Les variabilités saisonnière, météorologique et matérielle intégrées au nouveau référentiel d'activité acoustique des chauves-souris en Bretagne

BARBOSA E., DUBOS T.

- Groupe Mammalogique Breton -

INTRODUCTION

L'étude acoustique permet d'obtenir de nombreuses informations sur les Chiroptères. L'intérêt majeur de la détection passive est de pouvoir réaliser des observations sur de longues périodes (une nuit complète ou plusieurs nuits consécutives) sans imposer la présence nocturne d'un opérateur. Elle permet de mettre en évidence des différences d'activité aussi bien dans l'espace que dans le temps. De plus, l'émergence de logiciels d'identification acoustique a permis le traitement assisté d'un grand nombre de séquences enregistrées. A partir de sons de référence, ces logiciels permettent d'identifier les espèces probables des séquences qu'un enregistreur passif a collectées. Un référentiel d'activité acoustique permet de mettre en perspective un dénombrement de contact en une mesure objective, pour répondre à cette question :

l'activité enregistrée pour l'espèce donnée est-elle une activité faible, moyenne, assez forte, forte ou très forte ?

Quantifier et qualifier cette activité nous permet alors de dégager des enjeux régionaux et nationaux, d'identifier les espèces à enjeux, ou encore d'évaluer la qualité des habitats pour les chiroptères.

MATERIEL ET METHODE

La première étape consiste à compiler un jeu de données de référence uniforme et homogène. Un ensemble de variables environnementales a été testé pour réduire notre jeu de données initial (plus de 4685 nuits sur plus de 1279 sites) à un espace au sein duquel les aléas météorologiques, saisonniers, stationnels ou matériels sont réduits (Figure 1). Les paramètres de réduction du jeu de données sur ces variables pour minimiser les biais constitueront les conditions d'application du référentiel. Ce nouvel outil est spécifique et saisonnier. L'unité retenue est le nombre de contacts par nuit. Les données utilisées sont celles collectées entre 2013 et 2020 par le GMB et les participants au protocole Vigie-Chiro point fixe dans la région, transmises par le Muséum National d'Histoire Naturelle, après traitement par le logiciel d'identification automatique Tadarida (Bas et al., 2017). Après analyse des sons par le logiciel, les séquences identifiées à l'espèce avec un intervalle de confiance supérieur à 0.5 sont dénombrées par nuit d'enregistrement.
Pour calculer les seuils d'activité, la méthode des quantiles a été utilisée (Haquart, 2015).

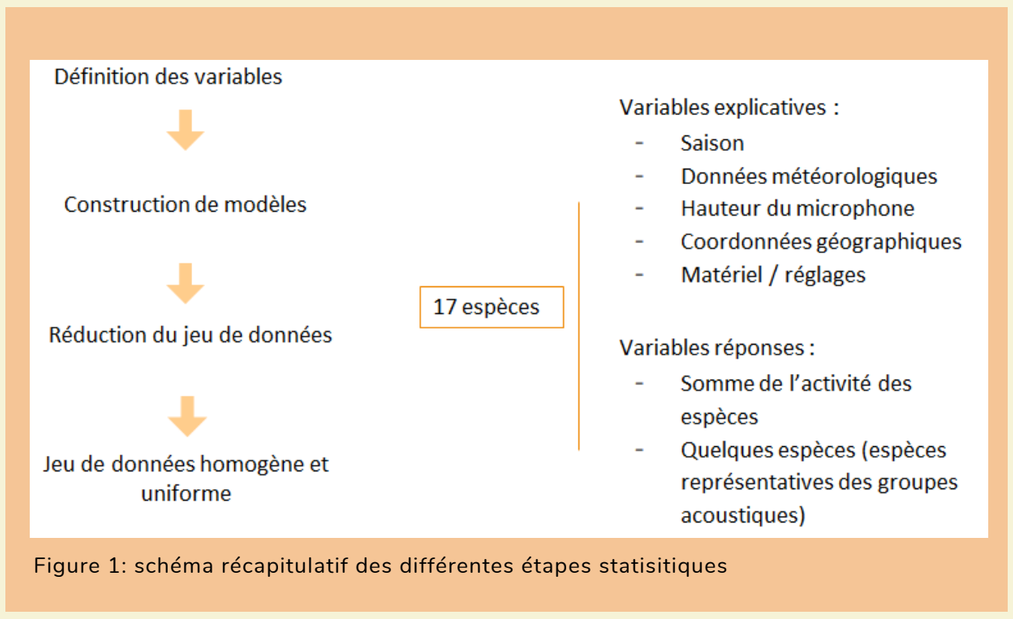

Figure 1: schéma récapitulatif des différentes étapes statisitiques

RESULTATS

Concernant l'évaluation des effets et des biais, la météo du jour J est retenue au détriment de celle des jours précédents comme elle a des effets plus significatifs sur la majorité des espèces. L'effet de la saison est également significatif pour la majorité des espèces (Tableau 1). Le cloisonnement du jeu de données de référence en trois sous-ensembles saisonniers (1er avril au 15 juin : gestation / 16 juin au 31 août : mise-bas et élevage des jeunes / 1er septembre au 15 novembre : émancipation des jeunes, migration, accouplements) nous permet d'éliminer ce biais.
Pour les autres variables avec des effets significatifs sur l'activité (hauteur du micro, température minimale et précipitations), des valeurs seuil ont été déterminées comme "bornes" au sein desquels les biais sont réduits.

Ce sont nos conditions d'application des enregistrements :

- modèles SM2BAT, SM2 BAT+ , Audiomoth, Batlogger, SM3 ou SM4, réglés selon les recommandations du protocole Vigie-Chiro ou, pour les SM2BAT+ équipés de micros SMX-US : avec un gain de 36dB et un Trig de 4dB,
- microphones placés à moins de 6 mètres de hauteur,
- pluviométrie journalière (24H) cumulée inférieure à 9 mm à la date de la fin de la nuit,
- température minimale nocturne de plus de 6 °C

Selon ces conditions, le jeu de donnée de référence compile en définitive 2994 nuits complètes enregistrées depuis 1014 sites. Les occurrences par nuit ont aussi été calculées (Figure 2). Le référentiel a, pour finir, été représenté sous forme de grapique en radar (Figure 3).

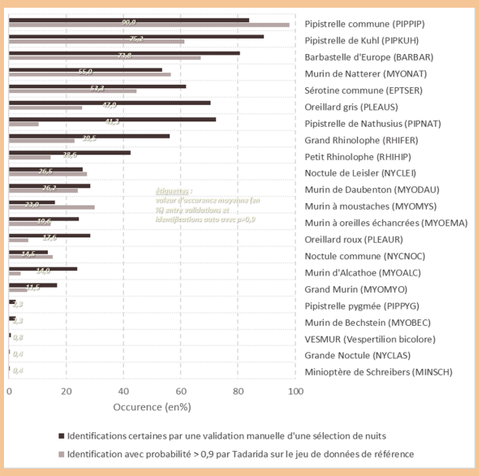

Figure 2: Occurrence des espèces

Tableau 1 : évaluation des effets de 7 variables sur l'activité des chauves-souris pour identifier les biais

	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Nathusius	Sérotine commune	Murin de Natterer	Oreillard gris	Grand Rhinolophe	Barbastelle d'Europe	Toutes espèces confondues
Température minimale	↑ ***	↑ *	↑ ***	↑ **			↑ ***	↑ ***
Température maximale								↑ *
Saison-Printemps				↓ ***		↓ ***	↓ ***	↓ *
Saison-Eté			↑ *	↓ ***	↓ ***	↓ ***	↓ ***	↓ *
Saison-Automne		↓ *			↓ ***			
Précipitations	↓ *				↓ ***		↓ **	↓ ***
Latitude		↓ ***		↓ *		↓ ***	↑ ***	
Longitude	↑ ***	↑ *			↑ **	↓ **	↑ ***	↑ ***
Hauteur du micro	↓ ***	↓ *	↑ ***			↓ ***	↓ ***	↓ ***

*** : 0 < α < 0,001 (très significatif)
** : 0,001 < α < 0,01 (assez significatif)
* : 0,01 < α < 0,05 (significatif)

↑↓ Effet positif (en vert)/négatif (en rouge) sur l'activité

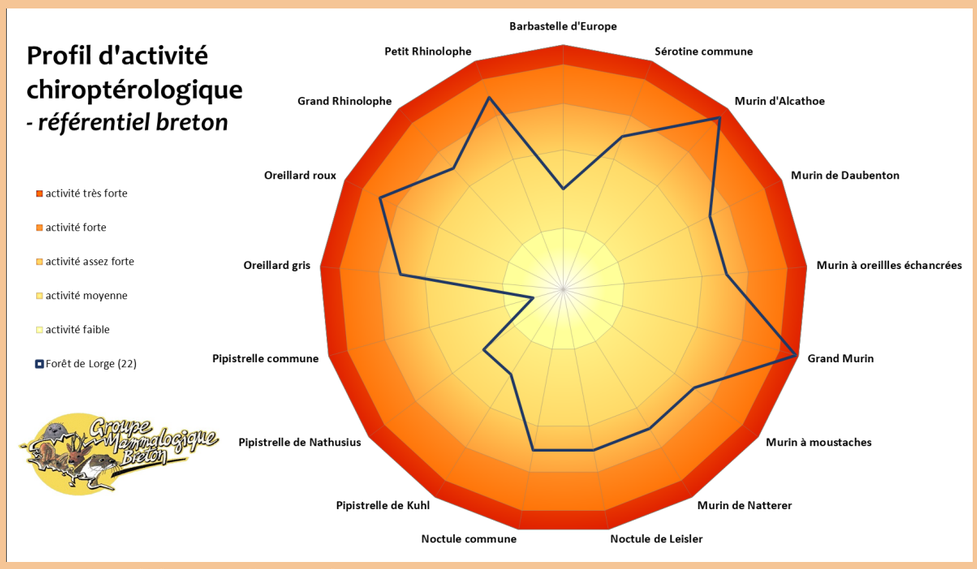

Figure 3 : Référentiel d'activité acoustique

CONCLUSION

Notre travail permet une nouvelle approche dans l'élaboration d'un référentiel d'activité acoustique, avec l'intégration des aléas affectant cette mesure. Le recours à la plate-forme Vigie-Chiro / Tadarida pour le traitement des enregistrements permet également de rendre cohérentes les analyses effectuées à l'échelle régionale et nationale, voire internationale (Bas et al., 2020). Il est d'autant plus important de combiner ces différentes échelles pour comprendre et identifier les enjeux de conservation des populations de chiroptères. La diffusion de ce référentiel breton permet une appréciation robuste de l'activité des chauves-souris pour une grande variété d'observateurs / d'utilisateurs, et donc, en définitive, une meilleure prise en compte et une conservation améliorée de ces espèces sensibles.
Il demeure néanmoins des limites à l'utilisation de ce référentiel, qui ne peut pas se substituer à une validation humaine par un opérateur compétent pour établir les espèces effectivement présentes. Ou encore, certains biais spécifiques à certaines espèces ou difficiles à corriger (comme l'effet de la longitude), doivent encore faire l'objet de précautions d'interprétation précisées dans l'outil. En effet, la méthode acoustique passive permet d'obtenir de précieuses informations mais comporte un certain nombre de biais dont il faut être conscient lors de la récolte des échantillons (Barataud, 2020).

Bibliographie :

Barataud M. (2020). Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. 4ème éd., Biotope éditions, Mèze (Collection Inventaires & biodiversité), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 360p.

Bas, Y., Bas, D., & Julien, J. F. (2017). Tadarida: a toolbox for animal detection on acoustic recordings. Journal of open research software, 5(1).

Bas, Y., Kerbiriou, C., Roemer, C. & Julien, J.F. (2020) Bat reference scale of activity levels (Version 2020-04-10) [refPF_Total_2020-04-10.csv] Muséum national d'Histoire naturelle. https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/reference-scales-of-activity

Haquart, A. (2015). Actichiro, un référentiel pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustique en France. Symbiose. Nouvelle série (34 & 35).

Les ressources et liens utiles :

-utilitaire du référentiel : http://gmb.bzh/activite-chauves-souris/

- présentation du référentiel aux Rencontres Chiroptères Grand Ouest 2021 :
Youtube : RCGO 2021 partie 6/15: Table ronde sur les référentiels d'activités acoustiques

- présentation du premier référentiel d'activité acoustique breton aux Rencontres Nationales Chauves-Souris 2021 :
Youtube : Table-ronde "Données Acoustiques Massives"

Remerciements : Bas Yves, et les participants du programme Vigie-Chiro (dont les données ne sont pas confidentielles).