

Ecole Doctorale

Sciences de la Mer et du Littoral

Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le mardi 6 octobre 2020 à 14h30

à l'IUEM, Pôle Numérique Brest Iroise, Télé-amphithéâtre, Technopôle Brest-Iroise, Plouzané

Monsieur JEZEQUEL YOUENN

soutiendra une thèse de doctorat sur le sujet suivant :

" Ecologie acoustique du homard Européen (*Homarus gammarus*) et de la langouste rouge (*Palinurus elephas*) ".

Le jury sera ainsi composé :

- **M. ADAM OLIVIER, Professeur des universités**
Sorbonne Université - PARIS 05EME
- **M. BONNEL JULIEN, Enseignant-Chercheur**
Woods Hole Oceano Institution - WOODS HOLE, MASS - ETATS-UNIS
- **MME CHARRIER ISABELLE, Directrice de Recherche**
Université Paris-Saclay - GIF-SUR-YVETTE
- **M. CHAUVAUD LAURENT, Directeur de Recherche**
Univ. de Bretagne Occidentale - PLOUZANE
- **M. MCKINDSEY CHRISTOPHER, Professeur**
Université Laval - QUEBEC, QUEBEC - CANADA
- **M. SUEUR JEROME, Maître de conférences**
MNHN - GRENOBLE
- **MME THIEBAULT STEPHANIE, Directrice de Recherche**
Institut Ecologie&Environnement - PARIS 16EME

A BREST, le 29 septembre 2020

Le Président de l'Université de
Bretagne Occidentale,



M. GALLOU

Ecologie acoustique du homard Européen (*Homarus gammarus*) et de la langouste rouge (*Palinurus elephas*)

Le rôle écologique des sons chez les crustacés est mal défini comparé aux mammifères marins et aux poissons. Or, comprendre l'importance des sons pour la biologie d'une espèce est crucial lorsque les impacts des bruits anthropiques sont recherchés. Par ailleurs, l'écologie cherche encore à développer de nouveaux outils de suivi par acoustique passive (PAM). L'enjeu principal de cette thèse était d'étudier la bioacoustique de deux espèces de crustacés à fort intérêt commercial et patrimonial en Europe : le homard Européen *Homarus gammarus*, et la langouste rouge *Palinurus elephas*. En tenant compte de l'effet physique des cuves sur les sons, nous avons mis en évidence la forte production de buzz entre homards mâles lors de rencontres agonistiques pour établir des statuts de dominance. Une approche neurophysiologique nous a ensuite permis de caractériser les capacités sensorielles des homards qui détectent les sons dans la même bande de fréquence que les buzz qu'ils émettent, renforçant l'hypothèse d'une communication acoustique. La deuxième partie de cette thèse présente comment, chez la langouste, leurs rasps d'antennes pourraient être utilisés avec du PAM par les biologistes et les halieutes. En effet, après avoir quantifié leur propagation *in situ*, nous avons mis en évidence que ces sons peuvent être détectés à l'échelle du kilomètre, et que leurs caractéristiques dépendent de la taille des individus. Nous avons également montré que ces rasps d'antennes sont largement énergétiques dans les basses fréquences (< 1 kHz), ce qui permet aussi de poser l'hypothèse de leur utilisation pour une communication acoustique. Les résultats de ce travail de thèse ouvrent des perspectives importantes sur l'impact potentiel des bruits anthropiques et le développement du PAM pour la gestion et conservation des crustacés.

Mots clefs

Crustacés | Production sonore | Acoustique passive | Communication | Propagation

Acoustic ecology of the European lobster (*Homarus gammarus*) and the red spiny lobster (*Palinurus elephas*)

The ecological role of the sounds produced by crustaceans is poorly known compared to marine mammals and fish. Understanding the importance of the sounds emitted by a species is critical to better apprehend the impacts of anthropogenic noise on their behaviours. In addition, marine ecologists are looking to develop new monitoring tool using passive acoustics (PAM). The aim of the PhD thesis was to study the bioacoustics of two crustacean species of high commercial and cultural interest in Europe: the European *Homarus gammarus*, and the spiny lobster *Palinurus elephas*. Taking into account the physical effects of tanks on sounds, we highlighted the high production of buzzing sounds between male European lobsters during agonistic encounters to establish dominance status. Further, we demonstrated using a neurophysiological approach that lobsters are able to detect sounds in the same frequency band than the buzzing sounds they produce, which strenghtens the hypothesis of an acoustic communication. The second part of this PhD thesis demonstrated the high acoustic potential of antennal rasps produced by spiny lobsters for PAM. Indeed, after quantifying their sound propagation *in situ*, we found that they can be detectable over kilometer scale and that their features depend on the size of the individuals. We also showed that these antennal rasps have a low frequency energetic content (< 1 kHz), which allowed us to state the hypothesis of their potential role for acoustic communication. This work raises new perspectives in marine ecology to study the impacts of anthropogenic noise and develop PAM tools for management and conservation measures of crustacean populations.

Keywords

Crustaceans | Sound production | Passive acoustics | Communication | Propagation