

# Réflexion autour de la « capturabilité » au filet des chiroptères d'Europe. Proposition d'application de coefficients de correction de la variabilité interspécifique

Par **Michel Barataud**  
(michel.barataud@orange.fr)

## Résumé

La capture des chiroptères sur leurs terrains de chasse, au moyen de filets japonais, ne fait généralement l'objet que d'une exploitation qualitative des résultats, en termes d'inventaire des espèces en un lieu donné. Pour permettre une exploitation quantitative du nombre de captures (pour comparer les espèces entre elles ou faire des études d'habitat par exemple), il est nécessaire de tenir compte du fait que les espèces présentent une variabilité, reconnue chez les chiroptérologues, dans la facilité ou la difficulté de capture, dénommée ici par le néologisme « capturabilité ». Ce biais annule toute possibilité de comparaison interspécifique des effectifs capturés. Sur la base de critères objectifs influençant la facilité de capture chez les chiroptères (capacité de vol et performances du sonar), des coefficients spécifiques de pondération sont proposés, dans un contexte d'études en milieu forestier tempéré européen.



Oreillard roux  
© Christian MALVERNEY

# Introduction

La capture des chiroptères grâce à un filet tendu sur leurs terrains de chasse est restée la seule méthode possible pendant plusieurs décennies lorsqu'on voulait appréhender l'utilisation de leurs habitats de vol nocturne, ou simplement faire des inventaires qualitatifs en dehors des gîtes de repos diurne. Puis, au cours des années 1990, la technique de détection des ultrasons a été rendue plus facilement applicable grâce à la mise sur le marché d'outils portatifs de plus en plus performants, peu à peu accompagnée de méthodes d'identification acoustique. Depuis, si la capture au filet est moins pratiquée, elle n'en reste pas moins un complément intéressant voire indispensable dans certains cas d'étude.

La comparaison dans une même étude, des résultats issus de points d'écoute au détecteur d'une part, et de captures au filet d'autre part, a rarement été tentée (CERVENY 1998). La cause est sans doute liée à la faible rentabilité de la deuxième méthode par rapport à la première dans beaucoup d'habitats. Parmi les exceptions, la forêt néotropicale s'avère propice à la capture au filet de chiroptères insectivores ou frugivores (BARATAUD *et al.* 2017 ; CATZEFLIS *et al.* 2018 ; COCKLE-BETIAN *et al.* 2007 ; SIMMONS & VOSS 1998).

Les avantages d'un protocole mixte (acoustique + capture) sont principalement de deux ordres :

- compléter les inventaires qualitatifs acoustiques grâce aux avantages offerts par la capture : une meilleure précision de l'identification spécifique pour les cas de complexes acoustiques ; la collecte d'informations sur les individus (sexe, âge, mensurations, etc.) ;

- comparer les résultats de deux méthodes d'inventaires des chiroptères en activité nocturne (capture au filet et écoute au détecteur) ; mesurer leurs efficacités respectives et leur éventuelle complémentarité.

Mais il subsiste un obstacle à l'intégration des données de capture dans un ensemble de données acoustiques : c'est celui de la quantification de l'activité, qui constitue un des réels avantages des inventaires acoustiques (BARATAUD 2012).

Plusieurs inconvénients surgissent lors de la mise en place d'un protocole mixte :

- lorsqu'un individu est capturé, il prive la station d'écoute proche du point de capture (les stations d'écoute et de capture sont spatialement proches et temporellement simultanées pour améliorer la comparaison entre les deux techniques) de contacts acoustiques potentiellement fournis par cet individu durant le temps de sa détention, et même après son relâcher si le stress lui commande de fuir la zone d'étude ; il s'ensuit donc un biais potentiel de sous-estimation de l'activité acoustique ;
- lorsqu'un individu est capturé dans un filet, il émet parfois des cris sociaux qui modifient le comportement de ses congénères, voire d'autres espèces présentes sur la zone, attirés par la source des émissions de détresse ; cela augmente le nombre de captures et peut, selon les positionnements respectifs des trois entités en interférence (station d'écoute, station de capture, chiroptères en vol), biaiser positivement ou négativement la comptabilité des contacts acoustiques ;
- si les indices d'activité acoustique sont désormais corrigés du biais de différentiel de détectabilité (variation de l'intensité d'émission entre espèces) grâce à l'application de coefficients

spécifiques de détectabilité acoustique (BARATAUD 2012), aucune réflexion similaire n'a jamais encore été réalisée, à notre connaissance, sur la technique de capture au filet. Or il semble évident à tout observateur que certaines espèces se capturent plus facilement que d'autres, ce qui, en toute logique, ne permet aucune comparaison des nombres d'individus capturés entre espèces pour tenter une exploitation quantitative de la fréquentation des habitats inventoriés. Ainsi, fondre dans un même ensemble les données acoustiques (corrigées du biais de détectabilité) et les données de capture (non corrigées du biais de

« capturabilité »), n'est pas judicieux. Plus généralement, toutes les études utilisant la capture au filet se heurtent à ce problème, dès que l'on est tenté d'utiliser leurs résultats pour comparer les taux de capture des différentes espèces. C'est à ce problème particulier que nous allons nous intéresser dans cet article, afin de voir si une correction du biais de « capturabilité » est possible. Cette démarche a déjà été réfléchi et appliquée dans une étude ayant pour cadre la faune chiroptérologique dans les forêts de Martinique (BARATAUD et al. 2017). C'est donc un essai de transposition au contexte forestier tempéré européen qui est présenté ici.



## La « capturabilité » des espèces

De même que les espèces ne sont pas détectables acoustiquement de manière équivalente, elles n'ont pas la même probabilité de capture au filet.

Ainsi, lorsque des observateurs doivent traiter des données brutes issues de captures au filet sur terrains de chasse, les conclusions qu'ils peuvent en tirer sont d'ordre qualitatif : les espèces capturées sont présentes sur les sites concernés. Sur un plan quantitatif, la comparaison des effectifs au sein d'une même espèce, entre sites ou habitats différents, est possible ; mais la sensibilité à la technique d'inventaire, variable d'une espèce à l'autre, empêche toute comparaison interspécifique entre différents contextes spatiotemporels. En effet, les différences d'effectifs capturés ne peuvent pas être attribuées à l'habitat inventorié, mais seulement au contexte « filet ».

Deux paramètres principaux influencent la probabilité de capture chez une espèce, dans un habitat donné :

1. sa strate de vol préférentielle (qui peut être au-dessus de la hauteur maximale atteinte par les filets, cette dernière ne dépassant pas quatre mètres dans le cadre de nombreuses études) ;
2. les caractéristiques des signaux sonar (plus ou moins aptes à détecter les mailles du filet).

Le premier paramètre peut être renseigné par de nombreux relevés acoustiques qui permettent, grâce à une bonne directivité des microphones utilisés et l'appréciation de l'intensité des signaux reçus, de localiser approximativement les individus ; des observations visuelles au crépuscule permettent de préciser et conforter ces comportements spécifiques ; enfin, plus récemment, le développement de la

trajectographie apporte des informations précises. Le deuxième paramètre peut être déduit de deux manières : a) la connaissance théorique (bibliographie faisant état d'études en laboratoire) des systèmes sonar et de leurs performances ; b) l'occurrence de l'activité des espèces relevées au détecteur d'ultrasons, comparée avec les résultats de capture sur un même site lors d'une même soirée.

Un troisième paramètre joue également un rôle (en lien avec les deux autres) : c'est la vitesse de vol, qui permet en théorie à un individu d'anticiper plus ou moins tôt et facilement son comportement d'évitement face à un obstacle imprévu.

Les espèces à vol lent, utilisant la technologie sonar de détection de mouvement grâce aux longues et hautes fréquences constantes (Rhinolophes), ou bien les signaux à grandes largeurs de bande (Murins), sont ainsi plus performants dans la détection des filets.

Quant à l'utilisation plus ou moins forte de tel ou tel habitat par telle ou telle espèce (en lien avec ses capacités de vol et son régime alimentaire), c'est bien entendu un élément d'influence majeure sur les résultats. Cependant il n'a pas à être corrigé car il ne constitue pas un biais : c'est l'objectif de connaissance visé par l'étude (que l'on pourra correctement interpréter après correction des biais).

## Proposition de coefficients de pondération

Afin de pondérer cette disparité, nous proposons un système de coefficients spécifiques liés à la probabilité relative de capture, basé sur l'ensemble de nos expériences croisées capture-détection en

**Tableau 1.**

Proposition de coefficients de « capturabilité » au filet, des chiroptères de France, en chasse dans un contexte forestier (chemin ou allée forestière, sous-bois peu dense), pour une hauteur de filet d'environ quatre mètres. Légende des abréviations : LB = largeur de bande ; FME = fréquence du maximum d'énergie. Les critères les plus défavorables à la capture de l'espèce sont en rouge.

Nom français	Nom latin	Coefficients	Commentaires		
			Type sonar	Hauteur de vol	Vitesse de vol
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	10	LB étroite à moyenne, FME basse	au-dessus canopée	élevée
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	9	LB étroite à moyenne, FME basse	au-dessus canopée	élevée
Grande noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	9	LB étroite à moyenne, FME basse	au-dessus canopée	élevée
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	9	LB étroite à moyenne, FME basse	au-dessus canopée	élevée
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	9	LB étroite à moyenne, FME basse	au-dessus canopée	élevée
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	9	LB étroite à moyenne, FME basse	au-dessus canopée	élevée
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	8	FME très haute, détection mouvement	canopée (sol)	faible
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	7	FME très haute, détection mouvement	sol à canopée	moyenne
Rhinolophe de Mehely	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	7	FME haute, détection mouvement	sol à canopée	moyenne
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	7	FME haute, détection mouvement	sol à canopée	moyenne
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	6	LB étroite à moyenne, FME haute	canopée (et moyenne)	élevée
Vespertilion échancré	<i>Myotis emarginatus</i>	5	LB large, FME haute	canopée (sol)	faible
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	4	LB étroite à moyenne, FME moyenne	canopée (et moyenne)	moyenne
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	4	LB étroite à moyenne, FME moyenne	canopée (sol)	élevée
Vespertilion d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	3,5	LB moyenne, FME haute	canopée (sol)	moyenne
Vespertilion de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	3,5	LB moyenne à large, FME moyenne à haute	canopée (sol)	moyenne
Pipistrelle soprano	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	3	LB étroite à moyenne, FME haute	canopée (sol)	moyenne
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	2,5	LB étroite à moyenne, FME moyenne	canopée (sol)	moyenne
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2,5	LB étroite à moyenne, FME moyenne	canopée (sol)	moyenne
Vespertilion de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	2	LB large, FME moyenne à haute	sol (canopée)	faible
Murin d'Escalera	<i>Myotis escaleraei</i>	2	LB large, FME moyenne à haute	sol à canopée	faible
Vespertilion à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	1,5	LB moyenne, FME moyenne à haute	sol à canopée	moyenne
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	LB étroite à moyenne, FME haute	sol (canopée)	moyenne
Vespertilion de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	0,8	LB moyenne, FME moyenne	sol à canopée	moyenne
Vespertilion des marais	<i>Myotis dasycneme</i>	0,8	LB moyenne, FME moyenne	faible à moyenne	moyenne
Vespertilion de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	0,8	LB moyenne, FME moyenne	faible à moyenne	moyenne
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	0,7	LB étroite, FME basse à moyenne	canopée (sol)	faible
Vespertilion de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	0,6	LB moyenne, FME moyenne	sol (canopée)	faible
Murin du Maghreb	<i>Myotis punicus</i>	0,5	LB moyenne, FME moyenne	sol (canopée)	faible à moyenne
Petit murin	<i>Myotis blythii</i>	0,5	LB moyenne, FME moyenne	sol (canopée)	faible à moyenne
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	0,5	LB moyenne, FME moyenne	sol (canopée)	faible à moyenne
Oreillard montagnard	<i>Plecotus macrotullaris</i>	0,4	LB étroite, FME basse à moyenne	sol à canopée	faible
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	0,4	LB étroite, FME basse à moyenne	sol (canopée)	faible
Barbastelle	<i>Barbastella barbastellus</i>	0,3	LB étroite, FME moyenne	sol (canopée)	moyenne à rapide

milieu forestier tempéré. Cette dernière précision est importante : dès que l'habitat change, les paramètres (strates et vitesse de vol ; caractéristiques du sonar) sont généralement modifiées ; un jeu de coefficients spécifiques est donc à créer pour chaque grand type d'habitat de vol des chiroptères, en lien avec son degré d'ouverture du milieu.

Ces coefficients multiplicateurs peuvent être appliqués aux nombres d'individus capturés pour chacune des espèces lors de l'exploitation des résultats, pour permettre une comparaison interspécifique, et/ou une combinaison avec des données acoustiques.

Le **Tableau 1** présente une proposition de critères applicables aux espèces françaises, correspondant aux trois paramètres d'influence à corriger. Ces critères (valables pour tous les habitats de vol) ont servi de base à l'élaboration de valeurs relatives (valables en contexte forestier avec une hauteur de filet inférieure à 4 m) dispersées le long d'un gradient. Ces coefficients déterminent donc, en forêt,

la « capturabilité » de chaque espèce, allant de celle jugée comme la plus facile à capturer (*B. barbastellus*), à l'espèce jugée comme la plus difficile (*T. teniotis*). L'espèce retenue comme « étalon » (dont le coefficient est égal à 1) est *P. pipistrellus*, choix subjectif guidé par l'idée d'une harmonisation avec les coefficients de détectabilité acoustique. De même, l'écart entre les valeurs minimale et maximale est conforme à celui des coefficients de détection acoustique, afin de faciliter une comparaison des données pondérées détecteur *versus* filet.

Bien sûr, ces coefficients ne résolvent rien du problème récurrent de l'absence, dans un inventaire, d'une espèce difficilement détectable par sa rareté, ou sa difficulté de capture. La pression d'observation reste l'élément primordial dans la robustesse des résultats. Associer l'écoute à la capture est aussi un excellent moyen de correction : beaucoup d'espèces difficilement capturables (comme les espèces de haut vol), sont facilement détectables acoustiquement.



Murin de Bechstein pris au filet  
© Maxime LEUCHTMANN

## Conclusion

Cette réflexion, suivie d'une proposition d'application, peut paraître un exercice de style inepte : si un tel procédé était justifié, ne serait-il pas imaginé et mis en place depuis longtemps ?

Une des réponses logiques est de considérer que les chiroptérologues pratiquant la capture au filet n'ont eu pour principale préoccupation que l'aspect qualitatif de leurs inventaires. Ceci est cohérent à l'échelle d'un seul observateur, qui ne dispose souvent que d'un ensemble de données assez retreint par type d'habitat. Mais à l'heure actuelle, plusieurs tentatives de synthèse des données sont en cours, coordonnées à l'échelle régionale par les associations naturalistes, et à l'échelle nationale par le Muséum National d'Histoire Naturelle ; elles mériteraient mieux qu'une simple exploitation qualitative. Et c'est dans ce contexte que la pertinence de la correction du biais de « capturabilité » entre espèces par type d'habitat, me semble suffisamment fondée pour être discutée.

Cet article n'a d'autre objectif que de mettre l'idée en lumière pour susciter le débat.

L'utilité d'une exploitation quantitative des données de capture au filet a de bonnes chances d'être reconnue par une majorité d'observateurs, de même que la variabilité d'une espèce à l'autre de la difficulté de capture, et de son impact sur l'interprétation quantitative des données : les principes d'efficacité, et de logique de raisonnement peuvent s'appliquer ici.

Par contre, les valeurs accordées aux espèces, avec la part de subjectivité liée au « dire d'expert », sont plus délicates à établir et méritent d'être débattues ; sachant que dans un tel raisonnement,

c'est la hiérarchie tout au long du gradient qui semble primordiale.

Dans toute étude sur l'utilisation comparée de l'habitat entre espèces, la présentation des valeurs « brutes » d'individus capturés, pourrait ainsi être complétée et même corrigée par des valeurs pondérées. Cette amélioration des possibilités d'interprétation des résultats entraînera, si elle est mise en pratique, un « dévoiement » des valeurs initiales du nombre d'animaux capturés – qui incarne notre réalité tangible – pour arriver à des valeurs « déformées » ; cet exercice aura certainement un impact psychologique fort chez certains observateurs. C'est un obstacle qui, bien que subjectif, pourrait à lui seul entraîner une résistance à l'utilisation de cette méthode. C'est d'ailleurs ce qui est parfois – de moins en moins avec le temps cependant – observé pour les indices d'activité acoustique, qui pourtant sont désormais majoritairement appliqués dans les études ; ce précédent validé favorisera-t-il l'adoption des coefficients de « capturabilité » ?

Si une telle procédure était approuvée, il resterait à proposer des jeux de coefficients pour d'autres types d'habitats (en canopée, en milieu ouvert ou de lisière), à partir de cet exemple forestier qui peut servir de base de réflexion et de calcul.



# Bibliographie

**Barataud, M. 2012.** *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse.* Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.

**Barataud, M., S. Giosa, G. Issartel, J. Jemin, M. Lesty & J-P. Fiard. 2017.** Forêts tropicales insulaires et chiroptères : le cas de la Martinique (Petites Antilles – France). *Le Vespère* 7 : 411-457. [http://ecologieacoustique.fr/?page\\_id=11](http://ecologieacoustique.fr/?page_id=11)

**Catzeflis, F., G. Issartel & J. Jemin. 2018.** New data on the bats – Chiroptera - of Martinique island (Lesser Antilles), with an emphasis on sexual dimorphism and sex ratios. *Mammalia*. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2018-0121>.

**Cervený J. 1998.** Bat communities of mountain peat bogs in the Sumava Mts. (southwestern Bohemia, Czech Republic). *Lynx* 29: 11-21.

**Cockle-Betian, A., M. Dewynter & K. Pineau. 2007.** Le peuplement de chiroptères de la Roche Bénitier ; secteur Aya. Rapport ONF. 32 pp.

**Simmons, N.B. & R.S. Voss. 1998.** The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 237. 219 pp.

## Remerciements

Je remercie Jean-François Desmet pour sa relecture et ses remarques, toujours pertinentes.

Enfin, merci à Maxime Leuchtman et Christian Maliverney ([galerie](#)) pour leurs photos.

## Pour citer cet article :

**BARATAUD. M. 2019.** Réflexion autour de la « capturabilité » des chiroptères d'Europe. Proposition d'application de coefficients de correction de la variabilité interspécifique. *Plume de Naturalistes* 3 : 167-174.

ISSN 2607-0510

Pour télécharger tous les articles de Plume de Naturalistes : [www.plume-de-naturalistes.fr](http://www.plume-de-naturalistes.fr)