

Des micros indiscrets pour écouter les coquilles Saint Jacques

Les coquilles Saint-Jacques ne sont pas silencieuses ; la fermeture de leurs valves émet un bruit caractéristique dont l'étude peut apporter de précieuses informations sur le comportement des coquilles et leur réaction aux conditions de milieu.



Comme la plupart des bivalves, les coquilles Saint Jacques enregistrent dans leurs coquilles les variations de leur environnement, ce qui en fait de précieux témoins des climats du passé. La compréhension des effets du milieu sur leur physiologie est donc essentielle pour interpréter les archives environnementales contenues dans la coquille. Les mécanismes physiologiques et biochimiques en jeu sont très complexes, et leur étude pourrait être complétée par celle de leur comportement, qui est une manifestation visible de la façon dont les coquilles réagissent aux fluctuations de l'environnement.

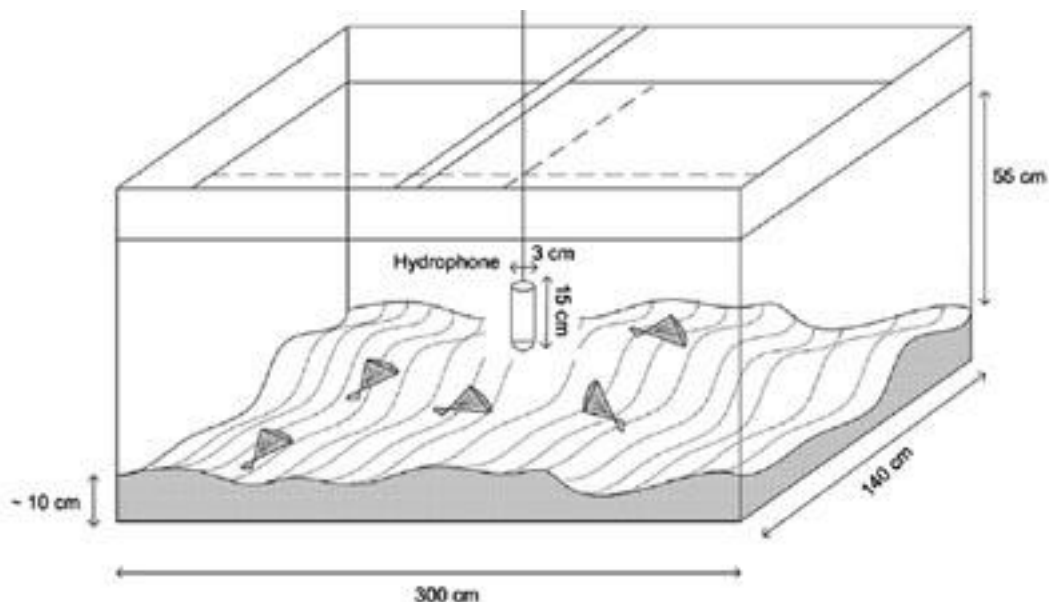
Une voie originale a été ouverte dans ce domaine par les progrès récents accomplis en matière d'acoustique sous-marine passive, approche consistant à analyser les sons captés par des hydrophones immergés ; la coquille Saint Jacques est en effet une des sources naturelles de sons dans le milieu marin. Une palette de comportements lui est connue, dont le plus fréquent et un des plus sonores est la fermeture brutale de ses valves ; ce mouvement lui permet d'expulser de l'eau (respiration), des faeces et d'autres substances (excrétion). Cette activité est liée à la qualité du milieu : température, lumière, matière en suspension, nourriture, toxines,...

Cette étude explore le potentiel d'enregistrements acoustiques des bruits émis par les mouvements des coquilles Saint Jacques. Trois expériences complémentaires ont été menées :

- pour confirmer le lien entre la production sonore et les mouvements de la coquille, un individu a été placé dans un bac en laboratoire et équipé d'un dispositif permettant de mesurer et d'enregistrer les mouvements d'ouverture et de fermeture de ses valves ; pendant toute l'expérience, un hydrophone était immergé dans le bac

- pour identifier les caractéristiques acoustiques particulières des bruits des coquilles afin de pouvoir les distinguer des autres bruits du milieu, seize coquilles ont été conservées dans un bassin reproduisant un environnement semi-naturel en laboratoire (substrat naturel, apport continu d'eau de mer, densité voisine de celle du milieu) ; leur production sonore a été enregistrée par un hydrophone immergé au centre du bac

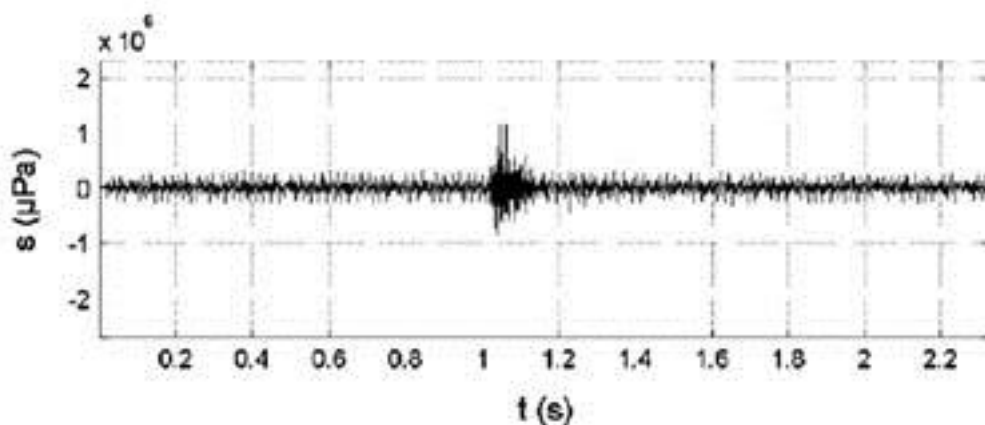
- pour étudier dans quelle mesure les bruits des coquilles sont détectables dans un environnement sonore naturel, le bruit ambiant a été enregistré sur le terrain, en rade de Brest (où la densité de coquille est élevée et les bruits de bateaux sont nombreux) et dans le Parc marin d'Iroise (où les coquilles sont moins abondantes et le milieu moins bruyant).



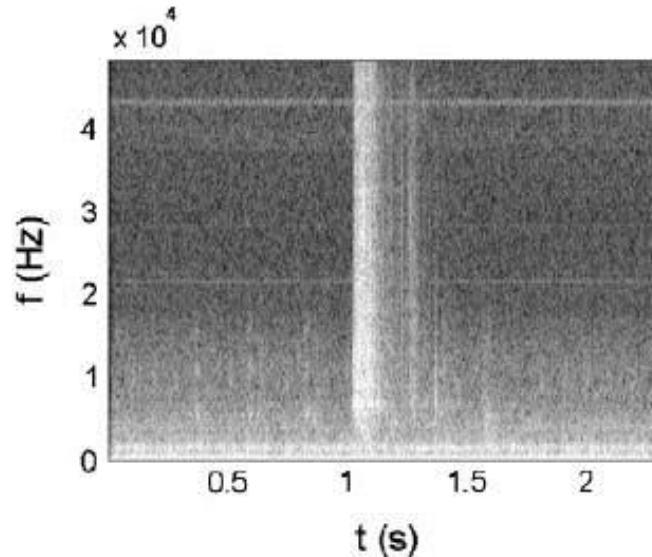
Le dispositif de la deuxième expérience

Pendant la durée de l'enregistrement de la coquille instrumentée (une heure), vingt comportements de fermeture brutale des valves ont été observés ; la correspondance parfaite entre le mouvement et l'émission de bruit confirme bien que l'un est la cause de l'autre.

Les bruits émis par les coquilles sont caractérisés par une durée courte (0,35 s en moyenne), une attaque brusque suivie d'une atténuation progressive et couvrant une large gamme de fréquences (de 3 à 48 kHz). La séquence sonore serait le résultat d'un frottement initial bruyant entre les deux valves, suivi du bruit plus diffus de la turbulence causée par l'expulsion d'eau. L'oreille humaine la perçoit comme un craquement court ; seule une partie du son émis par la coquille (jusqu'à 20 kHz) lui est audible, le reste étant du domaine des ultrasons.

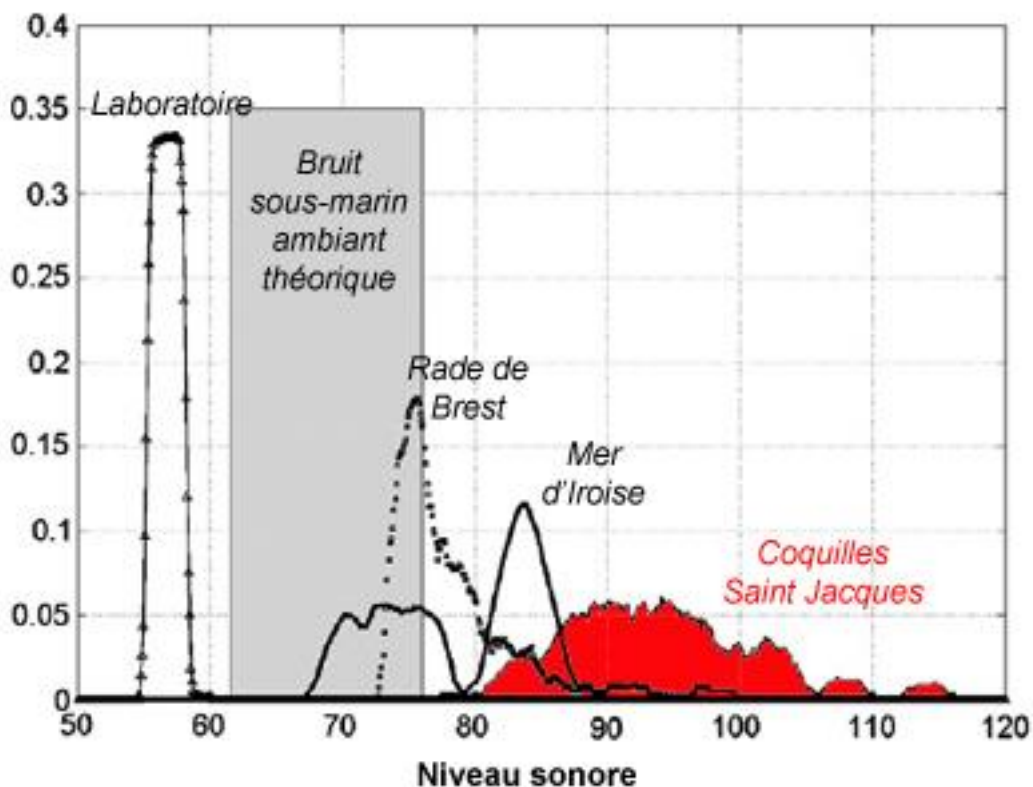


Intensité sonore d'un bruit de coquille Saint Jacques



Fréquences émises par le même bruit (les intensités les plus fortes correspondent aux zones claires)

Le bruit des coquilles Saint Jacques est-il audible dans l'ambiance sonore naturelle du milieu marin ? Selon que l'enregistrement a été effectué au laboratoire, en rade de Brest ou en mer d'Iroise, la répartition du bruit ambiant en fonction de son niveau est assez différente ; mais dans la plupart des cas, les coquilles font plus de bruit que leur environnement. En comparant ces niveaux, on peut calculer la distance maximale à laquelle le bruit de la coquille peut être distingué du bruit ambiant. Cette distance est proche de 20 m en conditions de laboratoire, mais de l'ordre de un à deux mètres en milieu naturel. Cette information est importante car elle permet de calculer la surface couverte par un hydrophone ; dans les conditions des expériences en milieu naturel, celle-ci est comprise entre 3 et 25 m².



Répartition du bruit ambiant en fonction de son intensité selon l'environnement

Cette étude est la première à explorer le comportement des coquilles Saint Jacques par des techniques d'acoustique passive. Contrairement aux méthodes traditionnelles, celles-ci ont l'avantage de recueillir des données sur le long terme, à une fréquence élevée, sur un grand nombre d'individus et sans aucune influence sur leur comportement. Cette approche permettrait de faire le lien entre les enregistrements laissés dans la coquille et les variations du milieu marin ; une autre application pourrait aussi être de signaler en temps réel l'apparition d'évènements qui l'affectent et qui peuvent représenter des risques pour la santé humaine, comme la présence d'algues toxiques.

L'article

L. Di Iorio, C. Gervaise, V. Jaud, A. A. Robson, L. [Chauvaud](#), 2012. Hydrophone detects cracking sounds: Non-intrusive monitoring of bivalve movement. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 432–433 : 9–16.

Les auteurs

Ce travail, réalisé au sein de la chaire CHORUS, résulte de la collaboration de chercheurs du [Lemar](#) (IUEM), du laboratoire [Grenoble Images Parole Signal Automatique](#) (GIPSA) et du [Ardtoe Marine Laboratory](#) (Grande-Bretagne)

La revue

Edité par Elsevier, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* publie des articles sur la biochimie, la physiologie, le comportement et la génétique des animaux et végétaux marins, en rapport avec leur écologie. La revue s'intéresse à tous les niveaux d'organisation biologique, jusqu'aux écosystèmes et leur modélisation.

Pour en savoir plus

Kinda B., Gervaise C., Chauvaud L., Jaud V., Busson S., Robson T., 2010. "Sono-proxy" : un capteur non intrusif du comportement de la coquille Saint-Jacques. [Annales hydrographiques 7 \(776\), Note\(s\): 8.1-8.8.](#)

[L'écologie acoustique au sein de l'Observatoire du domaine côtier de l'IUEM](#)

Contacts

Auteurs : consulter [l'annuaire de l'IUEM](#)

Service Communication et médiation scientifique : communication.iuem@univ-brest.fr