

# Étude sur la fonctionnalité d'un réseau de haies dans la Somme pour les Chiroptères

Aurélien BATAILLE\* et Lucie DUTOUR\*

\*Association Picardie Nature,  
233 rue Eloi Morel, 80000 Amiens

**Résumé.** - Cette étude vise à comprendre l'influence de la typologie des haies sur la présence et l'activité de différentes espèces de Chiroptères sur un territoire agricole du département de la Somme. Ces effets sont mesurés d'abord à une échelle géographique locale et ensuite en prenant en compte des éléments paysagers sur une plus grande distance autour des haies. Des mesures d'activité des espèces de Chiroptères prises en compte dans l'étude ont été réalisées à l'aide d'enregistreurs passifs dans le but de comprendre et d'expliquer la fonctionnalité des haies aux différentes échelles géographiques. Au final, la compréhension et l'explication de ces effets permettent de dresser un bilan des mesures, en relation avec les haies, les plus favorables aux espèces de Chiroptères en milieu agricole.

**Mots clés.** - Chiroptères, chauves-souris, haies, milieu rural, écologie acoustique.

## INTRODUCTION

La spécialisation du régime alimentaire, la position au sommet de leur chaîne alimentaire [DIETZ C. & KIEFER A., 2015] ainsi que la dépendance à une diversité d'habitats (habitats de maternité, d'hibernation, de chasse notamment), confèrent au groupe des Chiroptères une sensibilité relativement forte aux perturbations des écosystèmes.

À partir du milieu des années 1950, l'environnement des chauves-souris s'est dégradé. Une des menaces est liée à l'intensification des pratiques agricoles apparues au cours du siècle dernier. Celle-ci a engendré une utilisation massive des produits phytosanitaires qui impactent leurs proies [DIETZ C. & KIEFER A., 2015], ainsi que l'agrandissement général des parcelles agricoles et l'arasement de haies. Aussi, les populations de nombreuses espèces de chauves-souris sont en déclin.

Une meilleure connaissance de l'utilisation d'un élément important du paysage peut donc être particulièrement pertinente en vue de la préservation de ces espèces associées à de forts enjeux de conservation.

L'objectif de cette étude vise à analyser l'activité acoustique de Chiroptères à proximité de haies de différentes

caractéristiques sur un territoire agricole, de manière à en mesurer les effets directs dans un premier temps puis en tenant compte des éléments paysagers environnants.

Le résultat final vise à dresser un bilan des mesures les plus favorables aux Chiroptères en lien avec les haies.

## Matériel et méthodes

### Choix des espèces et groupes d'espèces :

Les espèces et groupes d'espèces étudiés sont ceux liés aux haies : le groupe générique des Oreillards (*Plecotus sp.*), le groupe générique des Murins (*Myotis sp.*), la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et le complexe Pipistrelle Kuhl / Nathusius (*Pipistrellus Kublii / nathusii*).

Les espèces de haut vol comme les Noctules (*Nyctalus sp.*) ou les Sérotines (*Eptesicus sp.*) ont été ignorées car aptes à traverser des milieux ouverts et donc moins liées aux haies.

### Choix des haies :

Trois facteurs susceptibles de rendre les haies plus ou moins attractives pour les activités de chasse et de déplacement, sont retenus : la typologie de la haie (Typologie), son origine (Habitat source) et son arrivée (Zone de

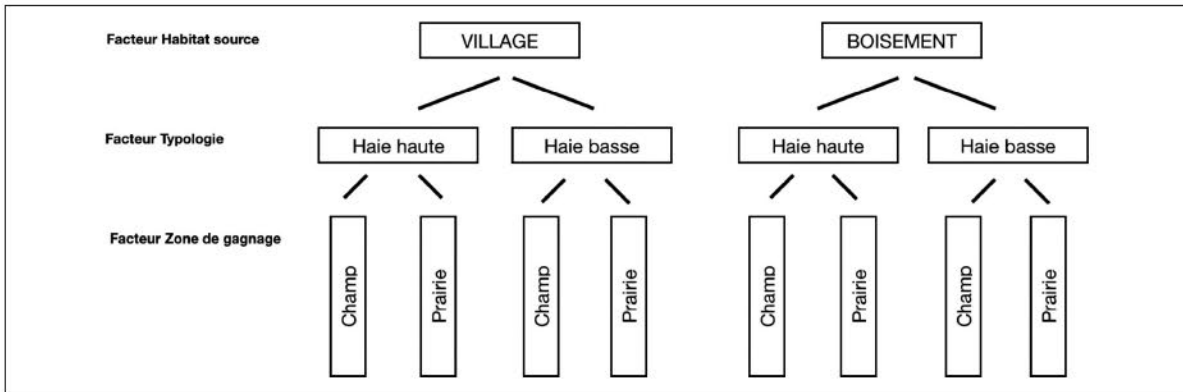
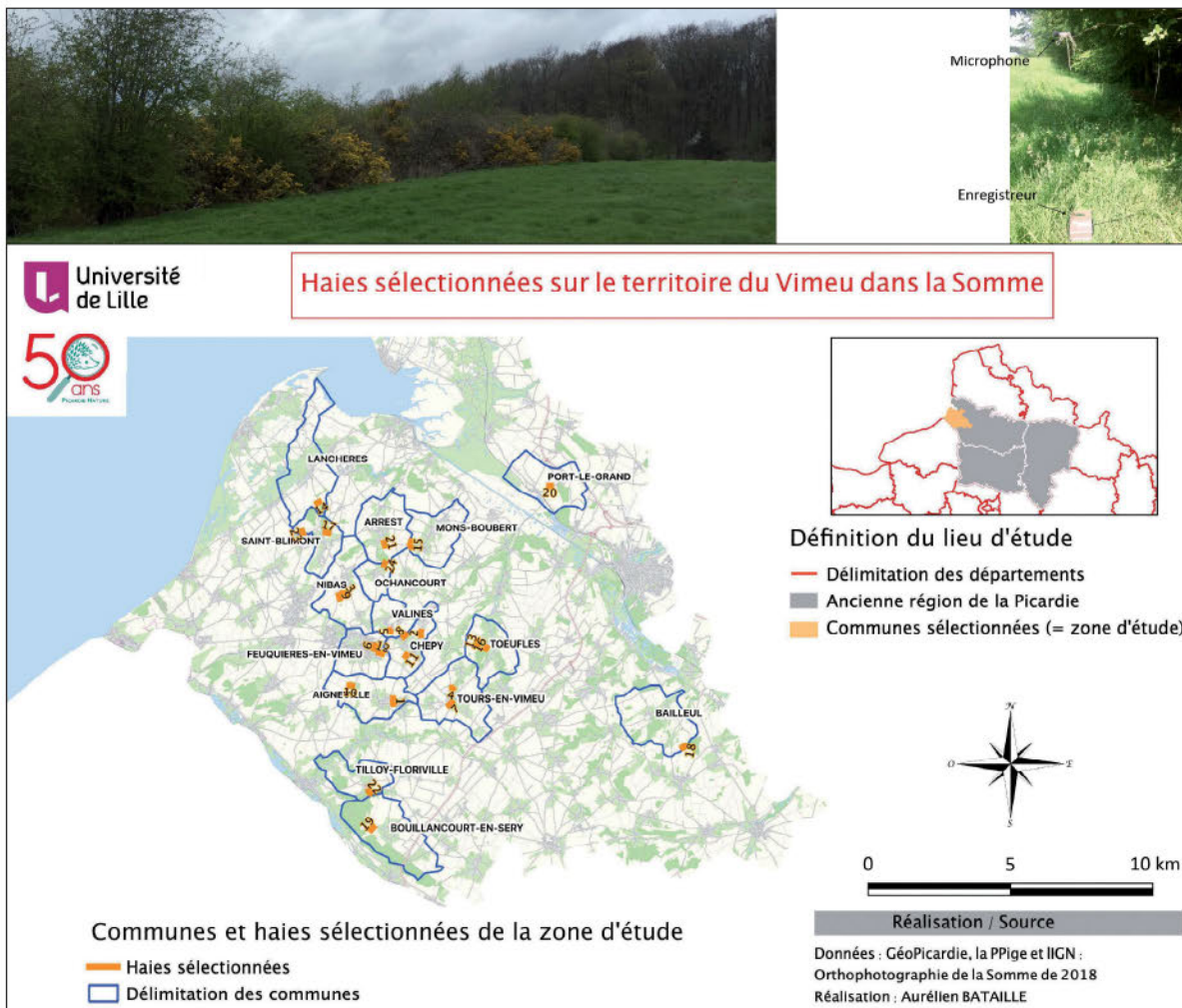


Figure 1. - Schéma du design expérimental : l'expérience a étudié 8 types de haies différentes en fonction de 3 facteurs à 2 modalités chacun

gagnage). Huit sortes de haies résultent donc de la combinaison de ces trois facteurs à deux modalités chacun (Figure 1),

- Le facteur Typologie possède deux modalités ; d'une part, les « Haies basses » définies comme des haies à une seule strate arbustive, d'autre part, les « Haies hautes » qui sont définies comme des haies multi-strates avec une strate arbustive et une arborée.



Carte 1. - Localisation de la zone d'étude et des 24 haies sélectionnées

- Le facteur Habitat source possède deux modalités. Soit la haie part d'un « Village », soit elle part d'un « Boisement ». Ce facteur Habitat source sert à prendre en compte les espèces plutôt anthropophiles, pouvant utiliser des gîtes diurnes au sein de villages, ou d'autres espèces plutôt forestières.
- Le facteur Zone de gagnage correspond au milieu direct dans lequel se jette la haie. Il possède aussi deux modalités. Ce milieu est soit une « Prairie », soit un « Champ ».

Une attention a été portée pour éviter les biais d'inconstance spatio-temporelle. L'inconstance spatiale est réduite en répliquant 3 fois sur le territoire chacune de ces 8 sortes de haies, ce qui porte à 24 le nombre de haies choisies sur l'ensemble du territoire agricole du Vimeu (Carte 1).

L'inconstance temporelle a été réduite en réalisant 3 mesures espacées dans le temps entre mai et mi-juillet sur chacune de ces 24 haies, ce qui porte à 72 le nombre de nuits entières enregistrées avec les détecteurs passifs SM3.

#### ANALYSES RÉALISÉES

Les signaux enregistrés sont ensuite travaillés à l'aide des logiciels Sonochiro et Batsound. Ils ont ensuite été attribués aux espèces ou groupes d'espèces puis répartis par activité, selon la présence de buzz de capture (activité

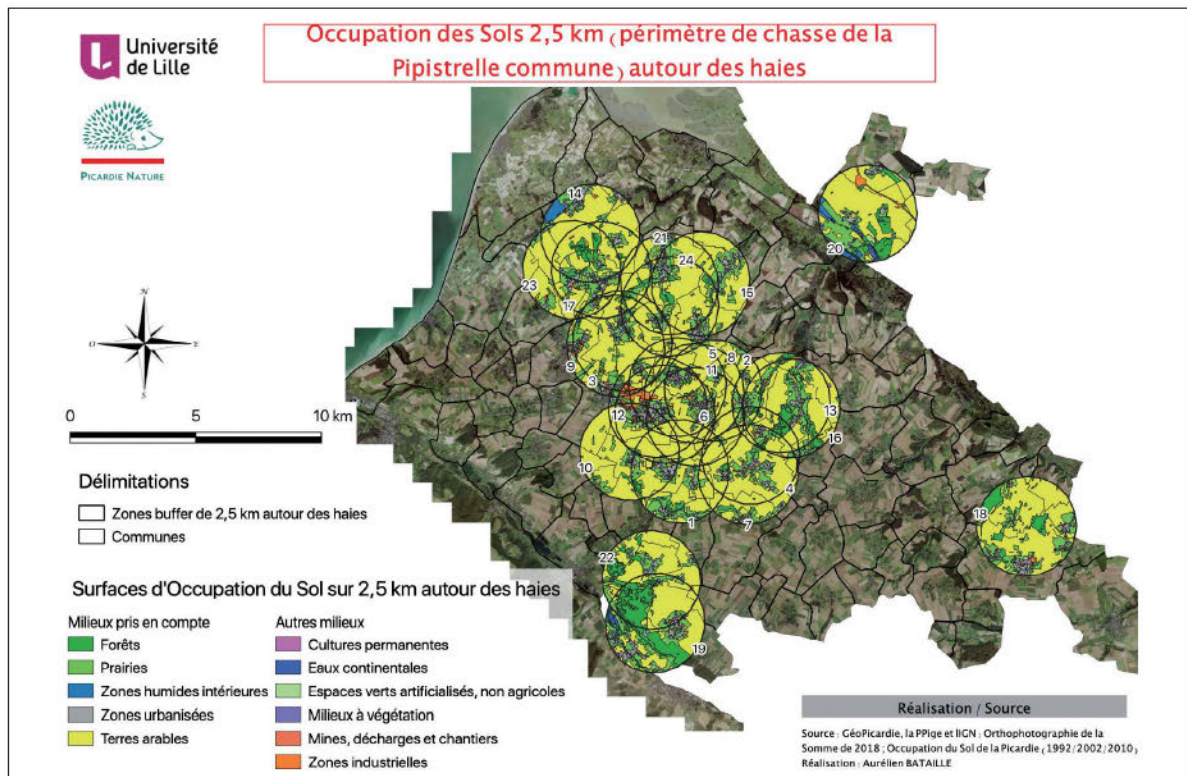
de chasse) ou non (activité de déplacement) [BARATAUD M. 2012]. Durant ces 72 nuits d'enregistrements, 19647 contacts de chauves-souris ont été enregistrés et attribués chacun à une activité d'une espèce ou groupe d'espèces.

La première étude statistique a donc consisté à comparer des taux d'activité (par espèce) en fonction des modalités de facteurs des différentes haies (pour comprendre quelles sont les modalités qui sont significativement les plus attractives pour les espèces de chauves-souris et leurs activités). Un test non-paramétrique de Scheirer Ray Hare a été utilisé pour ces comparaisons.

Dans un second temps, l'étude a consisté à chercher à mesurer l'influence d'autres variables environnementales en tenant compte des éléments paysagers à l'intérieur de zones tampons dessinées autour de chacune des 24 haies, et sur la base des enregistrements de la première étude.

Une couche d'occupation des sols de la Picardie est superposée de manière à mesurer la surface des éléments paysagers environnants (Carte 2).

Enfin, des Analyses en Composantes Principales (ACP) (Figure 6) sont réalisées dans le but de présenter l'environnement à une échelle paysagère autour des haies et résumer cette information (surfaces des différents milieux dans les zones buffer) afin que l'on puisse rapidement regrouper ou différencier les haies selon leurs milieux paysagers environnants.



Carte 2. - Occupation des sols dans une zone buffer de 2,5 km autour des 24 haies sélectionnées

## RÉSULTATS

*Analyse à l'échelle géographique locale*

Le *Tableau 1* présente les résultats du test non paramétrique de Scheirer Ray Hare. Ces résultats, mesurés à l'échelle locale, soulignent l'influence significative des facteurs des haies sur l'activité des espèces ou groupes d'espèces. Les résultats significatifs sont par la suite illustrés à l'aide d'histogrammes.

Notons que le nombre de données concernant la Barbastelle d'Europe n'est pas suffisant pour être interprété statistiquement.

Ce test prend en compte les 3 facteurs (Typologie, Habitat source et Zone de gagnage) à deux modalités chacun et leurs interactions. La p-value mesure le risque de se tromper en acceptant l'hypothèse H 1 qu'il existe une différence significative. Cette différence significative est symbolisée par \*\* quand elle accepte un risque <1 % de se tromper et par \* quand elle accepte un risque <5 % de se tromper

*L'influence de la Typologie*

Le *Tableau 1* indique des différences significatives

concernant l'influence de la Typologie de la haie sur l'activité de déplacement et l'activité de chasse de la Pipistrelle commune et l'activité de déplacement (avec un risque de 8 % de se tromper, ce qui peut être acceptable pour une étude de terrain) et l'activité de chasse du groupe générique des Murins.

La *Figure 2* illustre un taux d'activité moyen de chasse et de déplacement de la Pipistrelle commune et du groupe générique des Murins plus important aux abords des haies hautes.

Il existe aussi une différence significative des activités de déplacement et de chasse, toutes espèces confondues. Les haies hautes enregistrent significativement plus de contacts que les haies basses pour ces deux activités.

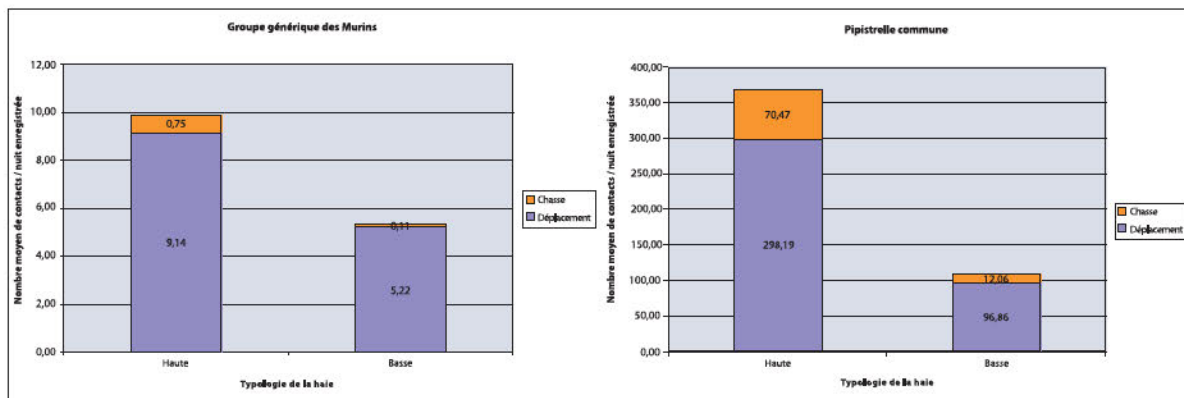
*L'influence de l'Habitat source*

Le *Tableau 1* indique des différences significatives concernant l'influence de l'Habitat source sur l'activité de déplacement pour les Murins et les Oreillardes.

La *Figure 3* montre un taux d'activité moyen de déplacement significativement plus important dû à la modalité Boisement pour ces espèces.

Espèces	Activités	Facteurs	DF	Sum Sq	H	p.value
Pipistrelle Commune	Déplacement	Typologie	1	4125.3	9.4204	0.00215 **
	Chasse	Typologie	1	3726.7	8.5549	0.00345 **
Murins	Déplacement	Typologie	1	1317.6	3.0535	0.080564
		Habitat Source	1	2508.7	5.804	0.015899 *
		Zone de Gagnage	1	2200.1	5.0987	0.02394 *
	Chasse	Typologie*Habitat Source	1	1292	2.9943	0.083559
		Typologie	1	1901.4	8.2274	0.004126 **
Oreillardes	Déplacement	Typologie*Habitat Source	1	1672.3	7.2363	0.007144 **
		Habitat Source	1	2875.3	6.7635	0.0093 **
	Chasse	Zone de Gagnage	1	2278.1	5.3587	0.02062 *
Barbastelle	Déplacement	Habitat Source	1	288	4.1739	0.04105 *
		Zone de Gagnage	1	288	4.1739	0.04105 *
	Chasse	Typologie*Habitat Source	1	288	4.1739	0.04105 *
Ensemble des espèces	Déplacement	Typologie	1	3669.4	8.3784	0.0038 **
	Chasse	Typologie	1	3556.1	8.1604	0.00428 **

*Tableau 1.* - Présentation des résultats du test de Scheirer Ray Hare



*Figure 2.* - Taux d'activité moyen par nuit en fonction de la Typologie de la haie (soit haute multi-strates soit basse arbustive) et par activité (déplacement en violet et chasse en orange) enregistré pour le groupe générique des Murins et pour la Pipistrelle commune

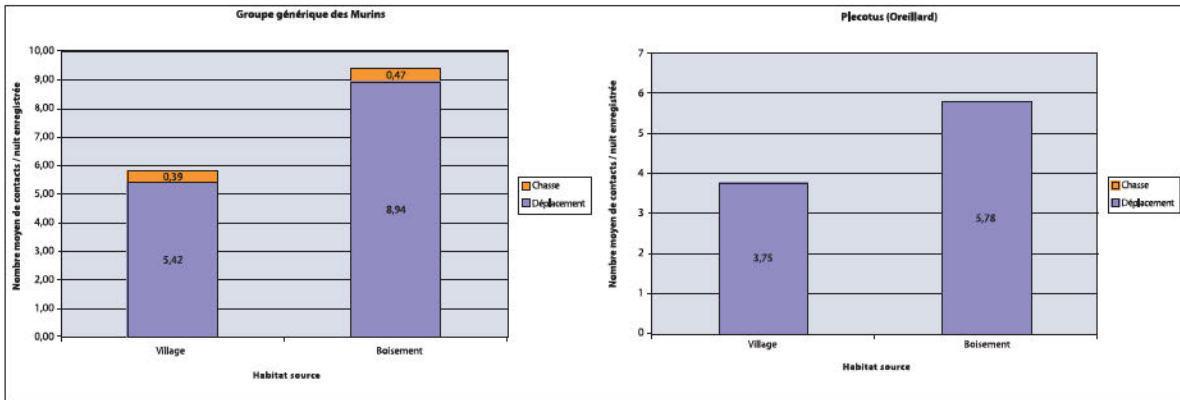


Figure 3. - Taux d'activité moyen par nuit en fonction de l'Habitat source (soit Village, soit Boisement) pour les différentes espèces étudiées. Les activités de déplacement en violet et de chasse en orange sont aussi différenciées

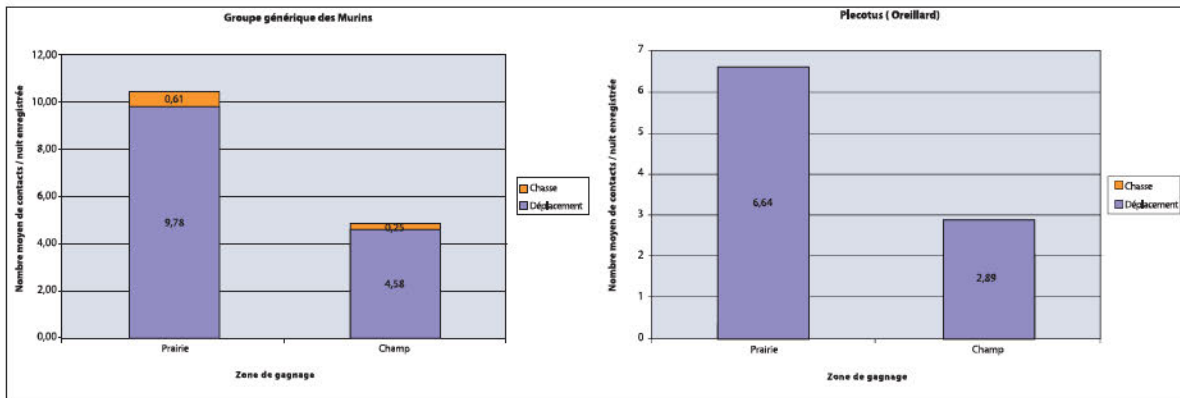


Figure 4. - Taux d'activité moyen par nuit en fonction de la Zone de gagnage (soit Prairie soit Champ) pour les différentes espèces étudiées. Les activités sont aussi différenciées, l'activité de déplacement en violet et l'activité de chasse en orange

### L'influence de la Zone de gagnage

Le Tableau 1 nous indique des différences significatives concernant l'influence de la Zone de gagnage sur les activités de déplacement des Murins et des Oreillard.

La Figure 4 montre que la moyenne des taux d'activité de déplacement des Murins et des Oreillard sont significativement plus importants vers les Prairies que vers les Champs.

### ANALYSE À L'ÉCHELLE GÉOGRAPHIQUE PLUS ÉLARGIE

Les superficies en mètres carrés de certains éléments paysagers ont été mesurées à l'intérieur des zones tampons (Figure 5) autour des haies sélectionnées. Cinq variables explicatives (= Milieux retenus (Carte 2)) ont été choisies. Il s'agit de variables environnementales étudiées dans les facteurs à l'échelle locale (Forêt, Prairie, Zones urba-

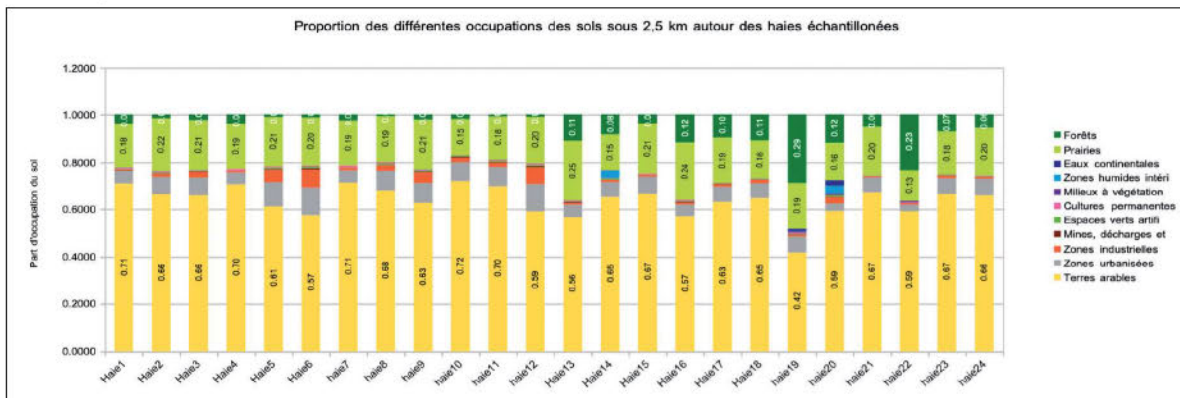
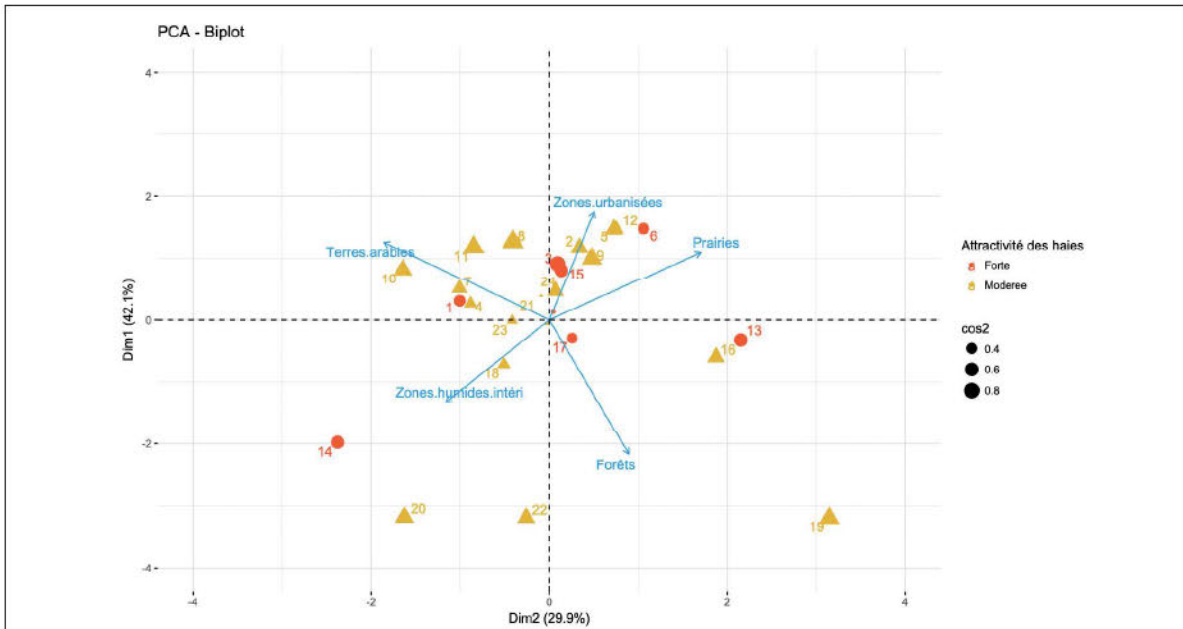


Figure 5. - Proportions de surfaces d'occupation du sol mesurées à l'intérieur des zones buffer de 2,5 km autour des haies. Tous les milieux donnés par le niveau 2 de la couche d'occupation des sols sont présents. Par la suite, seuls 5 milieux sont conservés



**Figure 6.** - ACP des haies en fonction des 5 éléments paysagers présents 2,5 km autour des haies pour les taux de contacts de la Pipistrelle commune.

Les ronds rouges représentent une attractivité forte des haies, les triangles jaunes représentent une attractivité modérée des haies.

La taille des symboles correspond à la représentativité dans le plan : plus ils sont gros, plus leur représentativité est bonne dans le plan. Les interprétations doivent se faire sur des points bien représentés dans le plan

nisées, Terres arables) avec ajout de la variable « Zones humides intérieures » qui est une variable environnementale importante très favorable aux chauves-souris [BAUDOIN A., 2013].

Nous pouvons observer notamment les très grandes surfaces d'occupation du sol en Terres arables, de 42 % de la surface de la zone buffer autour de la « haie 19 » jusqu'à 72 % de la surface de la zone buffer autour de la « haie 10 ». Il s'agit d'un habitat défavorable aux chauves-souris.

Ensuite il a été recherché une relation entre les différences / ressemblances des haies (en fonction de leurs variables environnementales alentours) et leur attractivité respective. L'attractivité des haies a été ajoutée à l'ACP. Elle est déterminée objectivement à partir du référentiel d'activité en Protocole Point Fixe de Vigie-Chiro.

La *Figure 6* présente des haies attractives proches de chaque variable environnementale sans qu'il ne semble y avoir d'agglomération de haies fortement attractives ou modérément attractives en fonction d'une variable environnementale.

A une échelle paysagère, les mesures enregistrées pour notre première étude ne mettent donc pas en évidence une variable environnementale prédominante dans le fait qu'une haie soit plus attractive, ni moins attractive, pour la Pipistrelle commune à une échelle de 2,5 km autour des haies sélectionnées.

## DISCUSSION ET CONCLUSION

Il apparaît que la typologie des haies hautes multi-strates influe plus favorablement que celle des haies basses seulement arbustives sur l'activité de chasse de certaines espèces telles que la Pipistrelle commune et les Murins. Cette différence significative s'explique par la présence en insectes, ressource alimentaire des chauves-souris, plus importante dans les haies multi-strates. Les haies bien structurées bénéficiant de toutes les strates attirent en effet par leur plus grande diversité et hétérogénéité, plus d'insectes que les haies seulement arbustives. Elles abritent aussi des micro-habitats et bénéficient de conditions microclimatiques (lumière, température, vent).

Au sein de cette typologie de haie haute multi-strates, l'observation significative de davantage de contacts de déplacement des Pipistrelles communes et des Murins montre que ces espèces préfèrent se déplacer aux abords de structures végétalisées plus structurées, stratifiées et diversifiées.

Les espèces du groupe générique des Murins ont été significativement plus contactées en déplacement sur des haies partant de boisements et arrivant dans des prairies. En effet, de nombreuses espèces de Murins sont décrites comme appréciant la proximité avec des milieux boisés. Plusieurs de ces espèces peuvent chasser à la fois en boisement ou au-dessus des prairies [STOETZEL A., 2015]. Nos résultats concernant les activités de déplacement et de chasse privilégiées près des haies à proximité de boisements

et de prairies sont donc en accord avec l'état des connaissances actuelles sur l'écologie de ces espèces de Murins.

De même les haies partant de boisements et se jetant dans des prairies ont eu significativement plus de contacts de déplacement enregistrés d'Oreillards. L'Oreillard roux est forestier et l'Oreillard gris est plus anthropophile pour leur gîte d'été, cependant il est connu que ces deux espèces se retrouvent en chasse au niveau des zones de prairies, des lisières et des haies. Ces résultats indiquent probablement que les Oreillards contactés étaient en déplacement vers leurs territoires de chasse. Ces observations concernant l'activité de déplacement des Murins et des Oreillards montrent l'importance de la conservation des haies bien structurées pour le déplacement des espèces arboricoles vers des zones de gagnage en milieu semi-ouvert.

Les surfaces d'occupation du sol (tous milieux confondus du niveau 2 de la couche Corine Land Cover) présentent des surfaces de Terres arables très importantes en comparaison avec les surfaces des autres milieux. Cela montre que le paysage du territoire du Vimeu est globalement peu favorable aux espèces de chauves-souris avec tout de même des disparités. Ces surfaces de Terres arables peu favorables au déplacement des espèces de chauves-souris prises en compte dans l'étude sont une barrière au déplacement optimal des individus de ces espèces.

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) des données de la Pipistrelle commune ne semble pas montrer une répartition des haies à forte attractivité selon une ou plusieurs variables paysagères. Elle ne présente a priori pas non plus de rejet des haies à faible attractivité dont la cause serait une variable paysagère.

Une explication avancée ici est l'ubiquité de la Pipistrelle commune que l'on retrouve même dans des milieux tels que les champs d'openfield (variable Terres arables).

#### PRÉCONISATION DE GESTION

Les différentes espèces de chauves-souris exploitent une variété et une complémentarité de milieux tels que des zones bâties et des boisements d'où partent les haies, ou encore des prairies que gagnent les haies échantillonnées. Il est important de relier ces différents milieux pour le déplacement journalier des espèces, de leur gîte d'été jusqu'à leur territoire de chasse. De plus, au cours de leur cycle de vie, ces espèces se déplacent via certains corridors de déplacement telles que les haies entre leur gîte d'été, leur gîte de reproduction, et leur gîte d'hiver.

Par ailleurs, les vastes espaces de monocultures en territoire agricole sont reconnus défavorables à de nombreuses espèces de chauves-souris. Ces champs cultivés modifient le déplacement optimal des espèces les plus sensibles et fragmentent le paysage en isolant des patches de milieux exploités par les chauves-souris tels que les zones bâties, les boisements ou les prairies.

Dans ce contexte, les haies ont donc un rôle dans la conservation des espèces de chauves-souris les plus sensibles en connectant des milieux et en facilitant le dépla-

cement journalier et au cours de leur cycle de vie, des individus entre ces milieux au sein d'une matrice paysagère a priori peu perméable et défavorable à certaines espèces de chauves-souris [GILBERT-NORTON *et al.*, 2010].

Tout cela suggère l'importance du maintien des haies déjà existantes avec une gestion adaptée ainsi que la création de nouvelles haies fonctionnelles judicieusement placées dans la matrice paysagère afin d'améliorer la connectivité des habitats. Par exemple, en augmentant les réseaux de haies proches d'un village dans lequel des colonies sont installées et qui serait entouré de champs avec peu de possibilité pour les individus de rejoindre des prairies ou des boisements. Ces haies auront une efficacité accrue si elles sont multi-strates et diverses. En effet, la diversité des espèces végétales permet d'étaler dans le temps la fructification et la floraison des arbres et arbustes et donc d'étaler dans le temps la disponibilité et l'abondance des insectes dans la haie pour les chauves-souris. Elles doivent aussi être composées d'essences locales car ces plantes sont bien adaptées aux conditions locales (édaphiques, climatiques, etc.) et ont coévolué avec les insectes locaux.

Enfin, outre leur rôle de déplacement, la réhabilitation de nouvelles haies multi-strates, diverses et à essences locales devraient potentiellement créer de nouveaux terrains de chasse pour les chauves-souris.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009. - *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544p.
- BARATAUD M., 2012. - *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Ed. Biotope, Mèze ; Museum National d'Histoire Naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.
- BAUDOIN A., 2013. - *Analyse statistique de la démographie de quatre espèces de chauves-souris : le Petit rhinolophe (Rhinolophus hipposideros), le Grand rhinolophe (Rhinolophus ferrumequinum), le Grand murin (Myotis myotis) et le Murin à oreilles échanquées (Myotis emarginatus), sur 13 années de comptage en Bretagne, et de son lien avec des facteurs environnementaux*. [Rapport Master 1, Univ. Rennes 1], 28p.
- DIETZ C., KIEFER A., 2015. - *Les chauves-souris d'Europe, connaître, identifier, protéger*. Ed. Delachaux & Niestlé, 400p.
- GILBERT-NORTON L., WILSON R., STEVENS J. R., & BEARD K. H., 2010. - A meta-analytic review of corridor effectiveness. *Conservation biology*, 24(3) : 660-668.
- STOETZEL A., 2015. - *Étude des Chiroptères de la Réserve naturelle nationale de Chalmessin*. Conservatoire d'espaces naturels de Champagne-Ardenne, 23 pages.

•••

Cet article est le résumé de l'étude sur la Fonctionnalité d'un réseau de haies dans la Somme pour les Chiroptères.

Cette étude a été réalisée par Aurélien BATAILLE dans le cadre de son stage de Master 2 GEB (Université des Sciences et Technologies de Lille) au sein de l'association Picardie Nature. L'étude complète est téléchargeable à l'adresse suivante :

[https://drive.google.com/drive/folders/1WZBeMb33vN\\_sHTbVunAO8feC7g\\_wo3TA?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1WZBeMb33vN_sHTbVunAO8feC7g_wo3TA?usp=sharing)

