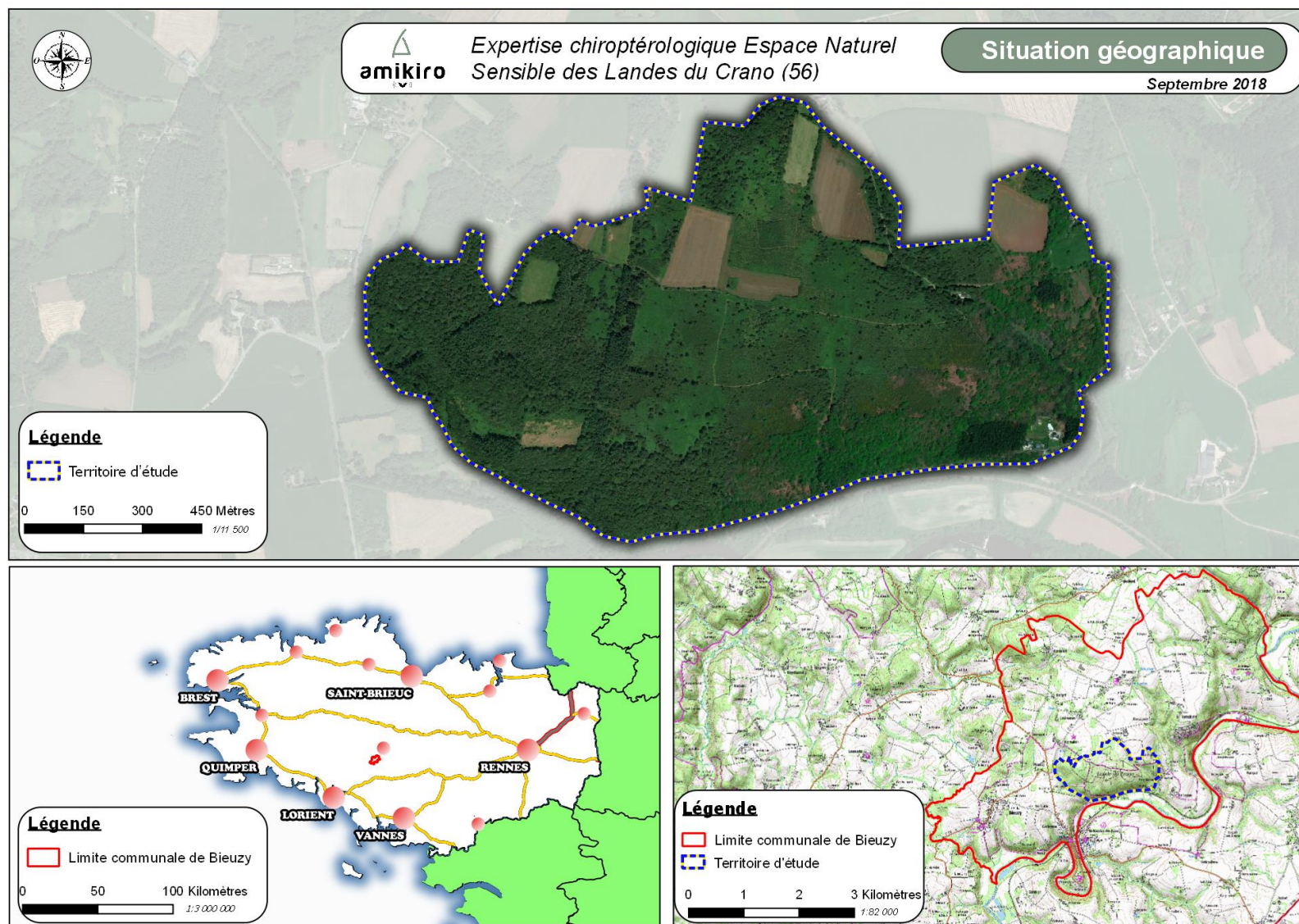
La délimitation des ZNIEFF a souvent servi de support pour la création de sites Natura 2000.

Légende des tableaux suivants :

 Distance zone naturelle/zone d'étude ≤ 5 km  Distance zone naturelle/zone d'étude ≤ 10 km

Tableau 1: Liste des ZNIEFF de type I – Source Amikiro / INPN

Dénomination	Id	Distance à l'aire d'étude	Références aux chiroptères
Lande du Crano	530015421	5 kilomètres	Aucune référence aux chiroptères



Carte 1 : Situation géographique des Landes du Crano (56) – Source Amikiro

III. PRINCIPE D'ECHOLOCATION CHEZ LES CHIROPTERES

Toutes les chauves-souris européennes ont des mœurs nocturnes. Elles utilisent le principe du sonar pour se déplacer et repérer leurs proies. Cette fonction, mise en évidence dans les années 40 par Galambos et Griffin (1942) est appelée l'**écholocation**.

Bien que performante, leur vue ne leur permet pas de distinguer précisément les obstacles et les proies dans l'obscurité. Les chiroptères (ordre des chauves-souris) émettent donc des **ultrasons**¹. Lorsqu'ils rencontrent un obstacle, les signaux acoustiques rebondissent, formant des échos que les chauves-souris à l'aide de leur tragus situé à la base de leurs oreilles. Elles peuvent ainsi cartographier leur environnement et imager la forme et la localisation des objets détectés. Elles adopteront ainsi leur direction et leur vitesse de déplacement (Barataud, 2012).

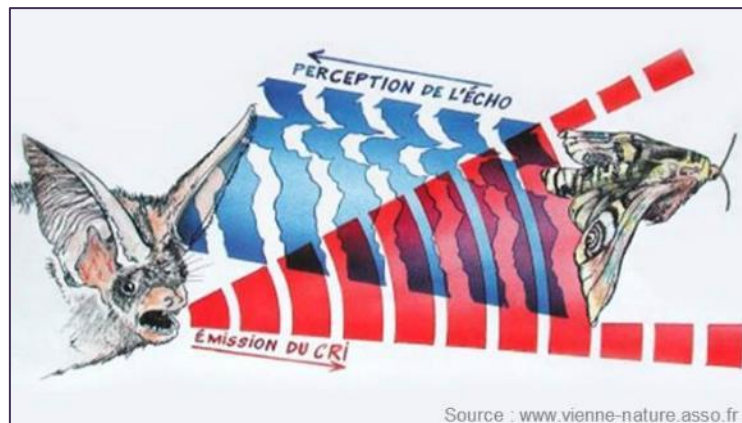


Figure 1: Principe d'écholocation chez les chiroptères – Source web www.vienne-nature.asso.fr

A l'instant où elle émet son cri ultrasonore, la chauve-souris n'est pas en capacité d'entendre. Chaque émission doit donc être systématiquement suivie d'un temps d'écoute (Arthur et Lemaire, 2009). C'est grâce à l'alternance d'émission et de réception de ses sons que l'animal peut s'orienter et capturer ses proies.

Les émissions sonores des chiroptères correspondent à deux fonctions indépendantes bien qu'utilisant les mêmes organes. On distinguera **la localisation acoustique** et **la communication par les cris sociaux**.

Les cris sociaux ont un rôle d'échange d'informations entre les individus. Peu étudiés, ceux-ci peuvent être audibles dans certains cas par l'humain et présentent des spécificités intraspécifiques. Hormis certains échanges complexes émis au sein des gîtes (mère/jeune) ou des cris de détresse, "quatre types de message ont été mis en évidence à l'heure actuelle :

- Des signaux agressifs entre individus sur un même territoire de chasse où les proies sont rares ;
- Rencontre entre individus sur un territoire sans caractère agressif apparent ;
- Balisage territorial à l'intention d'autres mâles ;
- Chants nuptiaux en période d'accouplement (Barataud, 2015 et Middleton & al., 2014). "

¹ 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).

Ces signaux se situent généralement sur des basses fréquences (10 à 25 kHz) et présentent des structures variées et complexes. Enfin, ces cris sociaux forment de bons compléments d'information aux cris de localisation durant les suivis chiroptérologiques (e.g., présence de colonie ou d'un site de reproduction).

A l'inverse, la localisation acoustique, ayant un objectif d'acquisition d'informations de son environnement, répond à des critères purement biophysiques. L'émission de ces signaux sont conditionnés par des paramètres liés aux habitats, à la taille des proies ainsi qu'à la morphologie ² de la chauve-souris. Spécifiques à chaque espèce, ces caractères se traduisent par des gammes de signaux propres à chaque espèce et leur permettant de répondre à des exigences intraspécifiques tout en s'adaptant au contexte.

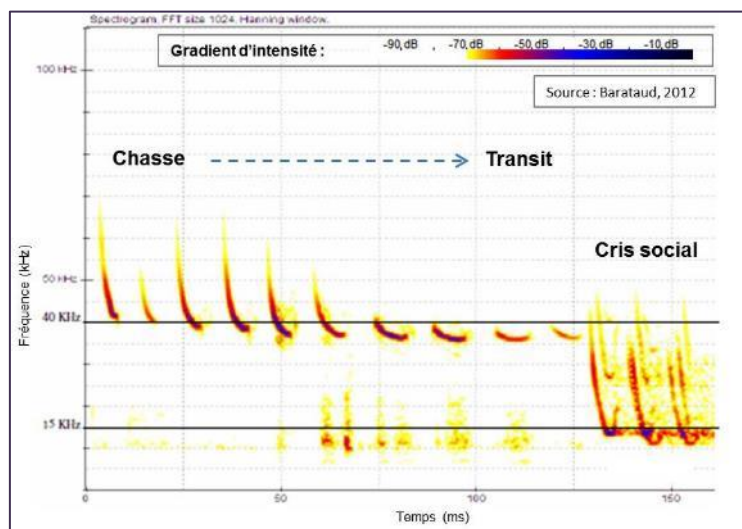


Figure 2: Modification de la structure du signal acoustique suivant le comportement, *Pipistrellus kuhlii* – Source Barataud, 2012

Il est donc possible, grâce à une séquence ultrasonore de chauve-souris, d'identifier l'espèce émettrice (Barataud, 2012). Il existe 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 & al., 1995, Siemers & Schnitzler, 2000).

La structure d'un signal désigne son évolution en fréquence dans le temps, elle est représentée sous la forme d'un spectrogramme. Il existe **4 types** de structure de cris de localisation :

² Les dimensions de ses organes, sa physiologie, son mode de vol, ...

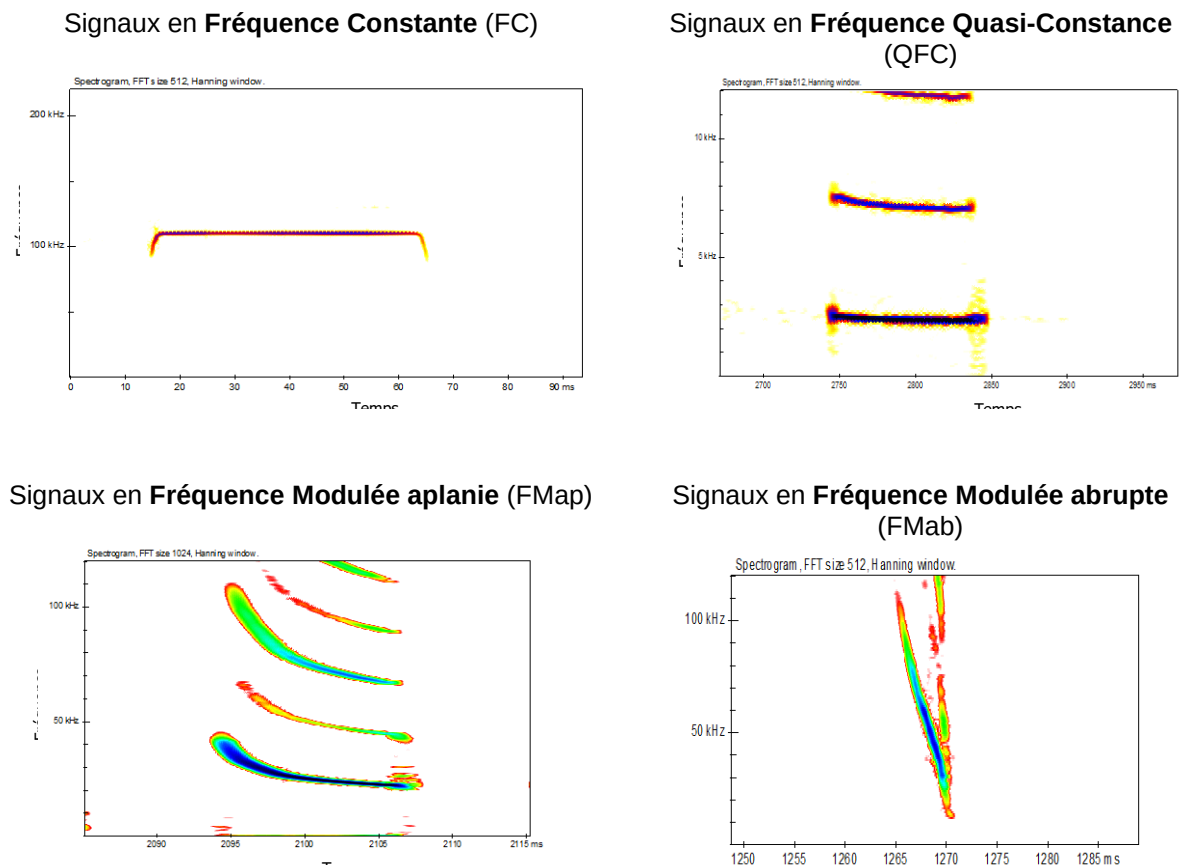


Figure 3: Type de structure de cris de localisation – Source Barataud, 2012

Chaque espèce possède une structure qui lui est propre et peut parfois être amenée à la modifier selon son évolution dans l'environnement. Cumulé à la **fréquence**, au **rythme**, à la **durée** et à l'**intensité** des signaux réceptionnés dans les détecteurs à ultrasons, le chiroptérologue pourra apprécier sur le terrain le **comportement de vol et d'activité d'un individu**. On distingue couramment deux types de comportement sur le terrain :

- **Un vol de croisière ou de transit** : les signaux sont lents et réguliers ou irréguliers indiquant un déplacement vers une zone de chasse, de reproduction ou encore de repos
- **Un vol de recherche active** : les signaux sont plus rapides, l'individu est en phase de prospection sur un territoire de chasse, la sensation auditive est nettement moins structurée indiquant souvent un éloignement ou un rapprochement successifs de la végétation ou du sol selon les espèces et les proies consommées. Cette phase s'accomplit par une succession très de cries rapprochées jusqu'au **feeding buzz**, la phase de capture

Grâce aux progrès technologiques, les scientifiques disposent désormais d'outils permettant de transformer les ultrasons en sons audibles (développés dans la partie principe d'expertise acoustique des chiroptères) et ainsi d'identifier les espèces en vol sans avoir à les capturer. L'interprétation acoustique permettra par la suite d'orienter nos futures recommandations présentées en fin de ce rapport.

METHODOLOGIE

I. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE ET HISTORIQUE

Afin d'identifier le **contexte chiroptérologique** dans lequel s'insère notre zone d'étude, un état des lieux des connaissances locales est réalisé dans un rayon inférieur à 5 km. Basé sur le dernier état des lieux de la hiérarchisation des sites à enjeu pour les chiroptères (GMB, 2016), **deux sites au sein de la commune de Bieuzy-les-Eaux et de Saint-Nicodème** présente un **intérêt régional**. Ces derniers sont notamment reconnus pour accueillir deux colonies de parturition **de Petit rhinolophe** (*Rhinolophus hipposideros*) **abritant près de 200 individus adultes annuellement**.

Les inventaires réalisés par capture au filet japonais lors du précédent plan de gestion (Bretagne-Vivante, 2013) ont mis en évidence 4 espèces : Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) et Murin de Natterer (*Myotis nattereri*).



Photo 1: Petit rhinolophe juvénile (*Rhinolophus hipposideros*)

II. PROSPECTION DIURNES

II.1. DIAGNOSTIC DES GITES ARBORICOLES

Pour être susceptible d'être occupé, un gîte se doit de posséder des conditions particulièrement favorables aux chiroptères. La plupart des arbres-gîtes sont vivants, l'isolation thermique y étant optimale. Par ailleurs, ce sont les plus souvent des feuillus, sans doute à cause de l'absence de résine.

Les essences utilisées sont variées, mais certaines sont préférées pour plusieurs raisons :

- Leur abondance relative dans les peuplements de la région ou du milieu concerné ;
- Leur caractéristique physique et mécanique permettant ou non la formation de cavités favorables : par exemple, sous l'effet du vent, certaines essences vont plutôt se fendre (chêne, châtaignier, robinier), alors que d'autres vont plus facilement casser (hêtre, pin sylvestre) ;
- Les conditions phytosanitaires des espaces internes, ne devant pas être trop humides ou pourrissants.

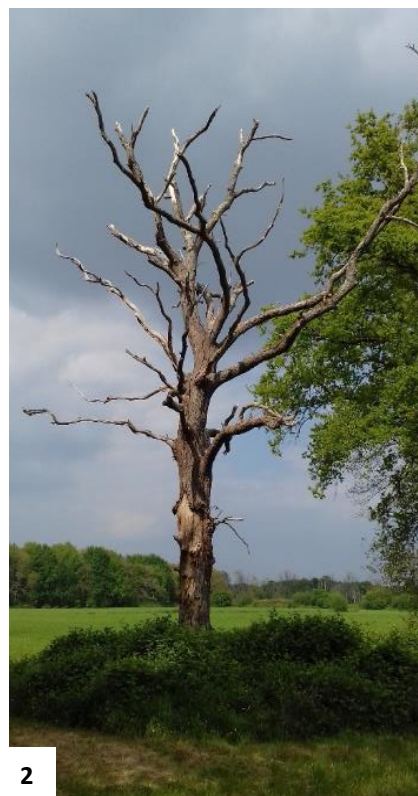
Les arbres-gîtes des chênes (pédonculé et sessile), le hêtre, le frêne, le châtaignier sont les plus souvent occupés offrant de meilleures conditions thermiques contrairement aux résineux qui sont plus humides et plus sujets aux infections par les champignons entraînant des pourritures.

Il existe 4 principales typologies de gîte arboricole :

- **Fissure** liée à un événement climatique ou une croissance altérée sur tout ou une partie de l'arbre (e.g. fourche cassée car trop lourde) ;
- **Décollement d'écorce**, très souvent observé sur les arbres sénescents voir morts (e.g. feuillus à écorce épaisse et crevassée comme les Chênes) ;
- **Loge et cavité**, on définit par ces deux termes des trous plus ou moins circulaires, liées respectivement, aux Pucidés, oiseaux foreurs et à la présence d'une ancienne branche cassée créant à sa base une blessure ;
- **Arbre creux**, un arbre de large fût généralement, c'est le cas dans le grand-ouest en France pour les vieilles trognes de chênes.



1



2



3



4

Photo 2: 1 : Trogne de Chêne à écorce décollée, 2 : Arbre mort sur pied, 3 : Loge de Pic épeiche occupée par 4 poussins, 4 : Fissure fourche de Chêne – Source Amikiro

II.2. DIAGNOSTIC DES HAIES OU LINEAIRES BOCAGERS

L'analyse des entités naturelles permet de mettre en valeur les linéaires et les milieux les plus favorables à l'accueil des chauves-souris sur la base, entre-autre, de leur potentialité de présence de gîtes arboricoles (pour l'hibernation et pour les colonies de parturition). D'autres critères sont pris en compte comme la capacité des linéaires et des lisières arborés à fournir des couloirs de déplacement vers des territoires de chasse et leur nombre de connexions (les connexions des haies en T et X sont particulièrement intéressantes puisqu'elles forment des carrefours de vol et de chasse pour toute la faune en général).

La présence de **feuillus âgés** représente le plus souvent des **habitats de choix** notamment lorsque ceux-ci sont constitués de chêne, de hêtre ou encore de châtaignier. Inféodé au climat local, le chêne a la particularité d'**offrir diverses cavités** le plus souvent représentées par des traces de gélivure, des fissures en hauteur dans les branches mais aussi des trognes creuses et des écorces décollées lorsque les arbres sont sénescents. A l'inverse, le hêtre met à disposition régulièrement des loges creusées par des oiseaux de la famille des Picidés.



Photo 3:
Illustration de 2
cavités arboricoles
favorables à l'accueil
des chiroptères –
Source Amikiro

Un intérêt chiroptérologique a été défini pour chaque linéaire et milieu identifié sur la base d'une note (mineur, significatif ou fort). La définition de chacune de ces notes se base sur les critères suivants :

- **Linéaires de fort intérêt** : une haie de feuillus âgés à plusieurs strates accompagnée d'arbres sénescents et morts. Les arbres sont fissurés, contiennent des loges ou encore des écorces décollées sont visibles. Ces haies sont fortement connectées entre-elles.
- **Linéaire d'intérêt significatif** : une haie possédant les mêmes caractéristiques mais à un degré moindre qu'un linéaire à fort intérêt. Ces linéaires se distinguent par leur intérêt en tant que couloir de déplacement, tout particulièrement lorsque celles-ci sont reliées à un fort réseau de haies connectant des habitats à enjeu pour le chasse ou pour l'utilisation de gîtes arboricoles.
- **Linéaire d'intérêt mineur** : une haie de jeunes feuillus et de résineux denses ou très espacés, d'espèces exotiques ou ornementales avec peu d'opportunité pour les gîtes arboricoles. Ces haies sont parfois fortement déconnectées des habitats et ne comportent qu'un seul étage.

III. PROSPECTIONS NOCTURNES

III.1. PERIODE D'INVENTAIRE ET CONDITIONS D'INTERVENTION

En Europe, les chauves-souris se mettent en léthargie profonde afin d'hiberner pendant toute la saison hivernale. Leur période d'activité s'étale ainsi globalement de **mars à octobre**.

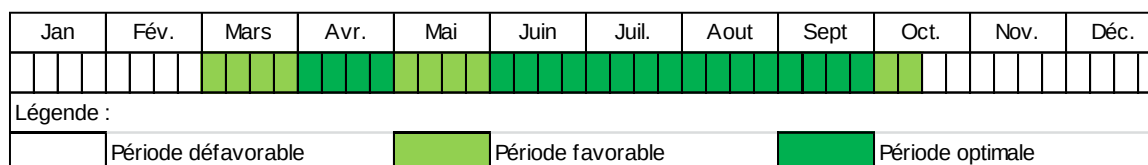


Figure 4: Périodes favorables aux inventaires chiroptères – Source Amikiro

Les mois de mars à d'octobre sont globalement considérés comme favorables pour l'étude des chiroptères. Cependant, il est important de prendre en considération que suivant les conditions météorologiques, ces périodes peuvent être défavorables certaines années. La saison estivale reste la période optimale pour l'étude et la plus représentative en termes d'activité de chasse.

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 : 11°C (Waugen & 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.

Un total de 2 jours d'inventaire d'arbres-gîtes, 2 soirées par point d'écoute et 2 soirées de capture a été réalisé sur la zone d'étude. L'historique des suivis est détaillé dans le tableau suivant.

Tableau 2: Historique des interventions – Source Amikiro

Date	Interventions	T°C	Couverture nuageuse	Vitesse du vent	Précipitation
26 avril	Inventaire arbres-gîtes	17 à 26 °C	0/8	Nulle	0/3
07 mai	Inventaire arbres-gîtes	18 à 29 °C	0/8	Nulle	0/3

Nuit du 19 juin	- Inventaire des bâtiments - Positionnement des points d'écoute - Inventaire actif et passif au sol - Capture au filet japonais	18 à 15°C	1/8	Nulle	0/3
Nuit du 07 août	Capture au filet japonais	19 à 12°C	8/8	Nulle	0/3
Nuit du 18 septembre	Inventaire actif et passif au sol	16°C à 15°C	4 à 6/8	Nulle	0/3

III.2. PROTOCOLE DE SUIVI DES CHAUVES-SOURIS PAR ECOUTE ULTRASONORE

III.2.a. PRINCIPE D'EXPERTISE ACOUSTIQUE DES CHAUVES-SOURIS

L'utilisation du **détecteur à ultrasons** reste le moyen le plus fiable pour obtenir rapidement des informations sur la richesse spécifique chiroptérologique d'un milieu donné. L'étude acoustique des chiroptères est une science récente. De nombreuses espèces peuvent être déterminées sur le terrain au moyen de détecteur mais certaines espèces et certains individus s'avèrent encore difficile à discriminer de manière certaine (en cause e.g. de leur environnement de chasse, de leur localité en France...). De plus, un observateur neutre, sans éclairage et silencieux, ne modifie pas le comportement des animaux étudiés et n'apporte que peu de 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 d'un inventaire acoustique. Elle permet également d'apprécier le comportement de l'individu contacté (e.g., 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 des signaux 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*). En effet, outre le fait que l'espèce ne soit pas présente au moment de l'inventaire, du fait de paramètres extérieurs qu'il n'est pas possible de contrôler, il existe des limites de détectabilité lors des inventaires. Celles-ci sont à la fois induites par la portée des émissions ultrasonores des chiroptères (variant suivant les espèces), l'encombrement du milieu, ainsi que la qualité des micros et l'état actuel de la technologie en la possession des chiroptérologues. Cette portée peut varier de **5 mètres** (cas du Petit Rhinolophe) à **150 mètres** (cas de la Grande Noctule) avec une moyenne globale d'environ 20 à 25 mètres.

III.2.b. INVENTAIRES ACTIFS

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 sur une durée de **10 minutes**.

La mesure de l'abondance des chauves-souris étant un exercice trop subjectif, nous nous appuyons sur le nombre de **contacts acoustiques**. 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. Cette durée correspond à la durée moyenne d'un contact isolé.

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 un rythme régulier mais plus lent.

L'appareil utilisé lors des suivis nocturnes est un détecteur à ultrasons de type **D1000x** de marque **Pettersson**. Ce système associe l'expansion de temps à l'hétérodyne. Le jumelage de ces deux principes physiques permet de contrecarrer les inconvénients des techniques prises indépendamment, en n'enregistrant que les séquences dont l'hétérodyne ne permet pas une identification certaine. Ces séquences sont ensuite traitées informatiquement à l'aide du logiciel **Batsound Pettersson Elektronik®**.



Photo 4: Détecteur d'ultrasons D1000x Pettersson Elektronik® - Source Amikiro

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 d'écoute.

En effet, il est maintenant bien connu et largement documenté que la plus grande partie des chauves-souris chassent dès le coucher du soleil, s'en suit une activité décroissante tout au long de la nuit. Certaines espèces marquent une pause et regagnent aussi bien des gîtes diurnes que des gîtes nocturnes de transit temporaires (e.g Mc ANEY & FAIRLEY, 1988, BONTADINA & al, 2001). De plus, le temps passé en chasse varie en fonction du couple habitat/saison (températures et pics d'émergences de proies), des espèces, de leurs besoins alimentaires, du type de proies recherchées et de l'âge (jeune de l'année, femelle allaitante,...), (e.g RANSOME, 1996, Mc ANEY & FAIRLEY, 1989, KRULL & al, 1991, BEUNEUX, 1999).

L'emplacement des points d'écoute est déterminé en fonction de deux critères qui sont, par ordre de priorité :

- 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. L'analyse de la structure paysagère permet également de définir le nombre minimum de point d'écoute que requiert le site.
- l'**accessibilité** : Une fois que le nombre minimal de point 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 leur accessibilité afin de minimiser les temps de déplacement lorsque cela s'avère nécessaire.

Dans le cadre de cette étude, **10 points d'écoute ont été positionnés sur l'air d'étude.**

Chaque soirée d'écoute débute 30 minutes après le coucher du soleil pour se terminer sur les deux heures après à la tombée de la nuit.

L'ordre d'enchaînement des points d'écoute diffère d'une soirée à l'autre afin de lisser les fluctuations d'activité d'une part et de détecter les espèces émergeant tardivement sur l'ensemble des points d'autre part.

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, ...) sont notées.

III.2.c. INVENTAIRES PASSIFS AU SOL

En parallèle de l'écoute active, une écoute passive est réalisée à l'aide de détecteurs/enregistreurs autonomes de type SM3Bat (WildlifeAcoustics®) déployés lors de chaque session d'inventaire.



Photo 5: Pose d'un détecteur/enregistreur d'ultrason SM3Bat – Source Amikiro

Le déploiement d'appareils automatiques présente trois avantages :

- L'augmentation de la pression d'observation. Des secteurs secondairement favorables à ceux choisis pour l'écoute active peuvent être prospectés,
- L'étude de secteurs favorables aux chiroptères mais dont l'accès est trop contraignant pour un suivi par écoute active,
- L'étude comparative de milieux ouverts jugés moins favorables à l'activité des chauves-souris et de secteurs limitrophes plus favorables.

Les études par écoute passive et active ne fournissent pas la même information. En effet, l'écoute active offre la possibilité de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude sur une même soirée tandis que l'écoute passive permet d'enregistrer des relevés sur de longues durées sur des lieux fixes. La mise en place de ces deux méthodes d'inventaire complémentaires permet d'augmenter l'exhaustivité des observations.

Les enregistrements débutent dès le crépuscule et se prolongent sur une durée de deux heures³. Les fichiers acoustiques obtenus sont ensuite analysés grâce au logiciel d'analyse automatique SonoChiro® (Biotope©).

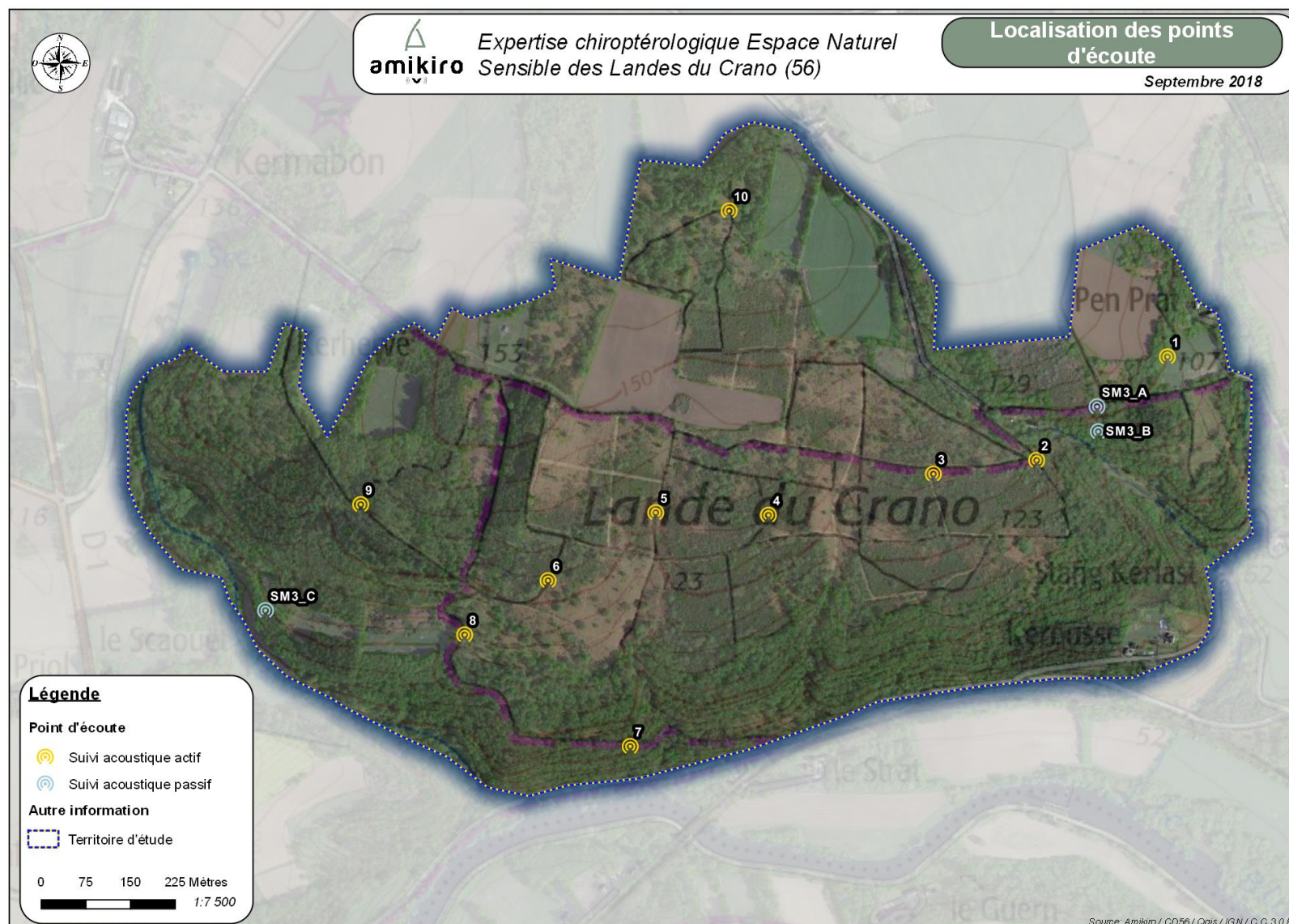


Figure 5: Logiciel SonoChiro – Source Amikiro

SonoChiro® ne peut toutefois se substituer complètement à une **identification manuelle** car un taux d'erreur nul du logiciel est inenvisageable dans l'état actuel des connaissances et des avancées technologiques. Certaines séquences (séquences présentant : un indice de confiance SonoChiro® faible, une espèce sujette à erreur d'identification ou une espèce remarquable) seront donc ensuite analysées manuellement à l'aide du logiciel Batsound (Pettersson Elektronik®).

3 points d'écoutes passives au sol ont ainsi été positionnés au sein de la zone d'étude.

³ Période durant laquelle est réalisé le suivi acoustique actif.



Carte 2 : Localisation des points d'écoutes actives et passives – Source Amikiro

III.3. PROTOCOLE DE SUIVI PAR CAPTURE AU FILET

Lorsqu'elle s'inscrit dans un cadre scientifique stricte, la capture au filet vient dans certains cas compléter des inventaires. Elle nécessite une dérogation préfectorale de capture d'espèces protégées (Arrêté DDTM du Morbihan, du 16 mai 2017, en Annexe). Aussi, Mr Ménage Matthieu et Mr Le Mouél Arno (salariés AMIKIRO) sont habilités pour ces suivis scientifiques.

Cette technique vise à décrire et/ou comprendre un état dans un but d'amélioration des connaissances et/ou de conservation dans l'optique d'apporter une expertise et des orientations de gestion en faveur des chiroptères.

Contrairement aux suivis acoustiques, l'examen des chauves-souris en main permet d'obtenir des informations supplémentaires comme :

- Détecter la présence d'espèces difficilement identifiables avec leurs ultrasons (certains *Myotis* sp.) ou d'espèces rarement enregistrées (cas des Rhinolophidés avec leurs ultrasons émis à faible distance) ;
- Estimer une dynamique et un taux de croissance d'une population (sex-ratio, présence de femelles gestantes ou allaitantes ou de juvéniles ou encore de mâles reproducteur...) ;
- Etudier l'utilisation de l'habitat (préférences, gîtes, zones de chasse....) ;
- Quantifier une activité de gestion sur la diversité d'espèces et l'utilisation de ces nouveaux espaces aménagés...

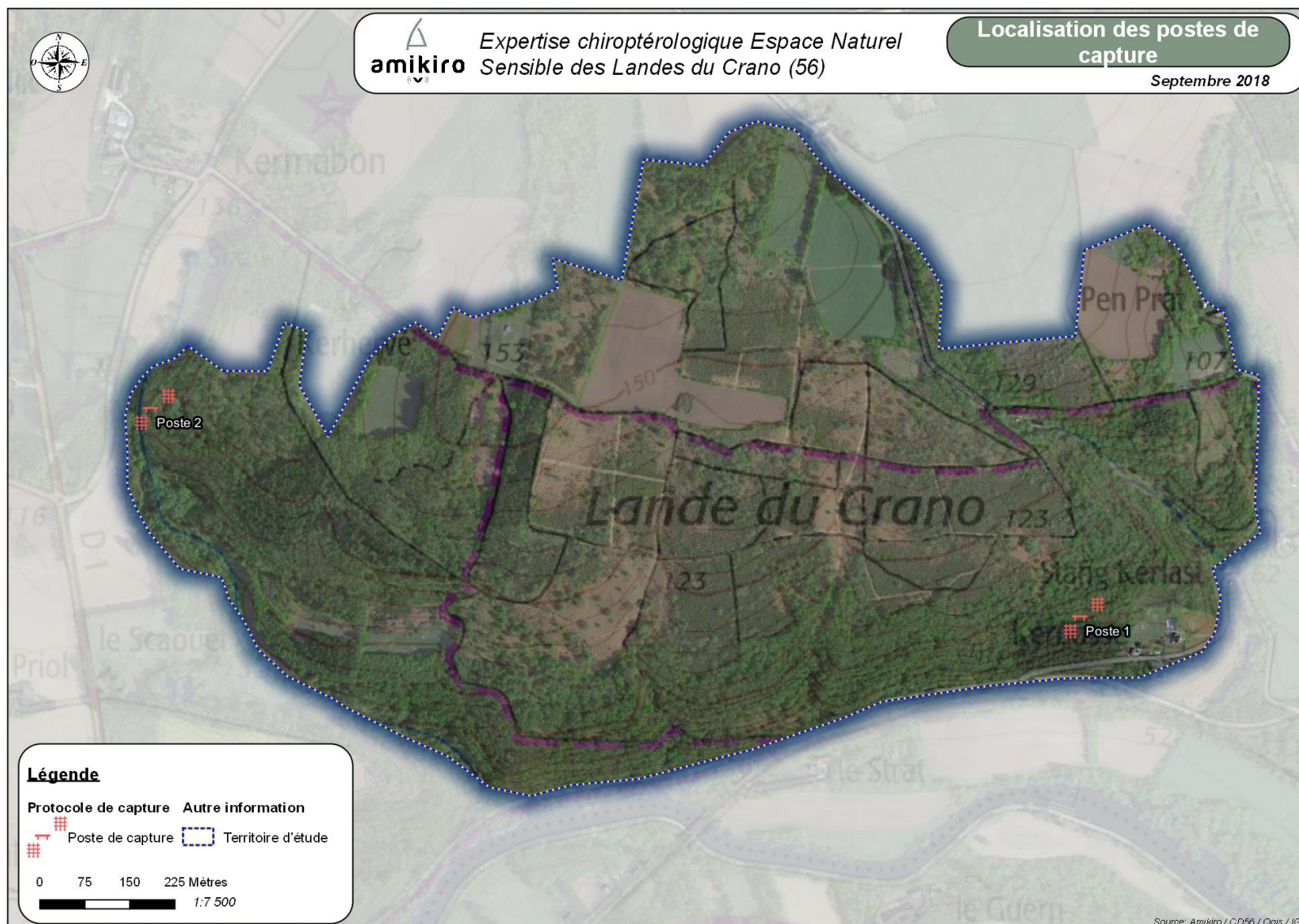
Chaque session nocturne est minutieusement préparée sur carte et sur le terrain afin d'estimer les potentialités et d'optimiser le succès de capture. Ainsi, les filets japonais sont placés sur des routes de vol identifiées ou présumées (allée couverte, chemin forestier, rivière...) et sur les sites de chasse en fonction de la bibliographie connue et de l'expérience sur le territoire du captureur.

Chaque filet est hissé le long de cannes télescopiques sur une longueur pouvant aller de 3 à 12 mètres de long sur 2,4 à 5 mètres de haut. Les filets sont montés avant la tombée de la nuit et la session débute peu après le coucher du soleil. Chaque individu capturé est examiné et décrit selon une fiche de relevé établie par le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. Mesure de l'avant-bras, poids, statut reproducteur, usure des dents sont quelques exemples d'observations réalisées durant les inventaires.

Dans le cadre de ce suivi 2018, **deux inventaires par capture au filet japonais** ont été réalisés.



Photo 6: Mise en place d'un site de capture (à gauche pose de filet, à droite table de capture) – Source Amikiro



Carte 3 : Localisation des deux sites de capture – Source Amikiro

IV. DETERMINATION DES NIVEAUX D'ACTIVITE ET DE DIVERSITE SPECIFIQUE

Afin d'évaluer l'activité et la diversité spécifique observées sur les points d'écoute, des échelles de niveaux ont été établies par AMIKIRO en fonction de son retour d'expérience. Ces échelons ont été constitués grâce à de nombreux suivis par écoute ultrasonore effectués en Bretagne et en Loire-Atlantique, dans des milieux et contextes variés (Cf. Annexe I). 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** ($10 \leq$ nombre de contacts/h < 40)
- **activité modérée** ($40 \leq$ nombre de contacts/h < 75)
- **activité forte** ($75 \leq$ nombre de contacts/h < 150)
- **activité très forte** ($150 \geq$ nombre 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 modérée** (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 d'être contacté lors des écoutes ultrasonores varie grandement d'une espèce à l'autre. C'est pourquoi, les seuils d'activité varient selon le niveau d'abondance et la détectabilité⁴ ultrasonore des différentes espèces.

De plus, les distances de détectabilité de certaines espèces varient selon l'encombrement du milieu. Il en résulte une variation de l'indice de détectabilité pour trois espèces. Ainsi, le niveau de détectabilité des deux espèces d'Oreillards passe de fort en milieu ouvert à moyen en milieu semi-ouvert et faible en milieu fermé.

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

⁴ L'indice de détectabilité est corrélé à la distance de détection des différentes espèces de chauves-souris, distance au-delà de laquelle les détecteurs à ultrasons ne permettent plus de contacter l'animal. Un indice de détectabilité a été établi pour chaque espèce par Michel Barataud (2012) et intégré par EUROBATS ((Rodrigues et al, 2014).

Tableau 3: Valeurs seuils permettant de hiérarchiser l'activité des différentes espèces de chauves-souris en Bretagne – Source Amikiro

Espèce	Indice de détectabilité	Niveau d'abondance	Seuil d'activité (n = nombre de contacts/h)				
			Très faible à nulle	Faible	Modéré	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	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$n \geq 3$
Rhinolophe Euryale	faible	Rare	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$n \geq 3$
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
 Milieux ouvert et semi-ouvert

V. DETERMINATION DU NIVEAU DE VULNERABILITE

V.1. DETERMINATION DES ENJEUX DE CONSERVATION

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

Plusieurs statuts à différentes échelles permettent de définir le niveau d'enjeu d'une espèce sur un territoire donné. Trois statuts différents ont été choisis pour effectuer cette évaluation : la liste rouge des mammifères de France métropolitaine (Moncorps et al. 2009), la liste rouge des mammifères de Bretagne (CSRPN, 2015) et l'inscription ou non de l'espèce en annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » (92/43/CEE).

En fonction du classement de l'espèce dans ces listes, la notation est effectuée de la manière suivante :

Tableau 4: Détermination du niveau d'enjeux des espèces de chauves-souris – Source Amikiro

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

LC : préoccupation mineure ; NT : quasiment menacé ; DD : données insuffisantes ; VU : vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; CR : en danger critique d'extinction ; S : non défavorable ; AS : à surveiller ; AP : à préciser ; R : rare ; D : en déclin ; V : Vulnérable et E : en danger.

Le niveau d'enjeu est alors évalué en additionnant la note obtenue par l'espèce pour chacun des statuts considérés.

- Absence d'enjeu : note = 0
- Faible : note = 0.5
- Modéré : note = 1 et 1,5
- Fort : note = 2 et 2,5

V.2. DETERMINATION DE LA SENSIBILITE

Toutes les espèces de chiroptères ne présentent pas les mêmes sensibilités face à la dégradation de leur habitat. Le **niveau de sensibilité** d'une espèce dépend directement de sa propension à giter dans les arbres, à sa faculté de dispersion et à son degré d'exigences en termes d'habitats.

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

Tableau 5: Détermination du niveau de sensibilité – Source Amikiro

Caractéristique des espèces	Niveau de sensibilité	Notation
Espèce ubiquiste dont les gîtes sont majoritairement anthropiques, capable de diversifier ses habitats de chasse.	Faible	0,5
Espèce possédant des gîtes majoritairement arboricoles, ayant un rayon d'action modéré ou étant relativement sélectives dans ses habitats de chasse.	Modéré	1
Espèce possédant des gîtes majoritairement arboricoles et ayant un rayon d'action faible ou espèce très sélectives dans ses habitats de chasse.	Fort	2

V.1. CALCUL DU NIVEAU DE VULNERABILITE

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 de sensibilité.

Tableau 6: Calcul du niveau de vulnérabilité – Source Amikiro

Note d'enjeu + Note sensibilité	Niveau de vulnérabilité
0 et 1	Faible ou à préciser
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 à la perte d'habitats des chauves-souris présentes au sein de l'aire d'étude permettra, quant à elle, d'identifier les impacts potentiels et donc de trouver des solutions pour les supprimer ou les limiter. Cette évaluation mettra donc en lumière les enjeux du projet et les solutions adaptées au peuplement en chiroptères du site.

RESULTATS D'EXPERTISE

I. PROSPECTIONS DIURNES

I.1. DIAGNOSTIC ARBRES-GITES

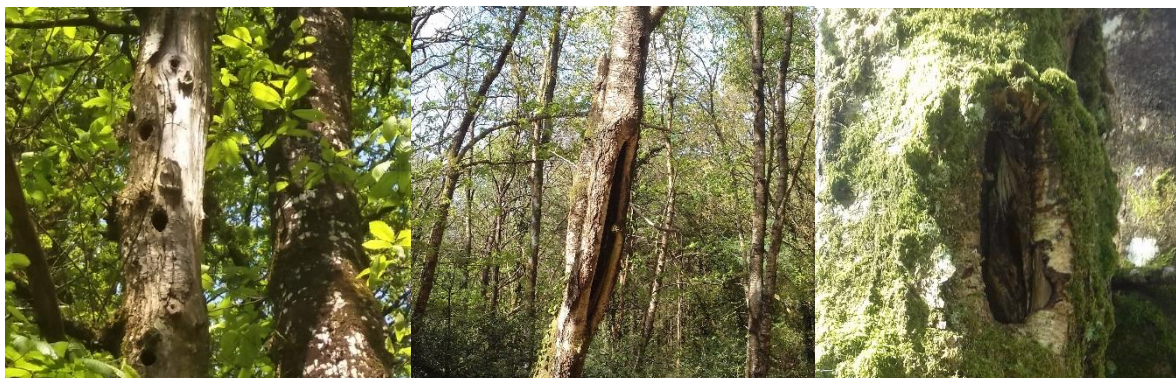


Photo 7: Exemples d'arbres-gîtes recensés sur les Landes du Crano – Source Amikiro

La phase de prospection de gîtes arboricoles a mis en évidence **a minima 63 arbres offrant des potentialités d'accueil pour les chiroptères**. Répertoriés sur cartographie et selon leur ordre d'importance, les arbres ont été étudiés à vue avec des jumelles et dans certains cas, lorsque ceux-ci se sont avérés favorables et accessibles au moyen d'une échelle, les trous ont subi un **examen avec un miroir elliptique** à manche télescopique **ou un endoscope de marque SuperEyes®**. Une autre technique consiste à noter la présence des colonies lorsque celles-ci émettent des **cris sociaux**, la journée notamment lorsqu'il y fait chaud.

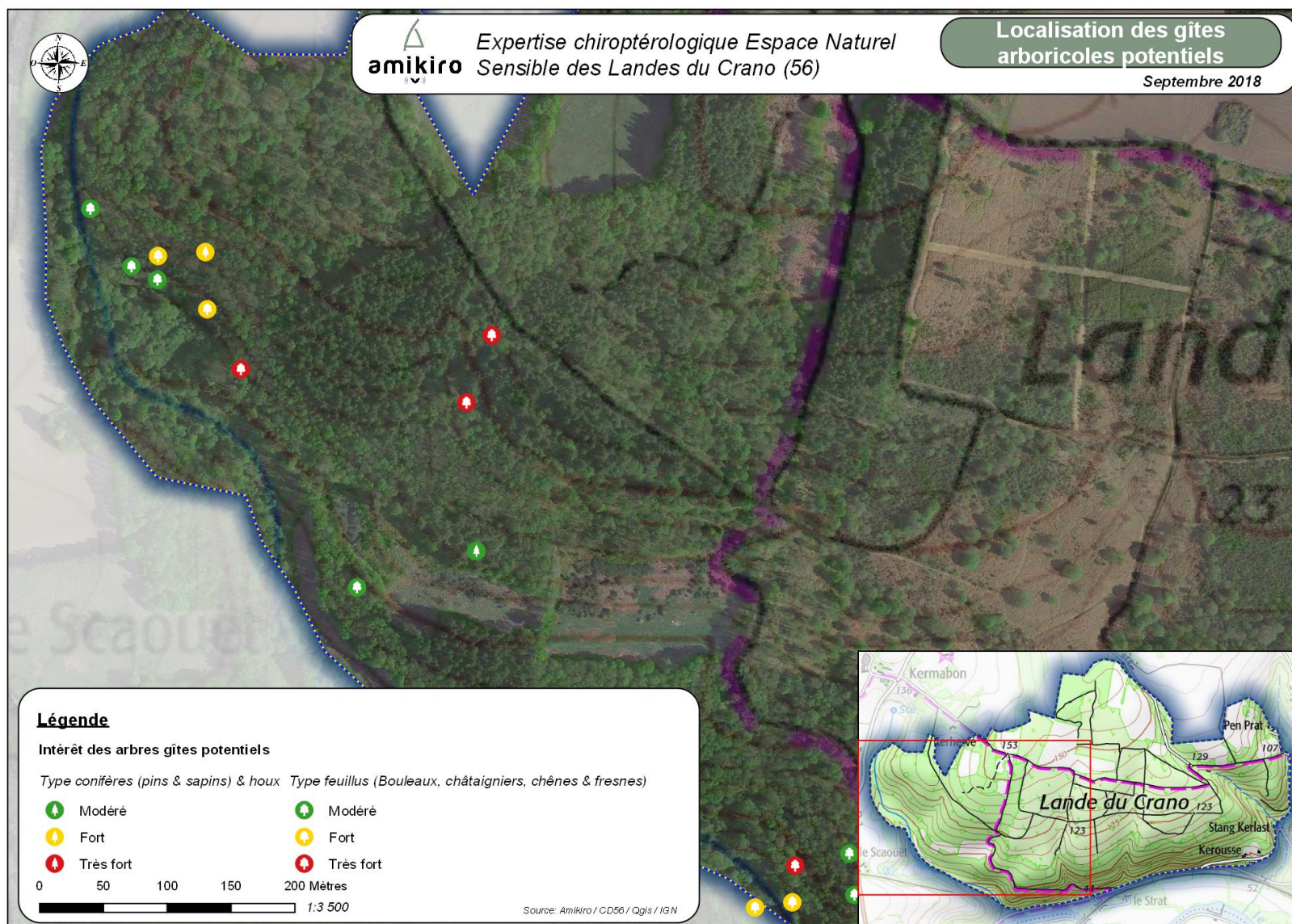
Bien qu'il soit difficile d'être exhaustif dans ce type d'inventaire (nécessité de moyen humain important et d'échelles ou de matériels de grimpe pour accéder dans les houppiers), les arbres-gîtes sont essentiellement situés sur le pourtour Ouest en passant par le Sud jusqu'à l'Est de la zone d'étude (zone boisée contrairement aux landes sur la partie nord et centrale du site). 6 essences d'arbres présentent différentes typologies plus ou moins favorables à l'accueil des chauves-souris.

Les arbres ayant été identifiés comme étant favorables à l'accueil des chauves-souris sont recensés en tableau 7 et positionnés sur les cartes 5.1, 5.2 et 5.3.

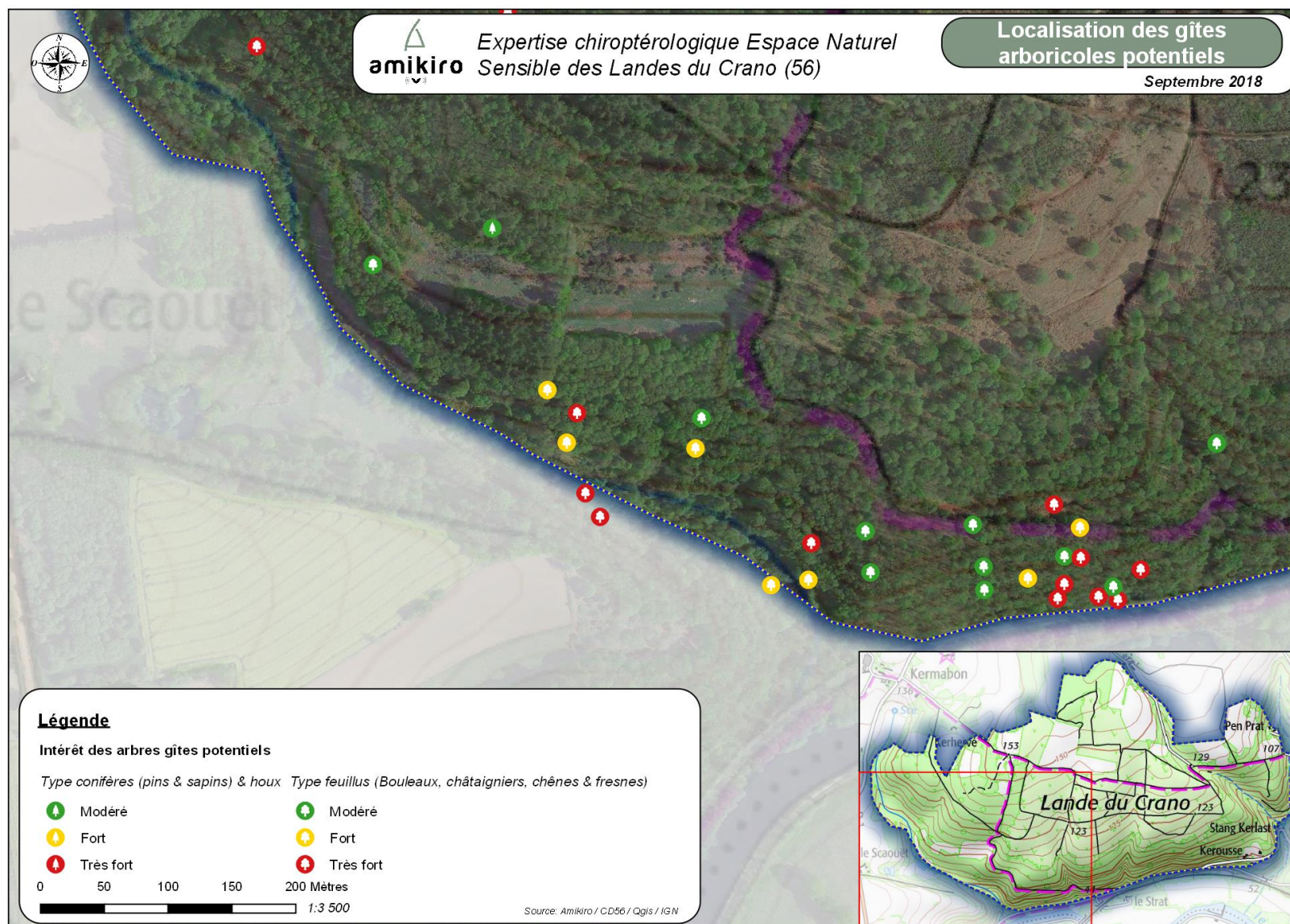
Tableau 7: Détermination et description des arbres à cavité arboricole identifiés – Source Amikiro

Arbre	Typologie	Essence	Intérêt
1	Arbre creux	Bouleau	3
2	Arbre creux	Bouleau	3
3	Arbre mort	Pin	2
3	Arbre creux	Chêne	1
4	Fissure	Châtaignier	2
5	Torsion	Châtaignier	1
6	Loge	Pin	1
7	Loge	Pin	1
8	Loge	Châtaignier	2
9	Torsion	Châtaignier	1
10	Trogne	Châtaignier	1
11	Loge	Châtaignier	3

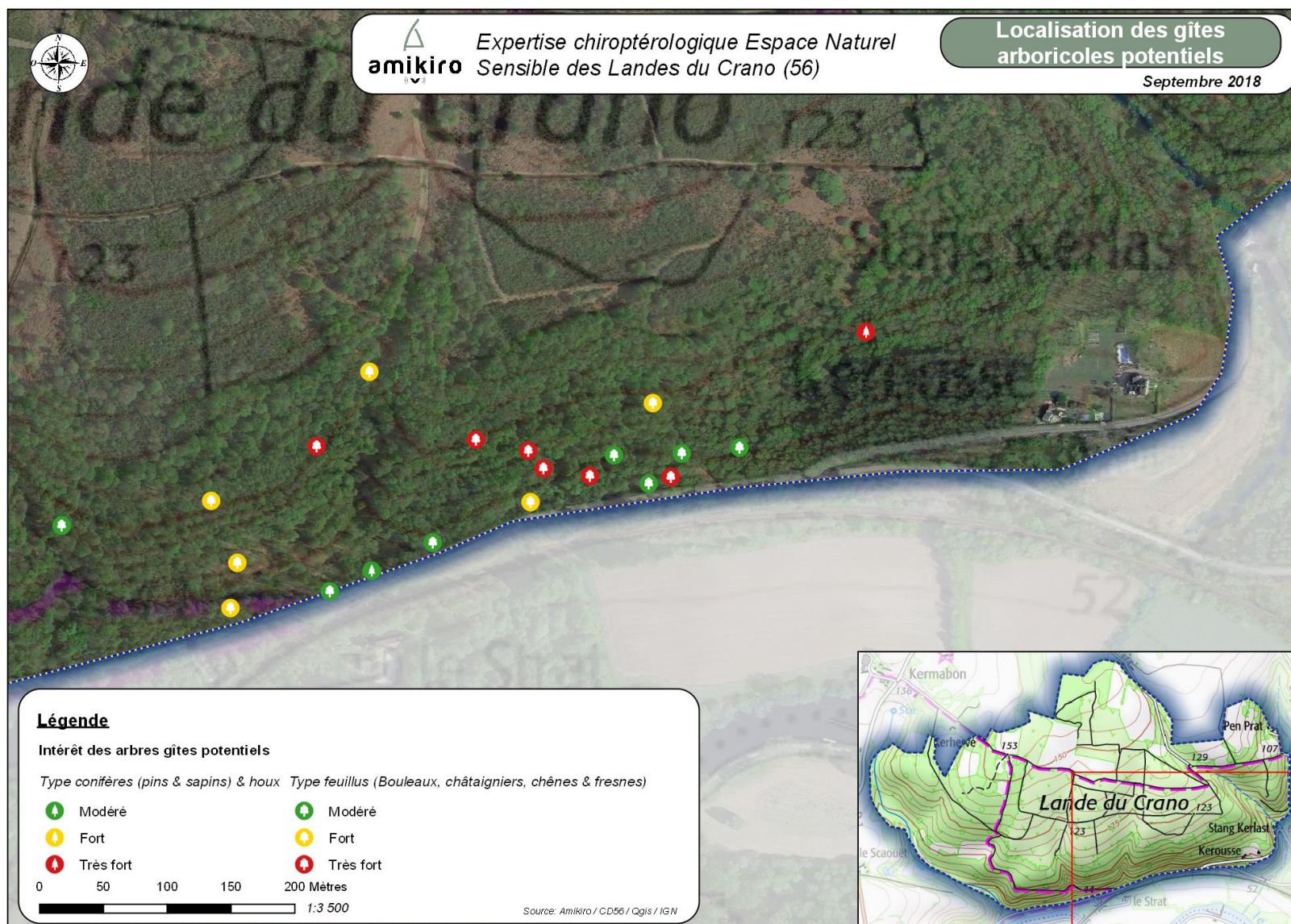
12	Arbre mort	Châtaignier	1
13	Fissure	Chêne	2
14	Arbre creux	Chêne	3
15	Fissure	Chêne	2
16	Arbre creux	Chêne	3
17	Fissure	Chêne	3
18	Fissure	Châtaignier	1
19	Fissure	Châtaignier	1
20	Fissure	Chêne	3
21	Fissure	Chêne	2
22	Fissure	Chêne	2
23	Fissure	Châtaignier	2
24	Trogne	Chêne	1
25	Loge	Pin	1
26	Fissure	Chêne	1
27	Arbre creux	Châtaignier	1
28	Arbre creux	Châtaignier	2
29	Arbre mort	Chêne	3
30	Fissure	Châtaignier	1
31	Loge	Châtaignier	3
32	Fissure	Chêne	3
33	Loge	Chêne	3
34	Torsion	Chêne	3
36	Arbre creux	Chêne	2
37	Fissure	Chêne	3
38	Loge	Châtaignier	3
39	Torsion	Chêne	2
40	Torsion	Chêne	1
41	Ecorce décollée	Houx	1
42	Fissure	Châtaignier	1
43	Torsion	Châtaignier	3
44	Fissure	Chêne	3
45	Fissure	Chêne	3
46	Torsion	Frêne	2
47	Fissure	Chêne	3
48	Fissure	Frêne	1
50	Torsion	Chêne	1
51	Fissure	Chêne	3
52	Fissure	Chêne	1
53	Fissure	Chêne	1
54	Loge	Châtaignier	3
55	Fissure	Châtaignier	2
56	Fissure	Chêne	1
57	Fissure	Châtaignier	1
58	Fissure	Chêne	1
59	Loge	Châtaignier	2
60	Loge	Châtaignier	2
61	Loge	Chêne	3
62	Fissure	Chêne	2
63	Loge	Sapin	3



Carte 4.1 : Localisation des arbres-gîtes sur la partie Nord-ouest des Landes du Crano – Source Amikiro



Carte 4.2 : Localisation des arbres-gîtes sur la partie Sud-ouest des Landes du Crano – Source Amikiro



Carte 4.3 : Localisation des arbres-gîtes sur la partie Sud-est des Landes du Crano – Source Amikiro

II. PROSPECTIONS NOCTURNES

II.1. RESULTATS DES SUIVIS PAR ECOUTE ACTIVE

Les contacts réalisés avec les chauves-souris lors des 2 soirées d'écoute de terrain sont présentés sous forme d'un tableau de synthèse et d'analyse simple de la diversité observée.

<u>Légende des trois tableaux suivants</u>			
t : transit	c : chasse		
Pp : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pn : <i>Pipistrellus nathusii</i>	Md : <i>Myotis daubentonii</i>	
Pk : <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Es : <i>Eptesicus serotinus</i>	Mm : <i>Myotis mystacinus</i>	
Pn/k : <i>Pipistrellus nathusii/kuhlii</i>	Ma : <i>Myotis alcathoe</i>		

Tableau 8: Diversité spécifique et abondance par points d'écoute active – Source Amikiro

Point d'écoute	Espèce	19/06/2018		18/09/2018		Total			Total Activité point écoute	Activité point écoute en contact/h
		C	T	C	T	C	T	Tt		
1	Pp		3	14	4	14	7	21	21	63
2	Pp		11		1		12	12	21	63
	Pn		1	8		8	1	9		
3	Pp		2		1		3	3	3	9
4	Pp		1				1	1	3	9
	Mm		2				2	2		
5	Pk		1				1	1	1	3
6	Pp	18	5	72	4	90	9	99	105	315
	Pn	2				2		2		
	Pn/k	1			1	1	1	2		
	Ma	1				1		1		
	Es				1		1	1		
7	Pp	33		9		42		42	45	135
	Pk			3		3		3		
8	Pp	240		120		360		360	481	1443
	Pk	120		1		121		121		
9	Pp	7		6		13		13	42	126
	Pk	4				4		4		
	Pn				1		1	1		
	Es				1		1	1		
	Mm	15				15		15		
	Ma	4				4		4		
	Md	4				4		4		
Total		355		247		722			722	2166

II.1.a. OBSERVATIONS GLOBALES

Au total, 722 contacts ont été notés au détecteur à ultrasons sur 2 soirées, soit une moyenne de 433 contacts/h. Le niveau d'activité est extrêmement variable selon les points et les espèces contactées. **Les points d'écoute 6, 7 et 8 situés en lisière forestière ou dans de jeunes boisements montrent par exemple des activités nettement plus importantes que les points 3, 4 et 5 situés au sein des landes et des ptéridaies.**

Les contacts liés à des **comportements de chasse** illustrés en figure 6 représentent une part importante de l'activité des chauves-souris (94%). Les comportements transitoires (6%) ont à plutôt été observés sur les 5 premiers points d'écoute dans les secteurs les plus ouverts contrairement aux points les plus à l'ouest (7, 8 et 9), notés comme étant des sites favorables à la chasse. Les milieux ouverts comme les **landes et ptéridaies servent régulièrement de transit et les lisières et boisements de feuillus sont parcourues pour la chasse.**

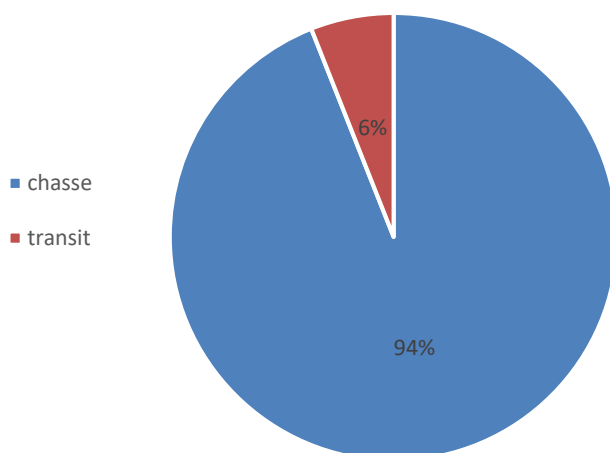


Figure 6: Comportement général des chiroptères sur le site – Source Amikiro

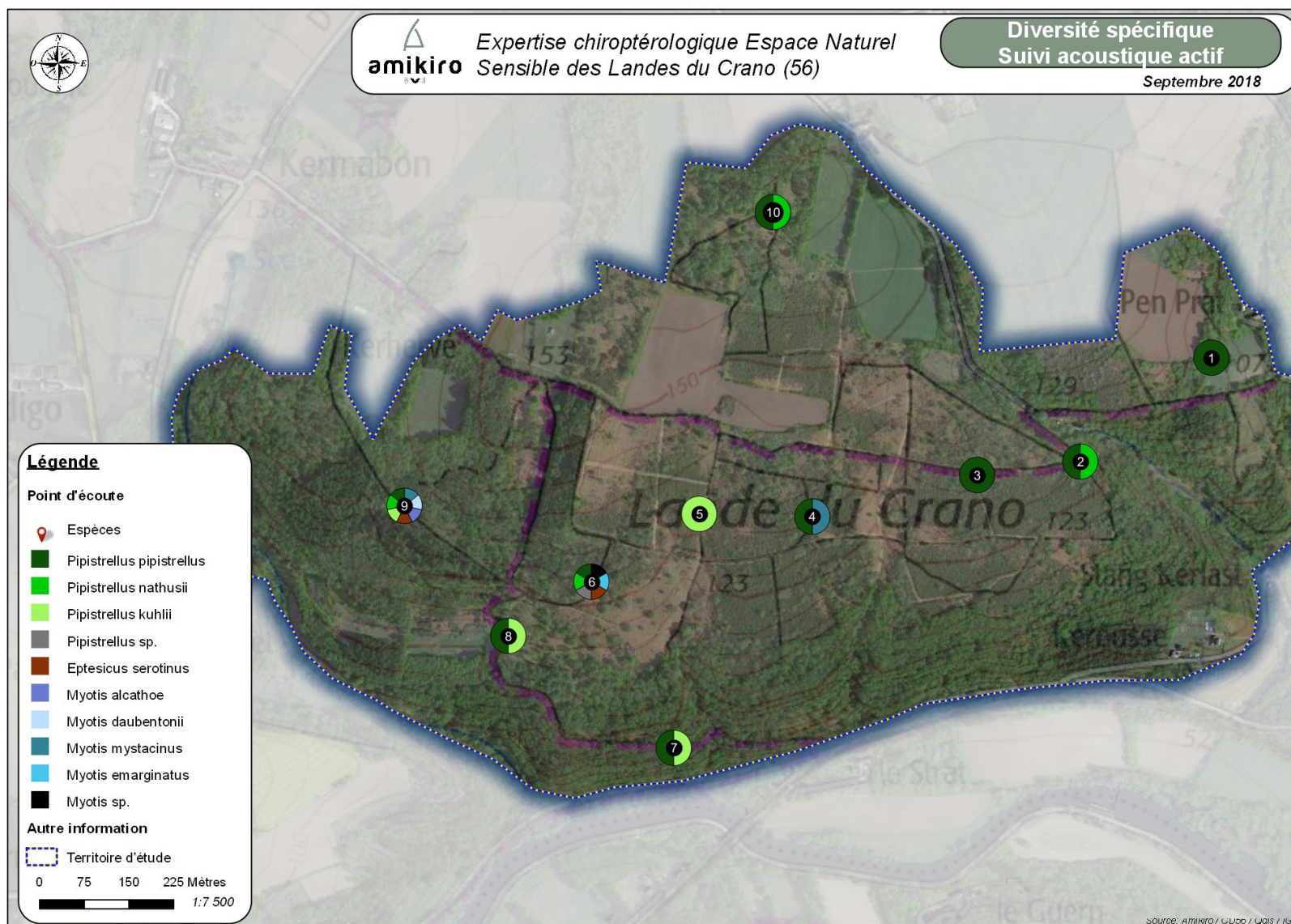
7 espèces sur les 21 recensées en Bretagne, ont été inventoriées au cours des interventions d'écoutes actives.

Tableau 9: Liste des espèces contactées et récurrences sur le site – Source Amikiro

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre de points fréquentés
Pipistrelle commune (Pp)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (SCHREBER, 1774)	8
Pipistrelle de Kuhl (Pk)	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (KUHL, 1817)	4
Pipistrelle de nathusius (Pn)	<i>Pipistrellus nathusii</i> (KEYSERLING ET BLASIUS, 1839)	3
Sérotine commune (Es)	<i>Eptesicus serotinus</i> (SCHREBER, 1774)	2
Murin de Daubenton (Md)	<i>Myotis daubentonii</i> (KUHL, 1817)	1
Murin à moustaches (Mm)	<i>Myotis mystacinus</i> (KUHL, 1817)	2
Murin d'Alcathoe (Ma)	<i>Myotis alcathoe</i> (HELVENSEN ET HELLER, 2001)	2

Parmi les espèces décrites en tableau 9, 8 des points sur 9 sont fréquentés par la Pipistrelle commune avec majoritairement des observations de chasse. En opposition, la Sérotine commune appréciant les milieux ouverts (parcs, jardins, prairies...) est contactée sur 2 points en uniquement en transit.

La Présence de **points d'eau et de zones humides (ru situé à l'ouest) accompagnés de vieux boisements permet d'accueillir des espèces appréciant les insectes d'émergence** (e.g., diptères, hémiptères, trichoptères ou encore éphéméroptères), c'est le cas de la Pipistrelle commune, du Murin d'Alcathoe et du Murin de Daubenton parcourant les points d'écoute (point 6 et 9).



Carte 5 : Diversité spécifique sur les points d'écoute active – Source Amikiro

II.1.b. REPARTITION SPATIALE DES CONTACTS

Afin d'appréhender les modalités d'exploitation du site par les chauves-souris, une analyse spatiale de la zone est nécessaire. Les figures suivantes présentent l'activité et la diversité spécifique observées sur les différents points d'écoute active et sont exprimées selon le gradient suivant :

Seuil d'activité :

Nulle à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
---------------------	--------	--------	------	-----------

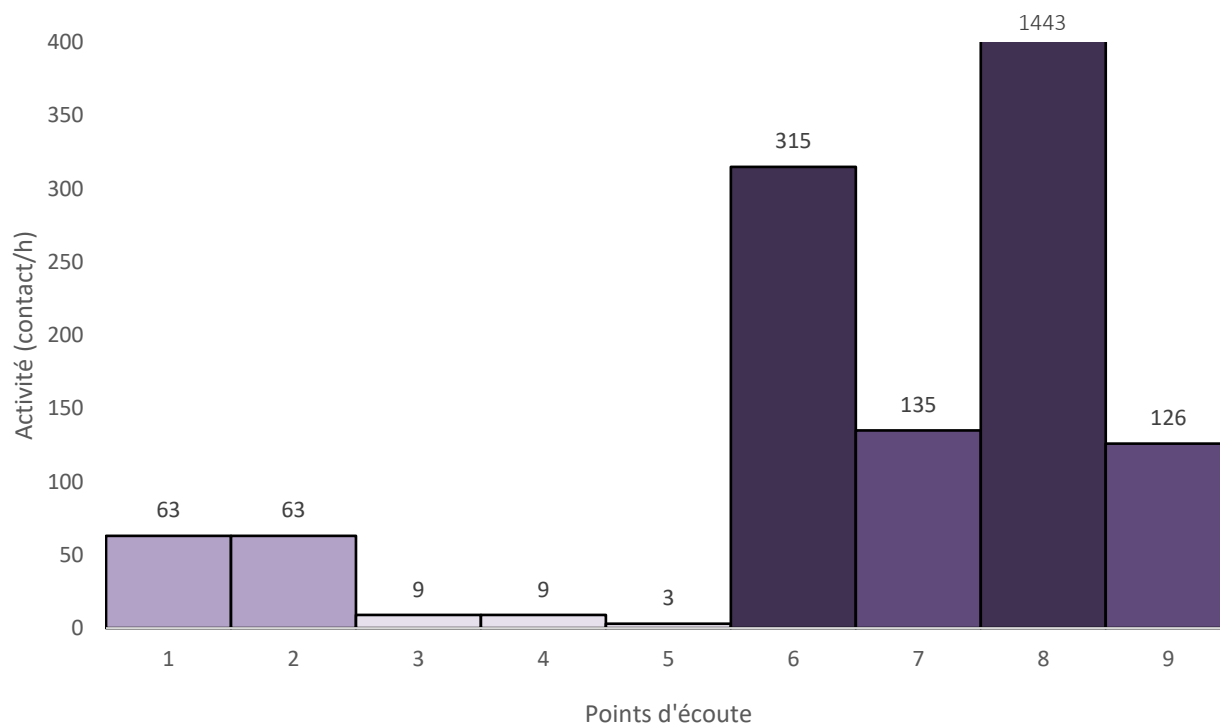


Figure 7: Répartition spatiale de l'activité chiroptérologique – Source Amikiro

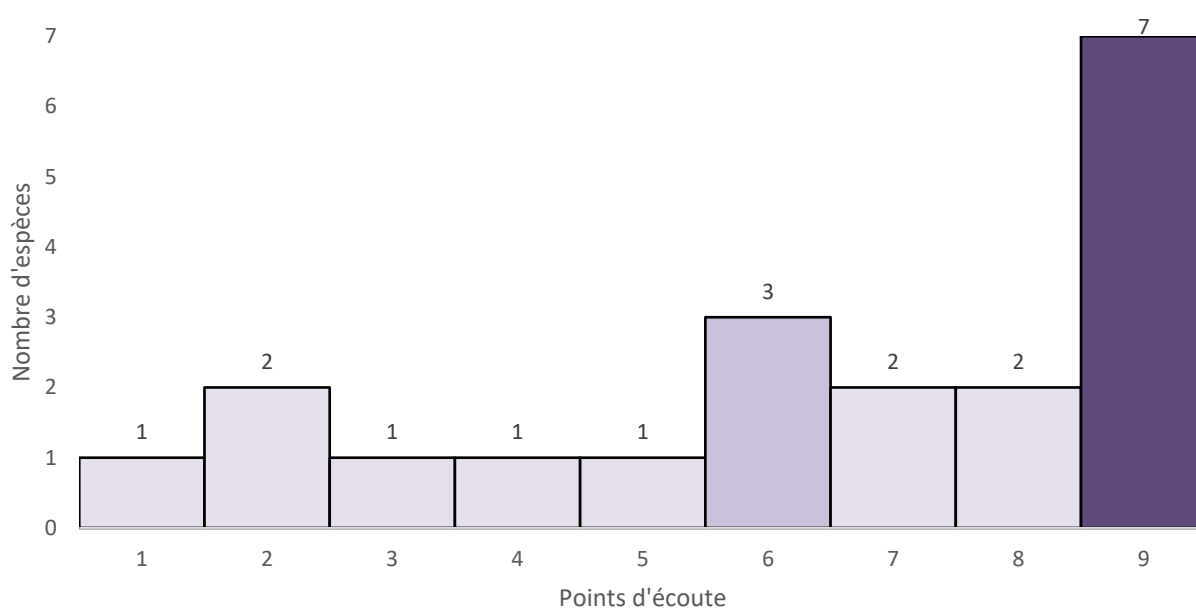


Figure 8: Diversité spécifique recensée à chaque point d'écoute – Source Amikiro

La répartition spatiale de l'activité chiroptérologique (Fig. 7) met en évidence 4 points sur 9 (points 6 à 9) avec un indice d'activité qualifié comme étant **fort** (point 7 et 9) à **très fort** (point 6 et 8). Comme cité précédemment, l'activité élevée sur ces 4 points situés à l'ouest du site d'étude s'explique par la présence de milieux diversifiés favorables à la chasse comme les boisements, les zones humides, le tout entrecoupé de chemins creux. Ces derniers servent aussi de couloir de déplacement pour nombre d'espèces de chiroptère.

Pour conclure, la combinaison du niveau d'activité et de la diversité spécifique permet d'établir l'intérêt chiroptérologique de chaque point d'écoute (*Cf. annexe II*). Ainsi, nous retrouvons encore une fois **les points 6, 8 et 9 qui se démarquent des autres points avec un intérêt chiroptérologique très fort et un intérêt fort pour le 7.**

Tableau 10: Intérêt chiroptérologique par point d'écoute – Source Amikiro

Points d'écoute	Activité	Diversité spé.	Intérêt chiroptérologique
1	63	1	Modéré
2	63	2	Modéré
3	9	1	Faible
4	9	1	Faible
5	3	1	Faible
6	315	3	Très fort
7	135	2	Fort
8	1443	2	Très fort
9	126	7	Très fort

II.2. RESULTATS DES SUIVIS PAR ECOUTE PASSIVE AU SOL

II.2.a. OBSERVATIONS GLOBALES

Sur la zone d'étude, 2 soirées d'inventaires ont été réalisées par écoute ultrasonore passive.

Les contacts réalisés avec les chauves-souris lors des écoutes de terrain sont présentés sous forme d'un tableau de synthèse et d'analyse simple de la diversité observée.

Légende			
t= transit		c= chasse	
Pp= <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pk= <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pn/k= <i>Pipistrellus nathusii/kuhlii</i>	Bb= <i>Barbastella barbastellus</i>
Es= <i>Eptesicus serotinus</i>	Mm = <i>Myotis mystacinus</i>	Mmyo = <i>Myotis myotis</i>	Msp = <i>Myotis sp.</i>
Rf = <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>			

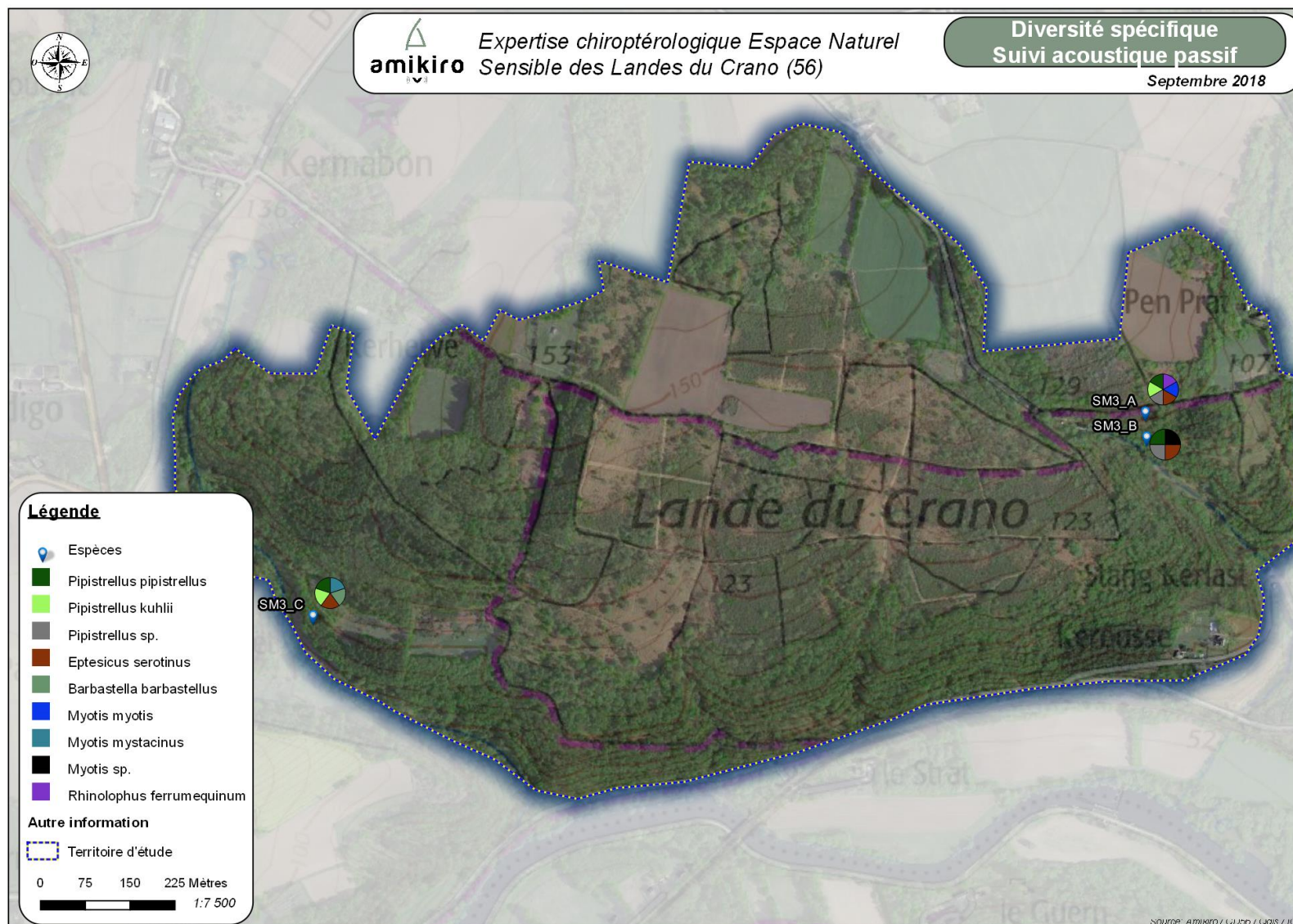
Tableau 11: Diversité spécifique et abondance par point d'enregistrement passif – Source Amikiro

Station	Date	Heure début	Heure fin	Pp	Pk	Pn/k	Es	Bb	Mm	Mmyo	Msp	Rf	Nb contacts	Nb contacts/h
SM3_A et B	19/06/2018	22:15	00 :45	402	4	5	4			1	1	1	418	167,2
SM3_C	18/09/2018	20:20	23 :20	328	2		3	1	1				335	134
Total				730	6	5	7	1	1	1	1	1	753	301,2

Ce protocole a été mis en place parallèlement aux suivis actifs. Un total de **753 contacts** a été enregistré au cours deux sessions d'inventaires passifs sur le site d'étude soit un nombre **de contact par heure estimé à 301,2**. L'activité globale évaluée ici est donc **très forte** sur les points échantillonnés.

II.2.b. CORTEGE SPECIFIQUE ET ABONDANCE DES ESPECES

7 espèces de chiroptères ont été formellement identifiées lors des 2 sessions d'écoute ultrasonore passive. Le protocole d'écoute passive au sol a permis de mettre en évidence la présence de 3 **espèces supplémentaires**, la Barbastelle, le Grand murin et le Grand rhinolophe. Cette dernière espèce présente une détectabilité très faible d'environ 5 mètres, d'où la difficulté de la contacter. La **forte richesse spécifique** est l'illustration de deux points particulièrement favorables pour les chiroptères. Cette forte concordance dans les résultats au sein de ces deux sites s'explique par des habitats intéressants aussi bien tant dans leur connectivité que dans leur composition (zone humide, chemin creux, haie bocagère à vieux feuillus et boisement de pente en bord de ru).



Carte 6 : Richesse spécifique par point d'écoute passive – Source Amikiro

De la même manière que lors de l'analyse des points d'écoute active, un indice d'activité est évalué pour chacune des espèces contactées.

Tableau 12: Indice d'activité spécifique/espèce à partir des écoutes passives – Source Amikiro

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Contact/h SM3 A / B	Contact/h SM3 C	Indice d'activité SM3 A/B	Indice d'activité SM3 C
Pipistrelle commune (Pp)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (SCHREBER, 1774)	160,8	131,2	Très fort	Fort
Pipistrelle de Kuhl (Pk)	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (KUHL, 1817)	1,6	0,8	Très faible	Très faible
Sérotine commune (Es)	<i>Eptesicus serotinus</i> (SCHREBER, 1774)	1,6	1,2	Très faible	Très faible
Barbastelle d'Europe (Bb)	<i>Barbastella barbastellus</i> (SCHREBER, 1774)		0,4		Très faible
Murin à moustaches (Mm)	<i>Myotis mystacinus</i> (KUHL, 1817)		0,4		Très faible
Grand murin (Mmyo)	<i>Myotis myotis</i> (BORKHAUSEN, 1797)	0,4		Très faible	
Grand Rhinolophe (Rf)	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (SCHREBER, 1774)	0,4		Très faible	

Parmi les espèces les plus représentées en termes d'activité spécifique (contact/h), la **Pipistrelle commune reste largement la plus active sur l'ensemble des points d'écoute passive** : sur le point SM3_A/B avec une activité **très forte** et le point SM3_C avec une activité **forte**. Les 6 autres espèces de chiroptères contactées révèlent des indices d'activité très faible.

Sur les 7 espèces contactées notons la présence de la **Barbastelle et du Murin à moustaches, 2 espèces ayant des caractères forestiers de par leur choix de gîtes** (loge de Pic sp., fissure, écorce décollée et autres cavités arboricoles). Le Grand murin et le Grand rhinolophe viendront y chercher les plus grosses proies au sol.

La combinaison des niveaux d'activité et de diversité permet de fournir un intérêt chiroptérologique aux stations d'enregistrements passifs (cf. annexe II).

Tableau 13: Intérêt chiroptérologique des stations d'enregistrements passifs – Source Amikiro

Station	Activité	Diversité spé.	Intérêt chiroptérologique
SM3 A/B	167,2	5	Très Fort
SM3 C	134	5	Fort

II.3. OPERATION DE CAPTURE AU FILET

Sur la zone d'étude, 2 opérations de capture ont été réalisées.

Les espèces capturées sont présentées sous forme d'un tableau de synthèse et d'analyse simple de la diversité observée.

Légende					
F = Femelle	M = Male	Ad = Adulte	Juv = Juvénile	All. = Allaitante	Gest. = Gestante
Pp= <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Es= <i>Eptesicus serotinus</i>	Mm = <i>Myotis mystacinus</i>	Mmyo = <i>Myotis myotis</i>		
Mn = <i>Myotis nattereri</i>	Pa = <i>Plecotus auritus</i>				

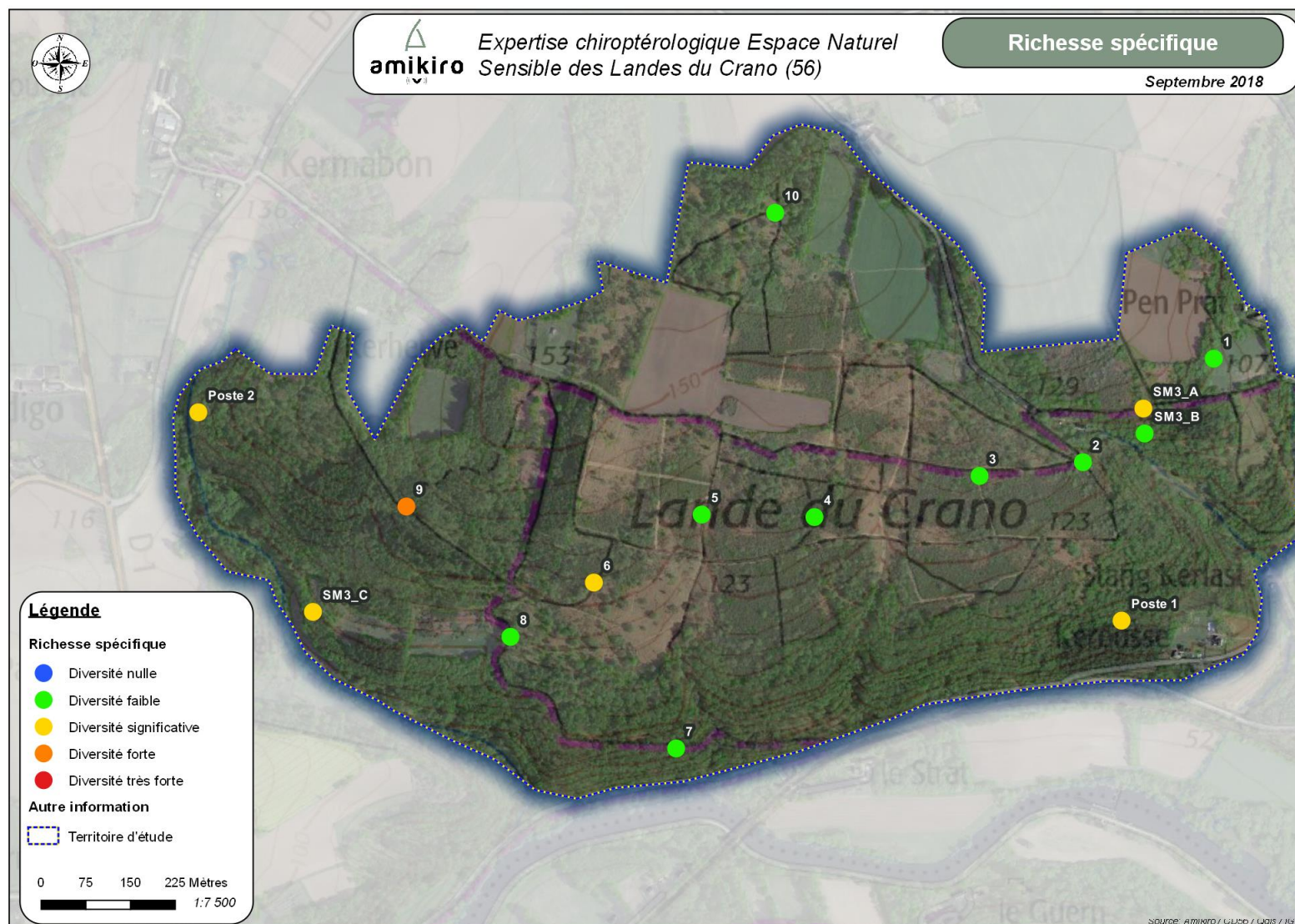
Espèce	06/09/2018					07/08/2018					Total esp.
	F	M	Ad	Juv	All./Gest.	F	M	Ad	Juv	All./Gest.	
Pp		2	2			3	2	4	1	Post All.	7
Es						1	1	2			2
Mm						1		1			1
Mmyo							1	1			1
Mn		1	1								1
Pa	3		3		2 Gest.		1		1		4
Total	3	3	6	0		5	5	8	2		16

Les deux opérations de capture ont permis de capturer **6 espèces et ont renseigné la présence de deux nouvelles espèces : l'Oreillard roux et le Murin de Natterer**. Les sites sélectionnés sont fortement favorables à la chasse : le premier à l'est (06/09/2018) est composé d'une vieille futaie en chênaie-hêtraie parcourue par réseau de chemins plus ou moins ouvert et donnant sur des peuplements plus jeunes en châtaignier. Notons aussi la présence d'un peuplement monospécifique de résineux en pente sur ce même site. Le deuxième site à l'ouest (07/08/2018) longe un ru entouré d'un système marécageux avec un peuplement en saule sp. Le pourtour de ces zones humides est planté par des fourrés pré-forestiers à chêne et des peuplements plus âgés en châtaignier. Dans ces derniers, un certain nombre de chemins ouverts existe, longés partiellement par des talus.

Parmi les espèces capturées, 3 d'entre-elles ont typiquement des **mœurs forestiers : le Murin à moustaches, l'Oreillard roux, le Murin de Natterer et le Grand murin** adepte de la chasse au sol des carabidés dans les vieilles futaies ouvertes en sous-étage.

Informations précieuses lors de ces opérations, l'âge et le statut reproducteur des individus observés permettent de confirmer une occupation du site pour la reproduction, la mise-bas ou l'hibernation. 2 espèces anthropophiles fréquentent le site pour la chasse et confirment leur **caractère reproducteur** dans les bâtiments à proximité même du second site de capture : la **Pipistrelle commune** et la **Sérotine commune**. Les enquêtes de voisinage ont permis de confirmer la **présence d'une colonie de Pipistrelle commune à l'ouest**.

Les deux sites de capture ont aussi mis en évidence la présence **de 2 femelles gestantes à l'est et d'un mâle juvénile à l'ouest d'Oreillard roux**. Cette une espèce qui affectionne les forêts stratifiées pour la recherche de lépidoptères et qui a besoin d'un réseau de gîtes arboricoles importants (3 – 4 jours par gîte).



Carte 7 : Synthèse des suivis nocturnes par enregistrement actif et passif et par capture – Source Amikiro

III. ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES

III.1. ENJEUX LIES A LA VULNERABILITE DES ESPECES

III.1.a. IDENTIFICATION DES ESPECES VULNERABLES

Le nombre d'espèces a minima de chiroptère sur le site tout inventaire confondu inventorié se décline comme suit : **12 espèces.**

Tableau 14: Statuts de protection et de conservation des espèces contactées – Source PNAC 2008-2012 (déclinaison régionale)

Nom latin	Protection France	Directive Habitats	Conv. Berne	Conv. Bonn	LR France	LR Bretagne
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	P	AIV	AIII	AII	NT	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	P	AIV	AII	AII	LC	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	P	AIV	AII	AII	NT	DD
<i>Eptesicus serotinus</i>	P	AIV	AII	AII	NT	LC
<i>Myotis alcathoe</i>	P	AIV	AII	AII	VU	LC
<i>Myotis daubentonii</i>	P	AIV	AII	AII	LC	LC
<i>Myotis mystacinus</i>	P	AIV	AII	AII	LC	LC
<i>Myotis myotis</i>	P	AII et AIV	AII	AII	LC	NT
<i>Myotis nattereri</i>	p	AIV	AII	AII	LC	NT
<i>Barbastella barbastellus</i>	P	AII et AIV	AII	AII	LC	DD
<i>Plecotus auritus</i>	P	AIV	AII	AII	LC	DD
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	P	AII et AIV	AII	AII	LC	LC

Légende : A= annexe / P= protection nationale stricte / LC= préoccupation mineure / NT= espèces quasi menacée / EN= espèces en danger / DD= Données insuffisantes

Bien qu'ils soient tous protégés par la loi et possédant tous un enjeu de conservation, les chiroptères ne présentent pas la même sensibilité face à la dégradation de leur habitat. Le niveau de vulnérabilité est ainsi calculé pour chacune espèce en fonction de critères détaillés dans la méthodologie. Ce niveau de vulnérabilité permet d'identifier les espèces susceptibles d'être impactées par de futurs travaux de restauration des habitats.

Tableau 15: Enjeux, sensibilité et vulnérabilité associés à chaque espèce – Source Amikiro

Nom commun	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Vulnérabilité
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Modéré (1)	Faible (0,5)	Modérée (1,5)
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Faible (0,5)	Faible (0,5)	Faible (1)
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Modéré (1)	Modérée (1)	Assez forte (2)
<i>Eptesicus serotinus</i>	Modéré (1)	Faible (0,5)	Modérée (1,5)
<i>Myotis alcathoe</i>	Modéré (1)	Fort (2)	Forte (3)
<i>Myotis daubentonii</i>	Faible (0,5)	Modéré (1)	Modéré (1,5)
<i>Myotis mystacinus</i>	Faible (0,5)	Modéré (1)	Modéré (1,5)
<i>Myotis myotis</i>	Modéré (1,5)	Modéré (1)	Assez forte (2,5)
<i>Myotis nattereri</i>	Modéré (1)	Modéré (1,5)	Assez forte (2,5)
<i>Barbastella barbastellus</i>	Modéré (1)	Forte (2)	Forte (3)
<i>Plecotus auritus</i>	Faible (0,5)	Assez forte (1,5)	Assez forte (2)
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Modéré (1)	Faible (0,5)	Modérée (1,5)

Ces calculs sont à prendre avec précaution. Certaines espèces peuvent se voir « sous-évaluées » du fait du manque de connaissance de leur état de population dans la dernière liste rouge de Bretagne (noté en « DD » : données insuffisantes). C'est le cas pour la Pipistrelle de Nathusius, la Barbastelle et l'oreillard roux, trois espèces aux mœurs forestiers et bocagers.

De plus, chaque espèce possède sa propre écologie quant aux choix de ses habitats de chasse et de ses gîtes de parturition et d'hibernation. Ainsi, pour certaines espèces, il faudra se référer aux fiches habitats, présentées en discussion.

Du fait du caractère forestier et humide du site, un certain nombre d'espèces forestières (e.g. pour les *Myotis sp.*) se distingue par leur vulnérabilité : 5 espèces en vulnérabilité assez forte et 2 en forte.

Bien qu'ayant été fortement contactées, les autres espèces du genre *Pipistrellus* par exemple ont un enjeu et une sensibilité moins élevés (faible à modérée) du fait de leur utilisation d'habitats anthropiques et de leur capacité à « s'adapter » au changement de leur environnement. La Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune sont néanmoins enregistrées le plus couramment le long des haies bocagères, chemins et lisières forestières et les zones humides. Des études actuellement en cours réalisées par le Muséum National d'Histoire Naturel de Paris (MNHN) tendent pourtant à prouver une diminution inquiétante des chauves-souris que l'on considérait jusqu'aujourd'hui comme commune (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl ou encore la Sérotine commune). La dernière réactualisation des listes rouges française des mammifères de novembre 2017 confirme cette aggravation.

Malgré un statut de protection plus élevé, le calcul de vulnérabilité du Grand Rhinolophe reste modéré. Bien que **l'espèce soit fortement liée aux boisements, haies bocagères et aux prairies pâturées**, les colonies de parturition et d'hibernation s'observent plutôt dans des gîtes anthropiques ou cavernicoles. **L'espèce reste cependant un bon indicateur de conservation des milieux**, elle sera donc prise en compte pour notre synthèse sur les enjeux chiroptérologiques.

III.1.b. PRESENTATION DES ESPECES VULNERABLES

Espèce à vulnérabilité forte

Barbastelle d'Europe

Caractéristiques :

La Barbastelle d'Europe est présente dans toute la Bretagne historique.

La Barbastelle d'Europe est une espèce typiquement sylvicole (chêne et hêtre). Les colonies de parturition sont fidèles à un réseau de plusieurs gîtes proches. Elle chasse préférentiellement dans des espaces ouverts bordés d'arbres (lisières, bocage). 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.

Catégorie :

La Barbastelle d'Europe est une espèce sensible à la perte d'habitats (gîte et chasse)

Murin d'Alcathoe

Caractéristiques :

Identifié en 2001, les données sur sa répartition sont encore lacunaires mais le Murin d'Alcathoe semble présent sur l'ensemble du territoire breton.

Le Murin d'Alcathoe est le plus petit *Myotis* d'Europe. C'est une espèce typiquement arboricole, exploitant les milieux semi-ouverts et boisements humides à proximité de son gîte (100 à 1500 mètres) pour la chasse.

Ce petit *Myotis*, du fait de données aujourd'hui encore insuffisantes, ne possède pas de statut de conservation fort et est classé au sein de la liste rouge française parmi les espèces à « préoccupation mineure », statut pouvant évoluer avec l'affinement des connaissances.

Catégorie :

Le Murin d'Alcathoe est une espèce sensible à la perte d'habitats.

Espèce à vulnérabilité assez forte

Pipistrelle de Nathusius

Caractéristiques :

La Pipistrelle de Nathusius est une espèce moins fréquemment contactée au détecteur à ultrasons en Bretagne. Les données de reproduction restent très anecdotiques.

L'espèce fréquente les milieux boisés de préférence riche en plans d'eau ou mares. L'espèce s'éloigne facilement jusqu'à une demi-douzaine de kilomètres de son gîte pour chasser. Autant durant la période migratoire que lors des mises-bas, cette pipistrelle se loge préférentiellement dans les cavités arboricoles.

Migratrice, la Pipistrelle de Nathusius entreprend des déplacements saisonniers sur de grandes distances pour rejoindre ses lieux de mise-bas et ses gîtes d'hibernation.

Catégorie :

La Pipistrelle de Nathusius est une espèce sensible à la perte d'habitats (gîte et chasse)

Oreillard roux

Caractéristiques :

L'espèce est bien présente sur l'ensemble du territoire breton.

Les gîtes fréquentés sont principalement arboricoles. Les vieux boisements de feuillus avec denses et stratifiés sont particulièrement recherchés car ils offrent un nombre important de cavités en tout genre.

Son domaine vital très restreint en fait une espèce sensible. L'espèce ne s'éloigne peu des zones arborées.

Catégorie :

L'oreillard roux est une espèce sensible à la perte d'habitats (gîte et chasse)

Grand murin

Caractéristiques :

En Bretagne historique, le Grand Murin a une répartition plutôt orientale.

Très fidèle à ses gîtes anthropiques (combles d'églises souvent), l'espèce peut parcourir plusieurs dizaines de kilomètres pour chasser. Il chasse au-dessus des prairies (fauchées ou pâturées et bordées d'arbres), dans les allées boisées et en sous-bois lorsque celui-ci est peu développé.

L'espèce est aussi connue pour parcourir de très longue distance pour la reproduction et l'hibernation (record respectif de 45 et 90 km en Morbihan).

Catégorie :

Le Grand murin est une espèce sensible à la perte d'habitats de chasse.

Murin à Moustaches

Caractéristiques :

Ce Myotis apparaît comme étant une espèce répandue et fréquente en Bretagne. Malgré les nombreuses confusions possibles avec les autres espèces de « Murins à museaux sombres », ce Murin est noté fréquemment au détecteur à ultrasons.

L'espèce est dite ubiquiste et choisie tout aussi bien les constructions humaines que les cavités arboricoles.

Le Murin à moustaches semble cependant exploiter pour la chasse préférentiellement des massifs de feuillus aux milieux ripariens traversés par des rivières.

Catégorie :

Le Murin à moustaches est une espèce sensible à la perte d'habitats de chasse et de destruction de gîte dans une moindre mesure.

Espèce à vulnérabilité modérée

Murin de Daubenton

Caractéristiques :

Le Murin de Daubenton est inféodé aux milieux aquatiques, ainsi on le détectera largement autour des rivières et des plans d'eau. C'est une espèce aisément identifiable en couplant l'observation visuelle et l'utilisation d'un détecteur à ultrasons.

L'espèce affectionne tout particulièrement les gîtes arboricoles aussi bien pour la mise-bas que pour l'hibernation (fissures et loges dans des chênes et des hêtres).
Etang, mare, zone-humide, rivière et boisements proches sont particulièrement recherchés par ce *Myotis*.

Catégorie :

Le Murin de Daubenton est une espèce sensible à la perte d'habitats de chasse et de destruction de gîte.

Grand Rhinolophe

Caractéristiques :

La présence du Grand Rhinolophe nécessite la conservation des haies et des prairies distribuant les zones de chasse de l'espèce. Il est inscrit à l'annexe IV et à l'annexe II de la Directive « Habitats ».

Le Grand Rhinolophe recherche les milieux structurés mixtes et semi-ouverts. Leurs milieux de prédilection sont les prairies entourées de haies hautes et denses. Ces dernières revêtent une importance particulière pour cette espèce qui y est inféodée.
Il s'agit d'une espèce d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Catégorie :

Le Grand Rhinolophe est une espèce sensible à la perte d'habitats de chasse et de destruction de gîte anthropique dans une moindre mesure.

Sérotine commune

Caractéristiques :

Répartie sur l'ensemble du département, l'espèce semble commune et se distingue facilement des autres au détecteur à ultrasons et par ses vols crépusculaires.

La Sérotine commune fréquente plus couramment les habitations humaines pour les mises-bas. Sa forte plasticité peut l'amener à fréquenter en hiver les cavités arboricoles pour l'hibernation.

Elle apprécie les paysages richement structurés où elle survole les prairies, les rives des cours d'eau et les lisières boisées.

Catégorie :

La Sérotine commune est une espèce sensible à la destruction de ses territoires de chasse.

Pipistrelle commune

Caractéristiques :

La Pipistrelle commune est largement répartie en Bretagne et reste l'espèce la plus fréquemment contactée en vol, au détecteur à ultrasons ou dans ses gîtes.

Anthropophile dans le choix de ses gîtes, l'espèce est le plus souvent observée dans les villes et autres zones urbanisées. La Pipistrelle commune est particulièrement ubiquiste dans le choix de ses habitats de chasse et de ses proies.

Comme toutes les espèces de son genre, elle affectionne les linéaires boisés, champs agricoles et zones humides.

Catégorie :

La destruction de zones humides et de haies bocagères reste défavorable à la Pipistrelle de commune

Espèce à vulnérabilité faible

Pipistrelle de Kuhl

Caractéristiques :

Typiquement anthropophile, la Pipistrelle de Kuhl est largement répandue en Bretagne. C'est une des espèces les plus couramment enregistrée au détecteur à ultrasons.

Bien que rarement découverts, les gîtes estivaux sont principalement situés dans les greniers, les bardages ou encore les linteaux.

Ses territoires de chasse recouvrent ceux des Pipistrelles communes. Elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés et les zones humides. Elle montre une nette attirance pour les villes et villages, chassant dans les parcs, les jardins, attirée par les éclairages publics.

Catégorie :

Bien qu'étant ubiquiste dans le choix de ses habitats, la destruction de zones humides et de haies bocagères reste défavorable à la Pipistrelle de Kuhl.

Photo 8: Gauche : Oreillard roux et Droite : Sérotine commune



IV. SYNTHÈSE DES ENJEUX CHIROPTÉROLOGIQUES ET RECOMMANDATIONS

La protection des chiroptères et la conservation de leurs habitats reposent sur **5 grands principes** :

- Eviter la perte d'habitats favorables ;
- Prévenir leur fragmentation et leur isolement ;
- Augmenter la capacité d'accueil de certains habitats ;
- Optimiser les ressources alimentaires ;
- Eviter les risques de mortalité liés à une activité humaine.

L'**intérêt chiroptérologique** de tout ou une partie d'un site se qualifie en **superposant différentes variables**. L'intérêt des différents points étudiés sur l'année 2018 (combinaison du niveau d'activité et de diversité spécifique) de la partie III est ainsi croisé à l'intérêt chiroptérologique des entités naturelles présentes sur le site décrite en partie II. Aussi, les enjeux pour chaque espèce contactée sont pris en compte afin d'illustrer certains propos quant à leur niveau de vulnérabilité. Le croisement de toutes ces variables sur les entités naturelles permet de **mettre en valeur les linéaires et les milieux les plus favorables** à l'accueil des chauves-souris dans l'optique de **proposer des recommandations en matière de gestion favorable** pour ces mammifères volants.

IV.1.a. ORIENTATION PAR HABITATS

Dans le cadre d'une future gestion forestière des parcelles (économique et/ou écologique), les orientations de gestion forestière ont été traitées sous forme d'axes. Les autres axes concernent la gestion des autres habitats présents (landes, zones humides....) présents sur le site. Enfin, les activités autres comme sportives font l'objet de préconisations.

Tableau 16: Axes de gestion forestière en faveur des chiroptères – Source Amikiro

Axe	Méthodes de gestion et préconisations
Axe 1 <i>Durée de la rotation forestière</i>	Dans le cadre d'une gestion économique : augmentation du temps de révolution pour tous les types de peuplement avec de préférences les chênes dont la production peut-être conduite jusqu'à 200 – 240 ans.
Axe 2 <i>Favoriser la diversité des essences afin de diversifier le sous-étage, améliorant la qualité du sol et permettant la diminution des attaques parasitaires.</i>	Favoriser le développement d'essences spontanées comme le sorbier, les érables, le charme ou encore les fruitiers (merisier...). Aux abords des zones humides et en eau, par les espèces comme l'aulne, les saules et bouleaux.
Axe 3 <i>Favoriser un traitement en futaie à minima irrégulière ou jardinière et le développement de la strate arbustive</i>	Encourager le développement de tous les arbres jusqu'au diamètre optimum pour l'exploitation. Un recouvrement d'un minimum de 30% par la strate arbustive est préconisé. favoriser le développement d'essences spontanées en sous-étage comme les érables, les noisetiers, les charmes et les merisiers. Cette diversité permettra d'accueillir un cortège d'insectes plus important et de créer des parcours de chasse diversifiés pour les chauves-souris.
Axe 4 <i>Maintien et création de corridors boisés</i>	Conserver et recréer les corridors en direction des habitats présents sur le site d'étude par des projets de replantation tout en longeant les axes routiers (présence de colonies de parturition à proximité pour plusieurs espèces anthropiques).

Axe 5 <i>Création d'îlots de sénescence</i>	Définition des secteurs à fort enjeu pour la conservation de la faune et de la flore dans l'optique de conserver des îlots jusqu'au dépérissement des arbres.
Axe 6 <i>Reconversion des zones résineuses en feuillus</i>	Restructurer un peuplement mono spécifique en faveur d'un peuplement de feuillus.
Axe 7 <i>Conservation des arbres à cavités</i>	Marquage régulier et conservation des arbres-gîtes identifiés.
Axe 8 <i>Conservation des arbres sénescents et de bois mort</i>	Conservation des arbres secs et d'arbres mal formés pour favoriser l'accueil d'insectes xylophages, nourriture essentielle pour les plus grosses espèces de chiroptère.
Axe 9 <i>Entretien des talus et chemins</i>	Instaurer un calendrier de fauche en fonction des cycles d'activité des chiroptères. Les opérations type décapage et curage des fossés sont à proscrire. L'entretien des haies longeant les chemins doivent se faire en dehors des périodes d'activité et d'hibernation des chauves-souris avec une préférence pour l'automne, à compter de fin septembre jusque début novembre.
Axe 11 <i>Entretien des sentiers de randonnée</i>	Au vu du maillage dense, il serait pertinent de redéfinir les tracés en évitant les zones sensibles. Le maillage est actuellement dense et peut causer des dérangements non négligeables sur la faune et la flore. Une boucle de randonnée serait intéressante à valoriser sur l'ensemble du site avec un retour possible au sud du blavet dans le bourg de Saint Nicodème. Cette même boucle pourrait faire l'objet d'une valorisation pédagogique avec la création d'un sentier d'interprétation (lecture de paysage, espèces phares du site comme certains chiroptères...).
Axe 10 <i>Concilier avec les activités sportives</i>	Création d'un comité avec les acteurs locaux afin de concilier les activités sportives (randonnée, vélo...) entraînant la réouverture des chemins forestiers et la définition de nouveaux parcours potentiels. Les futurs nouveaux chemins devront prendre en compte le dérangement des espèces et donc éviter les zones les plus sensibles comme les îlots de sénescence. Les événements devront être notifiés auprès du gestionnaire.
Axe 11 <i>Concilier avec les activités de chasse</i>	Création d'un comité avec les acteurs du monde de la chasse et agricole afin de concilier avec les activités sportives des recommandations comme les jours de chasse ouvrable et prenant compte du dérangement des espèces donc en évitant les zones les plus sensibles.
Axe 12 <i>Conseil et aménagement des bâtiments</i>	Inventaire des bâtiments favorables aux chiroptères et sensibilisation des propriétaires dans l'optique de réaliser des aménagements favorables à l'installation de colonies avec signature de refuge.
Axe 12 <i>Evaluation des opérations et suivi scientifique</i>	Durant la phase des travaux, il serait pertinent de mettre en place des suivis pour mesurer l'impact sur les chiroptères. Au vu de la diversité des boisements du site, celui-ci pourrait devenir un site test pour étudier la thématique de la gestion forestière en faveur des chiroptères en Bretagne. De plus, le site est situé sur un point haut et au pied du Blavet, pouvant en faire un possible reposoir pour la migration de certaines espèces.

IV.1.b. ORIENTATIONS PAR ESPECE

- Les glaneuses : Oreillard roux et Murin de Natterer

Typiquement forestière, ces deux espèces ont obtenu une note assez élevée quant à leur vulnérabilité sur le site. Celles-ci sont adeptes de la chasse en vol stationnaire et chassent le plus souvent en lisière de sous-étage dense, dans les frondaisons ou le long des haies bocagères. Le Murin de Natterer (photo) aura une préférence pour les diptères alors que l'Oreillard roux s'attaquera plutôt aux Lépidoptères et à moindre mesure de Diptères ou encore d'Arachnides.

Ces deux espèces ont besoin d'un réseau de gîte très important avec une préférence pour les chênes. Les indices de reproduction pour l'Oreillard roux ont été confirmés par la capture donc il est nécessaire d'assurer la disponibilité en gîte et d'assurer des zones chasses favorables à l'espèce.



- Les forestières strictes : Barbastelle



Bien que l'espèce soit retrouvée parfois dans les linteaux de bâtiment, la Barbastelle est majoritairement contactée en milieu forestier et bocager. La forte disponibilité en arbre-gîte est nécessaire pour l'espèce, tout comme les vieux arbres aux écorces décollées. Les Barbastelles sont spécialisées sur les microlépidoptères qu'elles trouveront en milieu ouvert, dans les chemins, allées forestières ou encore lisières de boisement. Bien que l'espèce n'ait pas été capturée, une pression plus importante dans les suivis permettra très certainement de confirmer le caractère reproducteur de celle-ci sur le site.

- Les petites forestières : Pipistrelle de Nathusius, Murin d'alcaethoe, Murin à Moustaches et Murin de Daubenton

Ces trois espèces ont été contactées à plusieurs reprises lors des inventaires. Une femelle de Murin à Moustaches (photo) a été capturée laissant une possible supposition de son caractère reproducteur sur le site. Le Murin à Moustaches et d'Alcaethoe pratiquent une chasse dans des milieux proposant une grande diversité d'essences et la présence de zones humides et/ou de points d'eau sont des éléments importants. Faiblement contacté, il est fort à parier que ces trois espèces soient présentes de manière plus significative. Compte tenu de la disponibilité en termes de gîtes potentiels et d'une zone largement humide sur l'ouest du site, une meilleure représentativité pour ces espèces pourrait se traduire par le développement la restauration des zones humides et par l'augmentation de la diversité des essences.



La forte connectivité avec la rivière du Blavet explique très certainement la présence de Murin de Daubenton qui est inféodé aux milieux aquatiques et par l'attractivité du site en termes de gîte de repos et de mise-bas.

Les grandes anthropophiles : Sérotine commune, Grand rhinolophe et Grand murin



Ces trois espèces sont étroitement liées aux bâtis durant la période d'allaitement. Généralement situés dans les combles, ces espèces s'envolent vers des territoires de chasse selon leur préférence. Le Grand murin préférera des zones dégagées au sol comme les prairies et les vieilles chênaies-hêtraies et les chemins en recherche de Carabidés, Scarabidés et Silphidés. De la même manière, le Grand rhinolophe (photo) aura une préférence pour les boisements de feuillus et les prairies pâturées avec comme proies les Hétérocères ou Carabidés. Enfin la Sérotine, plus ubiquiste dans le choix de ces habitats de chasse, aura une préférence pour les milieux ouverts à semi-ouverts comme les pâturages et plans d'eau. Cette même espèce peut occasionnellement fréquenter les arbres-gîtes.

Il est certain que l'axe prioritaire pour ces espèces reste la connectivité entre les différents habitats environnants. Les haies bocagères sont des liens importants qui favoriseront l'attractivité des boisements pour ces espèces. La conservation des arbres morts et la création d'îlots de sénescence seront des éléments essentiels au développement des proies tels les insectes xylophages chassés au sol.

Les petites anthropophiles : Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl

De la même manière que les précédentes, ces deux espèces affectionnent les bâtis durant les périodes de mise-bas. Ces deux espèces sont ubiquistes sont leur choix d'habitats de chasse avec une préférence pour ceux plus humides et il n'est pas étonnant de les retrouver à différents endroits du site. On tentera de la même manière de favoriser les connectivités entre les différents habitats environnants étant donné la présence avérée de plusieurs colonies autour du site dans des maisons.



ANNEXES

ANNEXE I – TABLEAU CROISE DES NIVEAUX D'INTERET CHIROPTEROLOGIQUE

		Niveau de diversité				
		Nul	Faible	Moyen	Fort	Très fort
Niveau d'activité	Nul à très faible		<i>Faible</i>	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Fort</i>
	Faible		<i>Faible</i>	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Fort</i>
	Moyen		<i>Moyen</i>	<i>Moyen</i>	<i>Fort</i>	<i>Fort</i>
	Fort		<i>Fort</i>	<i>Fort</i>	<i>Très fort</i>	<i>Très fort</i>
	Très fort		<i>Très fort</i>	<i>Très fort</i>	<i>Très fort</i>	<i>Très fort</i>

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Tables des figures

Figure 1:	Principe d'écholocation chez les chiroptères – Source web www.Vienne-nature.asso.fr ..	6
Figure 2:	Modification de la structure du signal acoustique suivant le comportement, <i>Pipistrellus kuhlii</i> – Source Barataud, 2012.....	7
Figure 3:	Type de structure de cris de localisation – Source Barataud, 2012	8
Figure 4:	Périodes favorables aux inventaires chiroptères – Source Amikiro.....	13
Figure 5:	Logiciel Sonochiro – Source Amikiro	17
Figure 6:	Comportement général des chiroptères sur le site – Source Amikiro	31
Figure 7:	Répartition spatiale de l'activité chiroptérologique – Source Amikiro	33
Figure 8:	Diversité spécifique recensée à chaque point d'écoute – Source Amikiro	33

Tables des tableaux

Tableau 1:	Liste des ZNIEFF de type I – Source Amikiro / INPN	4
Tableau 2:	Historique des interventions – Source Amikiro.....	13
Tableau 3:	Valeurs seuils permettant de hiérarchiser l'activité des différentes espèces de chauves-souris en Bretagne – Source Amikiro	22
Tableau 4:	Détermination du niveau d'enjeux des espèces de chauves-souris – Source Amikiro .	23
Tableau 5:	Détermination du niveau de sensibilité – Source Amikiro	24
Tableau 6:	Calcul du niveau de vulnérabilité – Source Amikiro.....	24
Tableau 7:	Détermination et description des arbres à cavité arboricole identifiés – Source Amikiro	25
Tableau 8:	Diversité spécifique et abondance par points d'écoute active – Source Amikiro.....	30
Tableau 9:	Liste des espèces contactées et récurrences sur le site – Source Amikiro	31
Tableau 10:	Intérêt chiroptérologique par point d'écoute – Source Amikiro.....	34
Tableau 11:	Diversité spécifique et abondance par point d'enregistrement passif – Source Amikiro	35
Tableau 12:	Indice d'activité spécifique/espèce à partir des écoutes passives – Source Amikiro ...	37
Tableau 13:	Intérêt chiroptérologique des stations d'enregistrements passifs – Source Amikiro...	37
Tableau 14:	Statuts de protection et de conservation des espèces contactées – Source PNAC 2008-2012 (déclinaison régionale)	40
Tableau 15:	Enjeux, sensibilité et vulnérabilité associés à chaque espèce – Source Amikiro	41
Tableau 16:	Axes de gestion forestière en faveur des chiroptères – Source Amikiro	48

Tables des cartographies

Carte 1 : Situation géographique des Landes du Crano (56) – Source Amikiro	5
Carte 2 : Localisation des points d'écoutes actives et passives – Source Amikiro	18
Carte 3 : Localisation des deux sites de capture – Source Amikiro	20
Carte 4.1 : Localisation des arbres-gîtes sur la partie Nord-ouest des Landes du Crano – Source Amikiro	27
Carte 4.2 : Localisation des arbres-gîtes sur la partie Sud-ouest des Landes du Crano – Source Amikiro	28
Carte 4.3 : Localisation des arbres-gîtes sur la partie Sud-est des Landes du Crano – Source Amikiro	29
Carte 5 : Diversité spécifique sur les points d'écoute active – Source Amikiro	32
Carte 6 : Richesse spécifique par point d'écoute passive – Source Amikiro	36
Carte 7 : Synthèse des suivis nocturnes par enregistrement actif et passif et par capture – Source Amikiro	39

Tables des photographies

Photo 1: Petit rhinolophe juvénile (<i>Rhinolophus hipposideros</i>).....	9
Photo 2: 1 : Trogne de Chêne à écorce décollée, 2 : Arbre mort sur pied, 3 : Loge de Pic épeiche occupée par 4 poussins, 4 : Fissure fourche de Chêne – Source Amikiro	11
Photo 3: Illustration de 2 cavités arboricoles favorables à l'accueil des chiroptères – Source Amikiro	12
Photo 4: Détecteur d'ultrasons D1000x Pettersson Elektronik® - Source Amikiro.....	15
Photo 5: Pose d'un détecteur/enregistreur d'ultrason SM3Bat – Source Amikiro	16
Photo 6: Mise en place d'un site de capture (à gauche pose de filet, à droite table de capture) – Source Amikiro	19
Photo 7: Exemples d'arbres-gîtes recensés sur les Landes du Crano – Source Amikiro.....	25
Photo 8: Gauche : Oreillard roux et Droite : Sérotine commune	47

REGLEMENTATION ET PLAN D'ACTION

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF du 10/05/2007).

Convention de Bonn du 23 juin 1979 relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (JORF du 30/10/1990).

Convention Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe. (JORF du 28/08/1990 et du 20/08/1996).

Directive "Habitats-Faune-Flore" n°92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992).

Plan National d'Actions en faveur des chiroptères 2008-2012 en France métropolitaine. Septembre 2007 – Conservatoires d'espaces Naturels, La fédération – Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire.

Plan National d'Actions en faveur des chiroptères 2016-2025 en France métropolitaine. Janvier 2017 - Conservatoires d'espaces Naturels, La fédération – Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire.

Arrêté du 23 avril 2007 – Version consolidée au 23 novembre 2017 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF du 10/05/2007).

BIBLIOGRAPHIE

ARTHUR L. & LEMAIRE M., (2009). Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Collection Parthénope – Ed. Biotope. 544 p.

BARATAUD M., (2012). Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe – Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Ed. Biotope, Mèze (Collection Inventaire & biodiversité). Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 344 p.

BAT CONSERVATION TRUST (2007). Bat Surveys – Good Practice Guidelines. Technical handbook. 83 p.

CAPO G., CHAUT J.J. et ARTHUR L. (2006). Quatre ans d'étude de mortalité des chiroptères sur deux kilomètres routiers proches d'un site d'hibernation. Symbioses (15) : 45-46.

CENTRE REGIONAL DES PROPRIETES FORESTIERES DE BRETAGNE (2005). Schéma régional de gestion sylvicole de Bretagne, pour une gestion durable des forêts privées régionales. CRPF Bretagne, 192 p.

CREPESC Lorraine (2006). Etude d'incidences du projet de mise en 2x2 voies de la RN 59/159 entre Rémomeix et Frapelle (88) en rapport au site Natura 2000 FR4100246 "Gîtes à chiroptères autour de Saint Dié (88)". 40 p.

CONSERVATOIRE RHONE-ALPES DES ESPACES NATURELS (2011). Gestion forestière et préservation des chauves-souris. Les cahiers techniques, 31 p.

- ENGLISH NATURE (2004). Woodland management advice for Bechstein's bat and Barbastelle bat – 29 p.
- MENAGE M. (2008). Concilier production forestière et protection des gîtes à chauves-souris en forêt domaniale (35). Bretagne Vivante-SEPNB, 45 p.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DE LA MER (2017). Plan National d'Actions en faveur des chiroptères 2016-2025 en France métropolitaine. 81 p.
- MITCHELL-JONES A.J. (2004). Bat mitigation guidelines. English Nature 74 p.
- PENICAUD P. (2000). Chauves-souris arboricoles en Bretagne : typologie de 60 arbres gîtes et éléments de l'écologie des espèces observées. Le Rhinolophe (14) : p. 37-68
- PENICAUD P. et BOIREAU J. (2002). Les fissures étroites, des gîtes attractifs pour les chauves-souris arboricoles : résultats de sept années de prospections en Bretagne. Symbioses (6) : p. 17 - 22
- SETRA / CETE (2008). Routes et chiroptères. Etat des connaissances. Rapport bibliographique. 67 p. + 180 p. de fiches bibliographiques annexes
- RAMEAU J.C., GAUBERVILLE C. et DRAPIER N. (2000). Gestion forestière et diversité biologique, identification et gestion intégrée des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Ed. Institut pour le développement forestier, 675 p.
- ROUÉ S. & BARATAUD M. (1999). Habitats et activités de chasse des Chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatoire. Le Rhinolophe. (2) : 1-136.
- SETRA, CETE de l'Est et CETE Normandie-Centre (2009). Chiroptères et infrastructures de transports terrestres, menace et actions de préservation. Note d'information n°9, 21 p.
- SFEPM (2008). Connaissance et conservation des gîtes et habitats de chasses de 3 espèces de chiroptères cavernicoles. 104 p.
- TILLON L. (2002). Etude du comportement des chauves-souris en forêt domaniale de Rambouillet dans un but de gestion conservatoire. Symbioses (6) : p. 23 – 30
- TILLON, L. (2014). Bilan d'activité de la fiche action nationale sur les chauves-souris et la forêt (fiche action n°9, Plan national d'action sur les Chiroptères). Années 2009-2013. Office National des Forêts
- UICN France, MNHN, SFEPM et ONCS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine, Paris, France
- WIJDEN V.D. B., VERKEM S., LUST N. et VERHAGEN (2002). L'importance du type de cavité et de la structure forestière pour la sélection de gîtes par des chauves-souris arboricoles. Symbioses (6) : 11-16