

# L'adaptation du sonar des chauves souris.

TEISSEDE Jeremy et TAMAGNA Victor

Classe de Première scientifique - Lycée Emile Peytavin - Avenue du 11 novembre - 48001 MENDE - Contact : [colloque.lyceepeytavin@outlook.fr](mailto:colloque.lyceepeytavin@outlook.fr)

## Introduction - problématique

Nous avons étudié les chauves souris, elles appartiennent à l'ordre des chiroptères (chiroptera). Il y a classiquement deux types de chiroptères :

- Les **Microchiroptera** : ce sous-ordre renferme l'essentiel de la diversité des chiroptères avec 19 familles. Ces chauves-souris sont nocturnes, essentiellement de petites tailles, et pratiquent l'écholocation. La grande majorité des espèces de microchiroptères sont insectivores.



- Les **Megachiroptera** : ce sous-ordre inclut généralement des formes diurnes de grandes tailles, possédant un régime frugivore-nectarivore, et pour la plupart dépourvu de capacité d'écholocation. La répartition géographique des mégachiroptères se limite à l'Afrique et l'Asie sub-équatoriale.

Pourquoi certaines espèces sont dépourvus de capacité d'écholocation ?

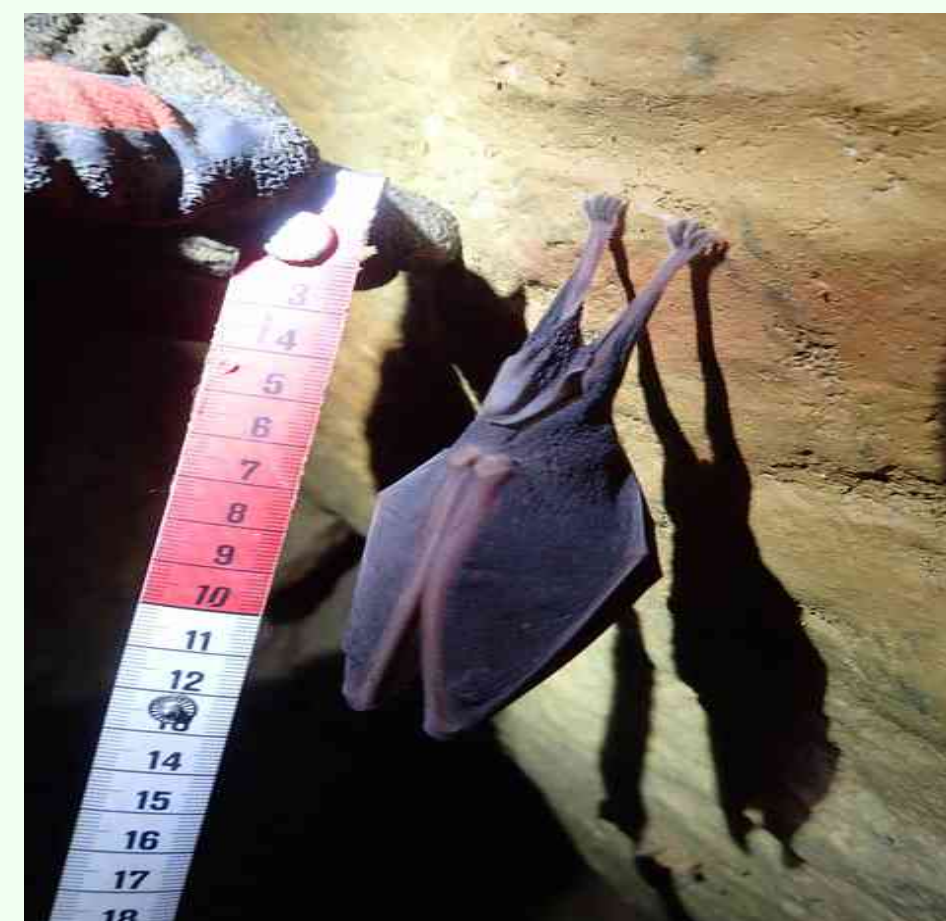
A quoi sert l'écholocation ?

Quels différences il y a entre l'écholocation des chauves souris et celle des autres espèces ?

Quels sont les avantages de l'écholocation ?

Est-ce que l'écholocation permet la conservation de l'espèce ?

Hypothèse : Une écholocation très efficace permet aux chauves-souris d'être adaptées à leur mode de vie et à leur mode de chasse.



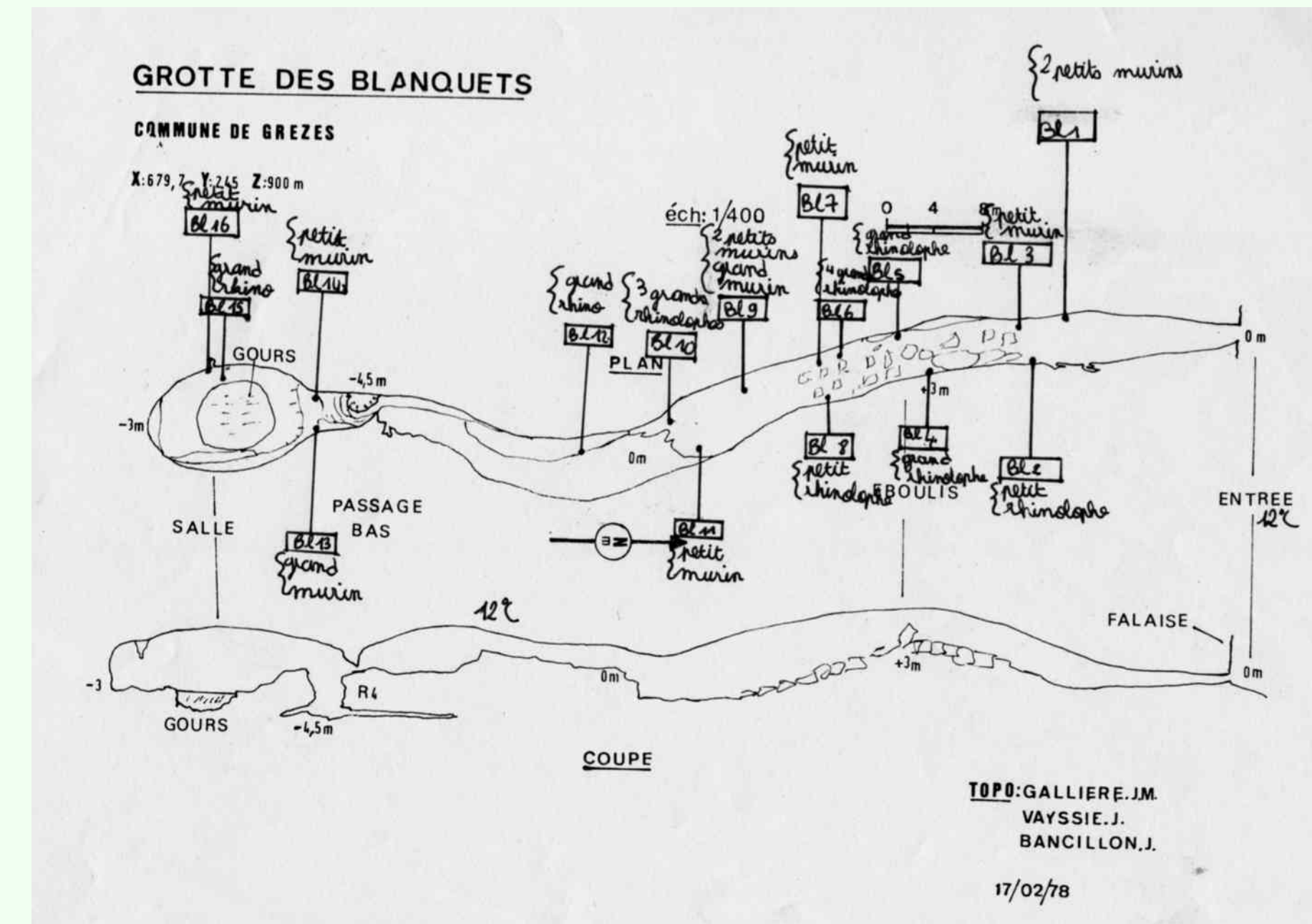
Mesure d'un Grand rhinolophe en hibernation à la grotte des Blanquets

Observation et comptage des Chauves-souris



## Étude de terrain

Lors de la sortie à la grotte « les Blanquets », nous avons cherché les chauves souris en hibernation puis nous les avons comptées, pris en photo et mesurées. (photo ci-dessus)



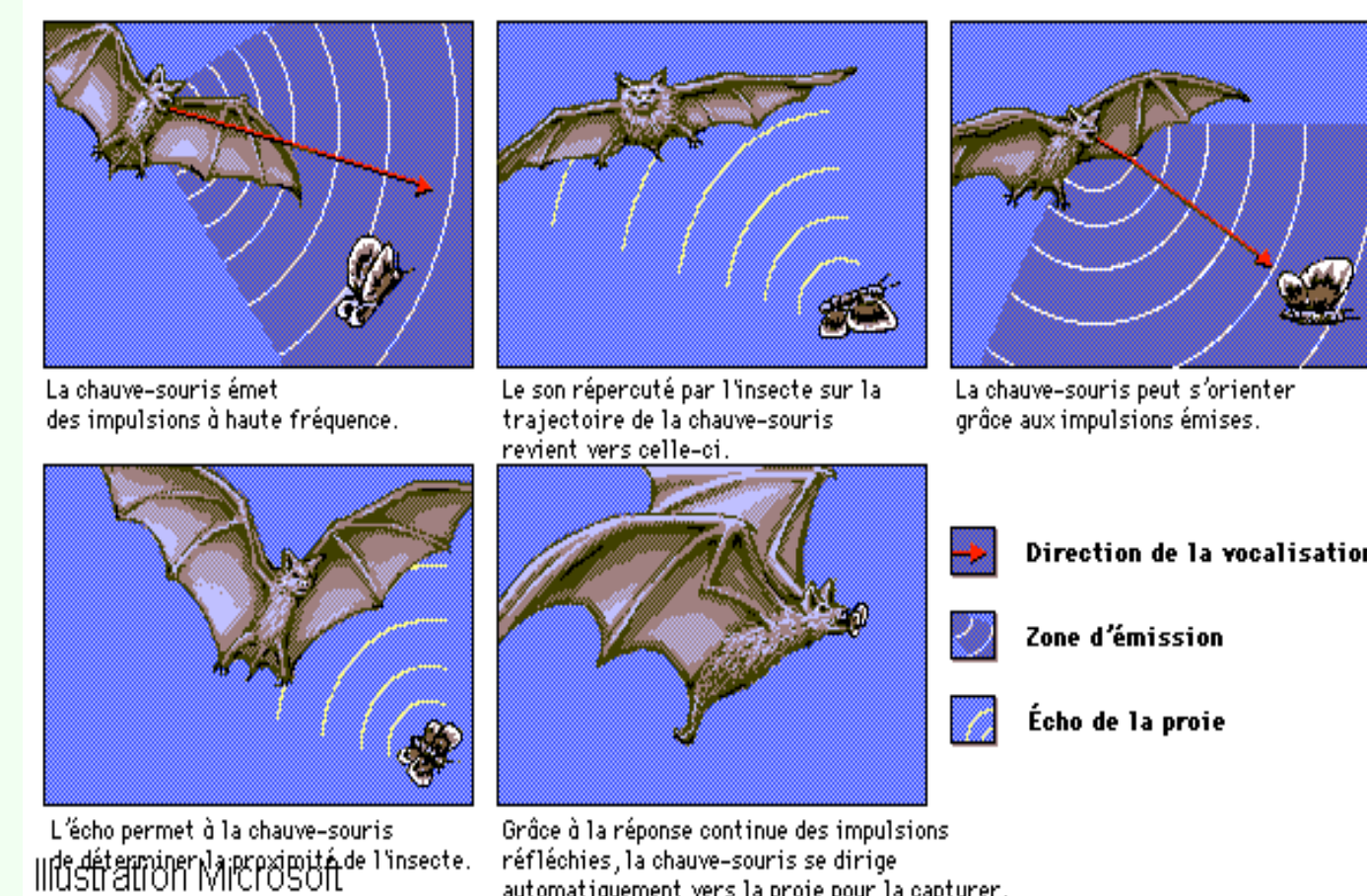
espèce	date	nb	capture
RHIFER	06/02/15	11	V
RHIHIP	06/02/15	2	V
MYOSPE	06/02/15	4	V
MYODAU	06/02/15	5	V
MYOMYO	06/02/15	2	V

MYODAU ou MYOMYS ou MYONAT ou MYONEMA ?  
ventre blanc, museau rose, tragus très petit

## Le principe du sonar

Le mot sonar vient de "Sound Navigation and Ranging."

**Le principe de l'écholocation** : les chauves-souris émettent des ultrasons par la bouche ou le nez. Dès que les ultrasons rencontrent un obstacle (proie, végétation...), ils rebondissent vers la chauve-souris. Celle-ci capte l'écho grâce à ses oreilles, son cerveau va alors calculer la distance, la vitesse, la position et la forme de l'objet détecté. Tout cela a lieu en une fraction de seconde.



Le sonar de la chauve-souris est inaudible par l'homme car ce sont des ultra-sons, soit une fréquence supérieure à 20 000 Hz sachant que l'homme entend à une fréquence de 20 à 20 000 Hz. Les chauves-souris émettent des sons de 20 000 à 120 000 Hz

## Expérimentation du principe du sonar

Cette expérience permet de déterminer la distance entre l'émetteur d'ultrason et l'écran.

On branche l'émetteur sur la voie 1 de l'oscilloscope et le récepteur sur la voie 2.

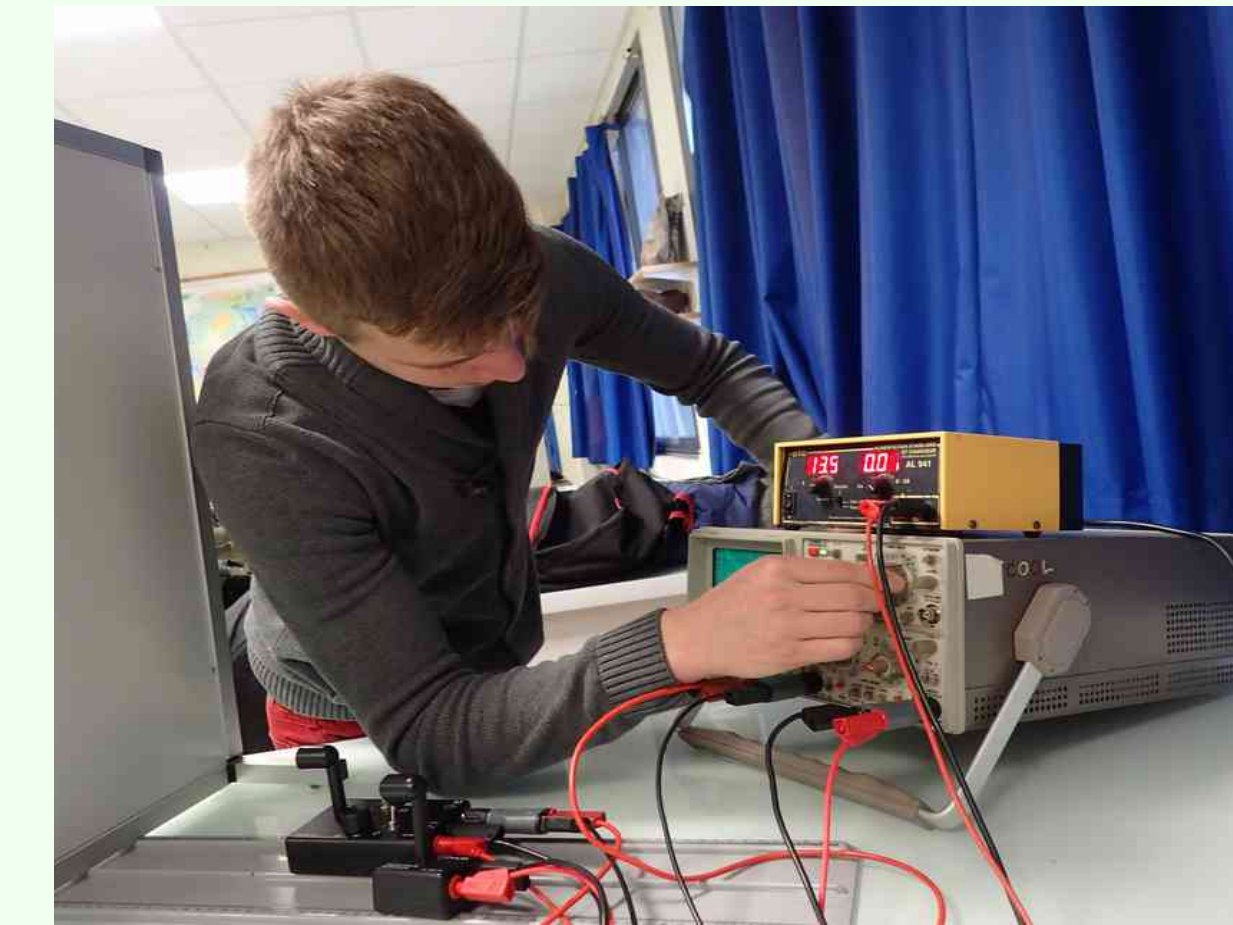
Pour cela on a placé l'émetteur d'ultrasons et le récepteur en face de l'écran. Sur l'oscilloscope on a vu que le récepteur placé à côté de l'émetteur reçoit des ultrasons.

Sur l'écran de l'oscilloscope on observe l'oscillogramme de l'émission et de la réception.

On mesure le nombre de division entre la salve d'ultrasons émise et la salve reçue. on multiplie ce nombre de division (n) par la base de temps.

n=5 div  
base de temps (b) 0,2 ms/ div  
Duré entre l'émission (t)  
 $t = n * b = 0,2 * 5 = 1 \text{ ms}$   
1 div = 0,2 ms  
5 div = 1 ms

Notre expérience :  
on considère que la vitesse du son est de 340 m/s  
Comme  $v = D/t$   
 $D = v * t = 340 * 0,001 = 0,34 \text{ m} = 34 \text{ cm}$ .



## Matériels utilisés

Nous avons utilisé plusieurs appareils de mesure :

- Un émetteur d'ultrason
- Un récepteur
- Un oscilloscope
- Un écran
- Des fils de connexion
- Une règle
- Une alimentation



## Les fréquences d'émission des Chiroptères

- **Fréquence constante** :

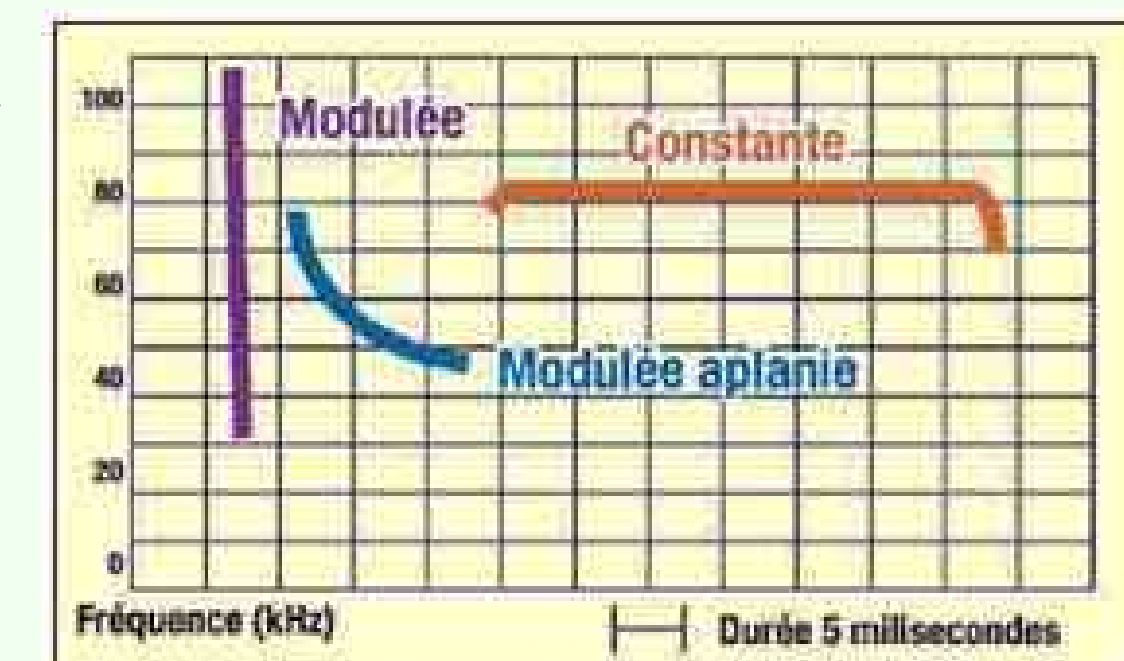
Permettent de repérer et identifier des proies à courte distance.

- **Modulée aplanie** :

Permettent de repérer la distance des objets et des détails de la surface réfléchissante.

- **Fréquence modulée** :

Permettent de mieux appréhender la distance et la direction des objets visés.



## Conclusions

Certaines chauves-souris parmi les megachiroptères sont dépourvus de l'écholocation car elles sont frugivores, elles ne chassent pas la nuit. ( les frugivores ne sont pas toutes dépourvus d'écholocation ). L'écholocation a permis au chauve souris d'utiliser une nouvelle niche biologique. L'écholocation permet aux chiroptères de chasser la nuit. Il existe de nombreux mammifères capables de localisation acoustique, mais aucun n'a une écholocation aussi sophistiquée que celle des chiroptères et des baleines. Les Baleines pourraient utiliser les basses fréquences pour percevoir les fonds marins, mais là, les recherches sont en cours.

L'écholocation permet de sauvegarder l'espèce, sans l'écholocation les chauves souris ne pourraient pas chasser la nuit.

Cependant certains insectes commencent à développer des parades aux chasses des chauves souris qui vont peut être devoir améliorer leurs techniques de chasse.

Les Megachiroptères incluant les rhinolophoïdes sont aujourd'hui sous le nom de Yinpterochiroptera et les autres Microchiroptère sont sous le nom de Yangochiroptera.

## Bibliographie

- Thèse Pauline VANLAERE
- Thèse Anthony RAVEL
- Destre et al., Faune sauvage de Lozère, Les vertébrés, 2000
- L'origine de l'écholocation chez les Chiroptères par le Dr Anthony RAVEL.
- Convergent sequence evolution between echolocating bats and dolphins, Yang Liu, James A. Cotton
- Remerciements aux membres de l'équipe scientifique de l'expédition Lengguru 2014 de l'IRD.
- Remerciements à Anthony Ravel chercheur.
- Remerciements à Jean pierre Malafosse et Rémi Destre, Chiroptérologues et aux spéléologues du comité départemental qui nous encadrent et notamment Pierre Lemaitre et Laurent Calmels.
- TPE, travaux personnels encadrés par M. Grosroyat (professeur de sciences physiques), M. Diverny (professeur de mathématiques) et M. Jacquet (professeur de SVT).

Ce travail a été réalisé de septembre 2014 à mars 2015 dans le cadre des TPE, épreuve du baccalauréat et en lien avec le suivi pédagogique de l'expédition scientifique internationale de l'IRD LENGGURU 2014



Avec les partenaires :