

## NOTIONS

Cet article aborde les notions suivantes :

- Propagation des ondes
- Perturbateurs naturels ou anthropiques
- Paysage acoustique
- Milieu profond

Ces notions peuvent être utilisées :

→ au Lycée

Voir aussi les articles

- DIVERSITÉ ACOUSTIQUE DES RÉCIFS CORALLIENS
- POLLUTION SONORE SOUS-MARINE
- INNOVATION TECHNOLOGIQUE EN ACOUSTIQUE

## 1/ GÉNÉRALITÉS SUR L'ACOUSTIQUE MARINE

Les récifs coralliens sont un des points-chauds, ou « hotspots » de biodiversité de notre planète. Ils sont généralement divisés en une partie photique\* ou altiphotique (entre la surface et 40 m de profondeur) et une partie mésophotique\* (en dessous de 40 m de profondeur, jusqu'à plus de 150 m). La limite inférieure des récifs mésophotiques est définie comme la profondeur maximale à laquelle il y a assez de lumière solaire pour que les algues symbiotiques (zooxanthelles) des coraux puissent réaliser la photosynthèse. Notre connaissance de la faune est bien plus grande dans la partie photique des récifs que dans les récifs mésophotiques. Ceci s'explique par la difficulté d'accéder à ces profondeurs plus importantes.

Les récifs hébergent un grand nombre d'espèces animales parmi lesquels de nombreux invertébrés benthiques, des poissons et des mammifères marins. Un grand nombre de ces animaux est capable d'émettre des sons, ce qui a valu aux récifs coralliens le surnom de "choral reef" (récifs choraux). Ceci a donné l'idée à des scientifiques du monde entier d'enregistrer ces sons afin d'étudier quelles espèces sont présentes.

Le monitoring par acoustique passive est une méthode de suivi de l'environnement qui consiste à placer un enregistreur connecté à un hydrophone\* près du fond afin d'enregistrer l'ensemble des sons (Fig. 1). Cette méthode est non-invasive et non-intrusive. Elle permet d'obtenir des données tout le long du cycle jour/nuit et sur de longues périodes.

Parmi les animaux qu'il est possible d'entendre, les mammifères marins sont clairement reconnaissables : clics d'écholocation de dauphins, sifflement de dauphins, chants de baleines. Toutefois, ces animaux sont souvent uniquement de passage ou bien leur présence dans les récifs coralliens dépend de la saison. Au contraire, les poissons et les invertébrés benthiques (comme les crevettes) peuvent être entendus en permanence sur le récif. Les poissons émettent des sons avec une fréquence\* plus basse par rapport aux invertébrés benthiques. Ces derniers produisent des sons plus aigus et donc avec une fréquence plus élevée.



*Figure 1 : Un plongeur pose un enregistreur acoustique sur le récif corallien de Moorea (Polynésie française) pour enregistrer les sons des poissons (© K. Eustache).*

Beaucoup d'invertébrés benthiques sont capables d'émettre des sons : bernard-l'ermite, crabes, crevettes, homards, langoustes, etc. Cependant, dans les récifs coralliens, ce sont surtout les crevettes pistolets qui sont responsables du craquement-crépitement entendu sous l'eau. Ces petites crevettes appartiennent à la famille des Alpheidae et ne mesurent que quelques millimètres/centimètres. Malgré leur petite taille, elles produisent des sons puissants. L'ensemble de ces sons d'origine biologique (dauphins, poissons, crevettes pistolets, etc.) est nommé « biophonie ».

Dans les récifs coralliens, les animaux marins peuvent faire des sons depuis de très basses fréquences (< 15Hz) jusqu'à des ultrasons\* (> 100 kHz). Les crevettes pistolets peuvent émettre des sons avec une fréquence dominante entre 2 et 20 kHz et ayant une amplitude pic-à-pic de 190 dB re 1 µPa à 1 m.

## 2/ SPÉCIFICITÉS DE LA BIOPHONIE DES RÉCIFS MÉSOPHOTIQUES DE BORA BORA

Lorsqu'on écoute la pente externe du récif de Bora Bora, de nombreux poissons et crevettes pistolets sont entendus. Lorsqu'on descend du récif photique au récif mésophotique, les sons des crevettes pistolets sont de moins en moins entendus. Concernant les poissons, la diversité de leurs sons diminue entre 20 m et 60 m, mais pas entre 60 m et 120 m. Les sons entendus à 120 m de profondeur sont très différents de ceux entendus près de la surface.

La composition de la communauté acoustique dépend majoritairement de la profondeur, mais n'est pas non plus la même en fonction du type d'île. A Bora Bora, un type de son domine la biophonie produite par les poissons. Ce son ressemble à une série de pulsations, comme lorsqu'on joue du tambour, extrêmement rapprochées. Ces pulsations sont tellement rapprochées que l'oreille humaine n'est pas capable d'entendre le court intervalle de temps entre les pulsations. Dès lors, ce son apparait plutôt comme un croassement de grenouille que comme un tambour. Des grenouilles à 120 m de profondeur à Bora Bora ? Non, certainement pas... D'autres études sont nécessaires pour que les scientifiques comprennent mieux la biophonie de cet écosystème trop peu connu (Fig. 2).

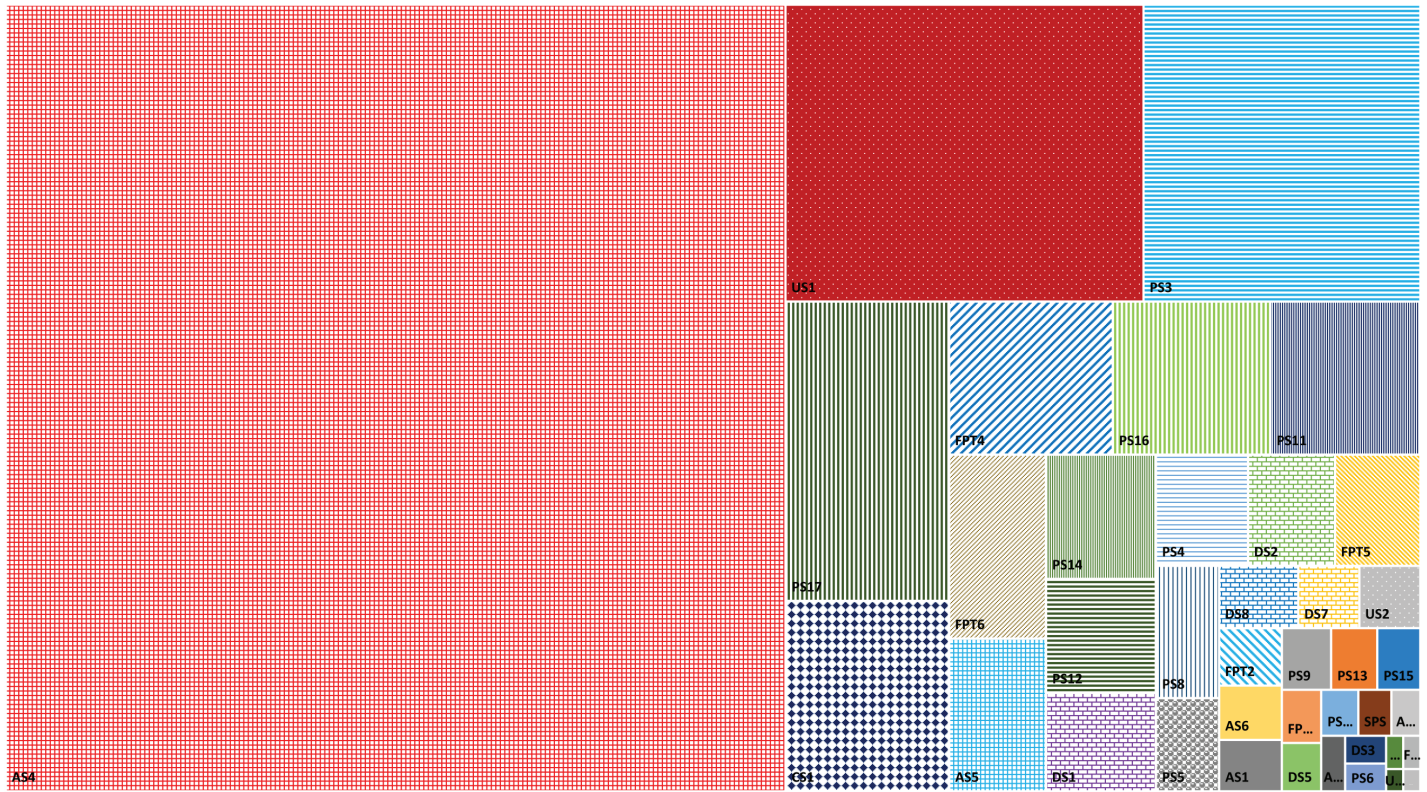


Figure 2 : Carte arborescente du nombre de type de sons par profondeur à 120m entre 17h et 19h en Polynésie française. Chaque couleur illustre un type de son différent. Il est visible qu'un type de son (nommé AS4) domine la biophonie à cette profondeur (© Raick et al. 2023)



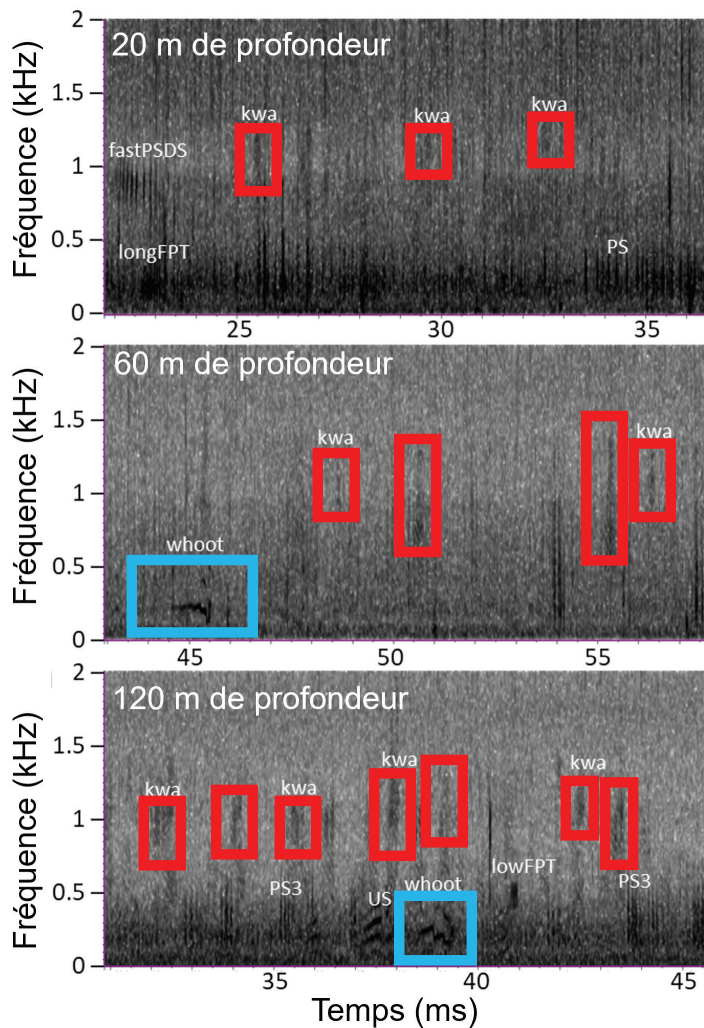
### 3/ EXERCICE POUR ILLUSTRER CET ARTICLE

En Polynésie française, la diversité des sons de poissons est davantage similaire entre 60 et 120 m qu'entre 20 et 60 m.

## QUESTIONS

→ En t'aidant de la figure 3 et de l'article sur la diversité acoustique, peux-tu dire si la phrase ci-dessus est vraie ?

→ Si oui comment l'expliques-tu ?



**Figure 3** : Comparaison de trois spectrogrammes enregistrés en même temps entre 18h50 et 19h00 à 20m, 60m et 120m de profondeur en Polynésie française. Les types de sons de poissons retrouvés aux différentes profondeurs sont encadrés. Chaque type de son est encadré d'une couleur différente (© Raick et al. 2023).

## \*GLOSSAIRE\*

**FRÉQUENCE** (en acoustique) : nombre de vibrations émises en une seconde.

**HYDROPHONE** : microphone adapté à l'eau.

**RÉCIF MÉSOPHOTIQUE** : zone du récif située sous le récif photique, mais toujours exposée à une lumière suffisante pour que la photosynthèse s'y produise.

**RÉCIF PHOTIQUE** : zone supérieure d'un récif corallien au-dessus de 30/40m de profondeur d'eau.

**ULTRASON** : vibration de même nature que le son, mais de fréquence trop élevée (plus de 20 kHz à plusieurs centaines de mégahertz) pour que l'oreille humaine puisse la percevoir.

## MES NOTES

Cette page est à toi. Pour noter ou dessiner :

- les réponses aux questions
- de nouvelles questions à voir avec tes professeurs
- des idées

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---