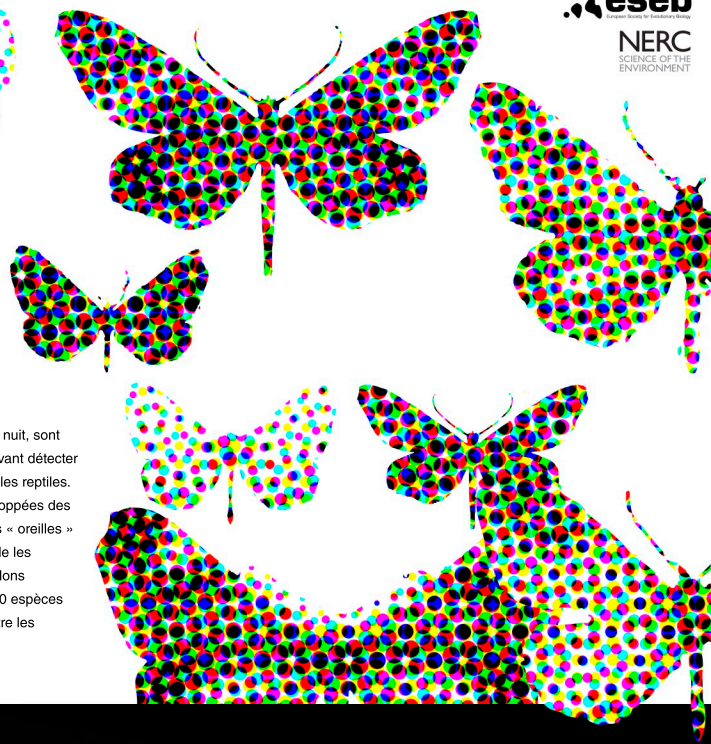


L'Audition ultrasonique

Vous pourriez être surpris d'apprendre que de nombreux papillons de jour, et papillons de nuit, sont capables d'entendre. Beaucoup de papillons actifs le jour ont développés des oreilles pouvant détecter les sons de basses fréquences afin d'éviter les prédateurs diurnes tels que les oiseaux et les reptiles. Plus insolite, une lignée évolutive de papillon et six lignées de papillons de nuits ont développées des organes acoustiques ultrasonores, qui sont distribués sur différentes parties du corps. Ces « oreilles » sont réglées sur les fréquences aigües des cris de chauves-souris, permettant à la proie de les détecter et, espérons-le, échapper aux chauves-souris affamées. La seule famille de papillons possédant une ouïe sensible aux ultrasons est appelée Hedyliidae, et comprend environ 40 espèces présentes uniquement dans la région néotropicale. Ils représentent un chaînon évolutif entre les papillons de nuit ancestraux et les lignées de papillons plus récentes.



Attaque de chauve-souris. Il y a environ 50 à 65 millions

d'années une nouvelle lignée de prédateurs qui se nourrissent la nuit a émergé et a soumis les insectes nocturnes à une pression de sélection intense. Les chauves-souris ont été associées à l'évolution des papillons diurnes, mais les autres lépidoptères ont conservé leur activité nocturne, dont certains d'entre eux, ont développé une audition ultrasonique pour lutter contre le système de localisation des chauves-souris.



Écouter les cris de chauve-souris.

La plupart des oreilles d'insecte, y compris celles des hedyliides, ne sont capables de discerner qu'une à quelques fréquences du fait de leur propriétés mécaniques. Bien que cela puisse sembler contraignant, des études ont démontré que la période d'activité d'une espèce de papillon de nuit donnée est corrélée à l'activité des espèces de chauve-souris que leur ouïe peut le mieux discerner.

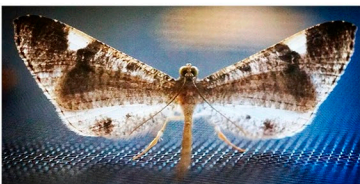
Mi-papillon, mi-hétérocère

Les Hedyliidae, la seule famille de papillon nocturne, partage de nombreuses caractéristiques communes avec les papillons et les Hétérocères (communément appelés papillons de nuit). Outre l'ouïe ultrasonore et les antennes à franges communes aux hétérocères, les Hedyliides ne plient pas leurs ailes au repos et construisent une chrysalide, par opposition au cocon, comme la plupart des autres papillons.



Comment l'oreille des Hedyliides fonctionne?

L'oreille des Hedyliides est située à la base des ailes antérieures et se compose d'une membrane d'un micromètre d'épaisseur, connue sous le nom de membrane tympanique. Elle est tendue au sein d'une cavité remplie d'air et est innervée par trois neurones sensibles aux vibrations mécaniques qui sont attachés à sa surface intérieure. Lorsqu'un son aigu, comme un cri de chauve-souris, fait vibrer la membrane tympanique les neurones sensoriels qui y sont attachés entre également en vibration et envoient des potentiels d'action vers les régions neuromusculaires du vol, et vers le cerveau.



Les *Macrosoma heliconiaria* adoptent couramment une posture dans laquelle il s'éleve avec les ailes perpendiculaires au support, la tête vers l'arrière et les antennes pointées vers le sol. Leurs oreilles situées à la base de la face inférieure de chaque aile exposées de façon préminente à l'environnement.

Utiliser le son comme moyen de défense.

Les papillons Hedyliides, et d'autres insectes nocturnes sensibles aux ultrasons, réagissent aux cris de chauve-souris en effectuant des changements erratiques de leur vitesse et direction de vol, ou même en tombant au sol. Étonnamment, plusieurs autres espèces de papillons de nuit ont même développé leur propre organe d'émission d'ultrasons, qui peut brouiller le sonar des chauves-souris.

La stratégie de fuite des Hedyliidae



1. L'oreille détecte le stimulus

2. Augmentation de la vitesse de vol par 4

4. Manœuvre de vol

a) Plonger ou élévation abrupte



b) Boucle ascendante ou descendante



c) Vol en spirales et balayages horizontaux

