



**Michel Barataud**

Etudes et recherche en écologie acoustique des chiroptères  
([www.ecologieacoustique.fr](http://www.ecologieacoustique.fr))

## **Test comparatif entre deux enregistreurs audio passifs : l'AudioMoth et le PassiveRecorder.**

juin 2021

---

### **Introduction**

Le développement des enregistrements acoustiques dans les études et inventaires biologiques, notamment pour les chiroptères et les oiseaux, est en plein développement depuis la fin des années 2000. Plusieurs fabricants alimentent le marché actuel avec des produits aux caractéristiques diverses, adaptées à des problématiques plus ou moins ciblées, du simple inventaire au suivi post implantation de parcs éoliens.

Ces dernières années en France, Jean-Do Vrignault, électronicien et ancien professionnel de la programmation informatique, a initié une démarche bénévole et participative de conception et de développement d'une gamme d'outils pour émettre (BatPlayer) et détecter (RhinoLogger, Passive Recorder, Passive Recorder stéréo, Active Recorder) les sons et ultrasons ; le principe est de construire son propre détecteur à prix coûtant, en bénéficiant d'une chaîne de bénévolat qui va de la conception à l'organisation des ateliers de construction, en passant par l'amélioration en continu des logiciels et les commandes groupées des différents constituants (<https://framagit.org/PiBatRecorderPojects>).

Côté américain, une initiative « open source » a conduit à la mise sur le marché d'un détecteur-enregistreur automatique, l'AudioMoth (<https://www.openacousticdevices.info/audiomoth>).

Le PassiveRecorder (PR) et l'AudioMoth (AM) ont tous deux en commun un microphone de type MEMS (fabricants : Knowles pour l'AM ; ICS (modèle 40730) pour le PR utilisé ici), un faible encombrement, et un prix très intéressant (aux environs de 100 euros) qui conditionne l'accessibilité à ce genre de technique pour de nombreux observateurs.

L'objet de ce test comparatif n'est pas d'atteindre l'exhaustivité sur les possibilités et les performances des deux enregistreurs ; la consultation des documents descriptifs disponibles sur les sites Internet respectifs sera donc complémentaire. Mais pour les observateurs qui appliquent les critères de la méthode d'écologie acoustique pour l'identification acoustique des espèces de chiroptères, la qualité de restitution des séquences en expansion de temps, tant sur le plan auditif que sur le plan visuel, est importante ; et le test présenté ici apporte des données originales sur ces points qualitatifs.

## Conditions du test

L'Audiomoth (AM) et le PassiveRecorder (PR) ont tous deux été paramétrés avec des valeurs identiques autant que possible (384 kHz de fréquence d'échantillonnage par exemple), et posés côte à côte au sol, le microphone orienté vers le haut, dans une chênaie de l'Indre en bordure d'une trouée, dans la nuit du 15 au 16 juin 2021.

L'AM enregistre en continu pendant la période programmée, alors que le PR se déclenche lors d'évènements sonores en fonction de différents paramètres réglables ; pour améliorer la comparaison, les filtres de sensibilité au déclenchement du PR ont été ouverts au maximum (seuil relatif 5dB ; nombre de détection = 1/8).



Le **AudiMoth** : une carte de circuit imprimé (58 x 48 mm) sous laquelle se trouvent les 3 piles AA (épaisseur totale 15 mm), et son boîtier de protection vendu séparément. Le microphone est fixe.



Le **PassiveRecorder** : le système électronique et les batteries sont protégés par un boîtier (150 x 105 x 55 mm). Le microphone est séparé, ce qui permet une utilisation déportée grâce à un câble.

## Résultats du test

La sensibilité au déclenchement ne peut être comparée entre les deux détecteurs, l'AM enregistrant en continu ; ceci présente l'avantage de ne rien manquer des évènements sonores désirés, mais aussi l'inconvénient de récolter des fichiers lourds (1h30 = 4 Go) fastidieux à contrôler lorsque les séquences de chiroptères sont rares et sporadiques. Globalement, les informations sont quantitativement concordantes entre les deux modèles, même si l'absence de rétroaction sur le PR escamote le début des séquences.

La qualité des séquences a été testée sur plusieurs séquences différant par l'intensité, la structure des signaux (QFC, FM aplanie, FM abrupte) et la gamme de fréquences.

L'analyse auditive montre des différences fortes entre les deux détecteurs, et ceci d'autant plus que la largeur de bande est forte. Une séquence a été choisie à titre d'exemple, car elle cumule trois espèces sur différentes fréquences et structures de signaux : une FM abrupte de Murin de Brandt ; une FM aplanie haute de Pipistrelle commune ; une FM aplanie basse de Noctule commune en phase d'approche.

Certains microphones MEMS du PR génèrent des fréquences constantes parasites (ici sur 49 et 98 kHz, voir **Figure 1**), qui ne gênent cependant pas l'analyse auditive des signaux ; la facilité de remplacement et le faible coût des microphones permettent de solutionner cet inconvénient lorsqu'il se produit.

Le timbre (sifflé) des signaux FM du Murin est plus « chaud » dans la séquence AM (les fréquences les plus basses sont privilégiées, donc mieux restituées que les hautes) ; la séquence PR laisse entendre au contraire une répartition plus uniforme de l'énergie sur toute la largeur de bande : la sensation globale est plus décalée vers les aigus, et la largeur de bande est mieux appréciable. Ceci induit un décalage dans l'appréciation auditive du placement de la fréquence du maximum d'énergie (FME) entre les deux séquences. Par contre – et heureusement – l'appréciation des pics d'énergie est correcte : l'amorce explosive et le claquement final légers présents sur plusieurs signaux sont audibles dans les deux séquences.

Laquelle de ces deux sensations se rapproche le plus d'un référentiel de qualité optimale ?

De nombreux tests auditifs comparatifs ont été réalisés auparavant entre les TeensyRecorders (ActiveRecorder et Passive Recorder, qui ont les mêmes composants et microphones) et la gamme des microphones Pettersson Elektronik AB (Suède), notamment celui du D1000X reconnu comme un des meilleurs - sinon le meilleur - sur le marché. Ces tests ont conclu à une bonne concordance entre les deux gammes, TeensyRecorders *versus* Pettersson, pour ce qui relève des sensations auditives. Nous pouvons donc conclure à un défaut de restitution du côté de l'AudioMoth.

Il serait intéressant à l'avenir de vérifier une restitution correcte par l'AM des sensations auditives correspondant à d'autres types de timbre, comme ceux qualifiés de « nasillard » et « miaulé », utilisés pour identifier les genres *Plecotus* et *Barbastella*.

**Séquence enregistrée par l'AudioMoth : [téléchargement](#).**

**Séquence enregistrée par le PassiveRecorder : [téléchargement](#).**

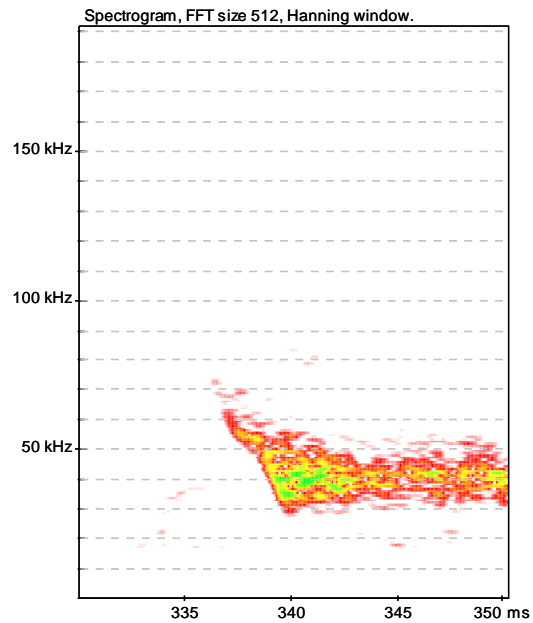
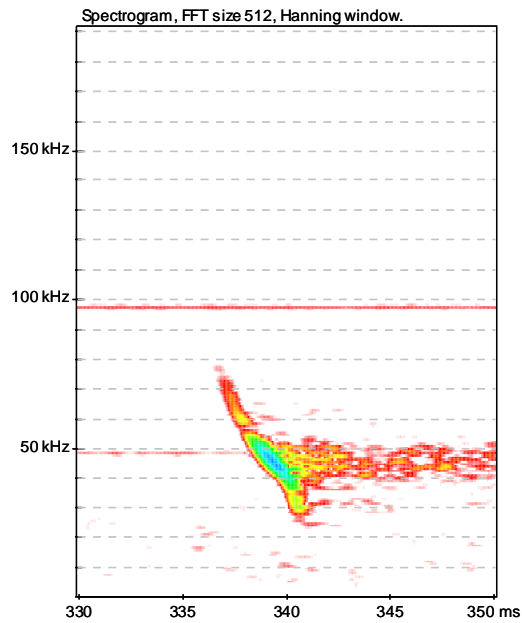
A l'analyse informatique, les différences constatées en auditif trouvent ici une cause visible : les spectrogrammes comparés montrent une qualité bien supérieure dans le cas du PR, notamment pour les parties hautes du signal entre 60 et 80 kHz (**Figures 1 et 2**). Les signaux de la séquence AM sont estompés et « brouillés », ce qui nuit à la mesure des différents paramètres : durée, fréquence initiale, fréquence terminale, largeur de bande ; le placement de la FME est également peu ou pas visible.

La vérification précise du placement de la FME est effectuée grâce à l'analyse de densité spectrale. On observe un niveau d'intensité supérieur et une FME plus émergente pour le PR, et un décalage de presque 4 kHz entre les deux mesures de FME : celle de l'AM est plus basse, confortant la sensation auditive faussée (**Figures 3 et 4**).

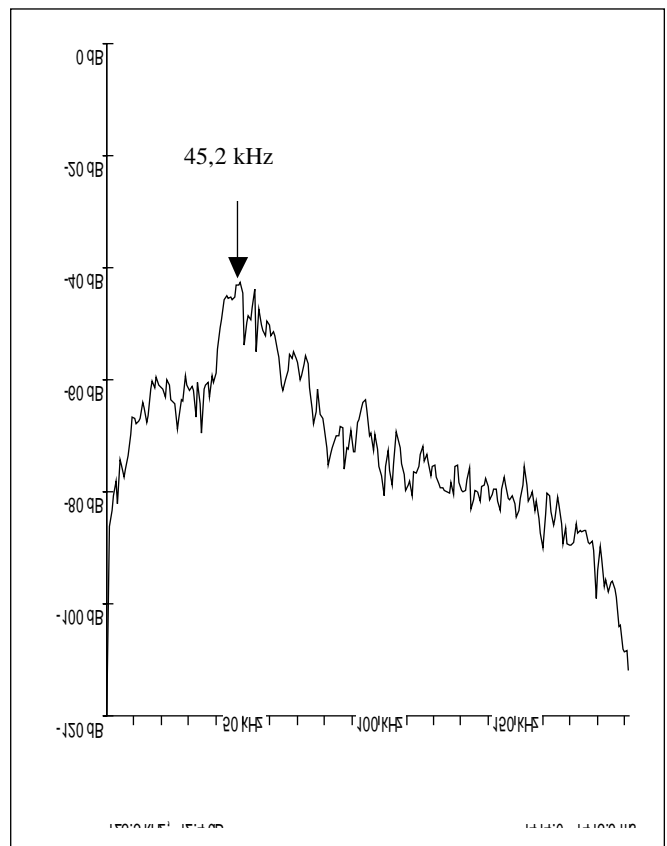
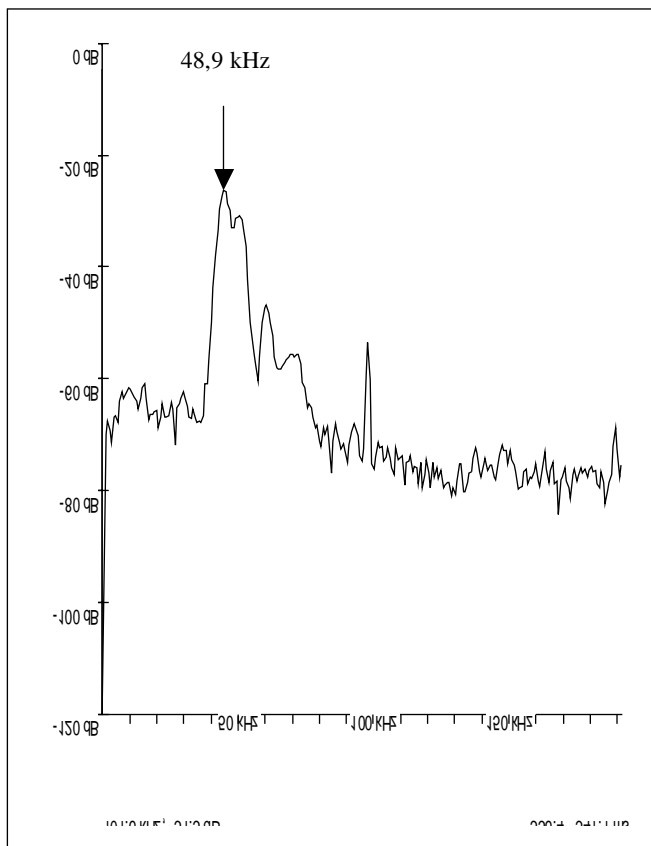
Cette distorsion, sans doute liée à un problème de courbe de réponse du micro de l'AM, peut être préjudiciable à certaines identifications spécifiques selon les critères de la méthode d'écologie acoustique (dans le cas présent, une FME en dessous de 45 kHz peut entraîner une confusion avec le Murin de Bechstein par exemple).

## Conclusion

Ces quelques heures d'enregistrements simultanés dans des conditions standardisées ont permis de conclure à une bonne fonctionnalité des deux appareils testés, mais aussi à une plus faible qualité des séquences enregistrées par l'AudioMoth dans les fréquences concernées par les signaux de chiroptères. L'identification de certaines espèces avec l'AudioMoth devra donc tenir compte de ces limites, avec une prudence supplémentaire dans les conclusions.



**Figures 1 (à gauche) et 2 (à droite) :** spectrogrammes d'un même signal FM de *Myotis*, enregistré simultanément par un Passive Recorder (à gauche) et par un Audiomoth (à droite).



**Figures 3 (à gauche) et 4 (à droite) :** densités spectrales (512 pts) d'un même signal FM de *Myotis*, enregistré simultanément par un Passive Recorder (à gauche) et par un Audiomoth (à droite).