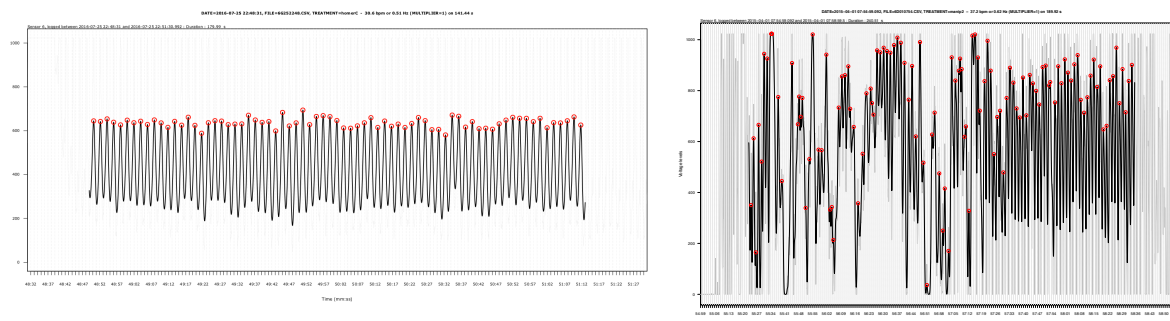


## Optimisation d'algorithmes pour le traitement du rythme cardiaque de l'huître creuse

Le rythme cardiaque est un proxy intégrateur du métabolisme d'un animal vertébré ou invertébré. Enregistré avec une haute résolution temporelle, il renseigne sur la réponse physiologique immédiate de l'animal à des changements de son environnement. Au sein du laboratoire Ifremer de Physiologie des Invertébrés marins, le rythme cardiaque de l'huître creuse sert d'indicateur de l'état de santé de l'animal, notamment en présence de pathogènes ou d'autres stress.

Le dispositif utilisé pour l'enregistrement des battements cardiaques de l'huître selon une méthode non-invasive (Burnett et al., 2013), appelé PULSE system<sup>1</sup>, a été développé par ElectricBlue CRL<sup>2</sup>. Ce dispositif consiste en des capteurs infrarouges (IR), munis d'un émetteur et d'un détecteur, qui sont collés sur la coquille des huîtres au-dessus de la zone cardiaque. La lumière émise par le capteur passe à travers la coquille et illumine le cœur ; durant un battement le volume du cœur change, entraînant un changement de la quantité de lumière IR réfléchi sur le détecteur. Le système PULSE traduit ces changements de lumière réfléchi en variations de tension en fonction du temps par un boîtier composé d'un amplificateur (carte de circuits imprimés), d'un microcontrôleur Arduino UNO et d'un « data logger shield » (Adafruit). Un script sous R permet la visualisation des données brutes, et après un examen visuel minutieux de ces données, une estimation semi-automatisée de la fréquence cardiaque, sur les périodes où des oscillations régulières sont détectées (Fig. 1).



**Figure 1.** A gauche : exemple d'un bon signal de rythme cardiaque tel que visualisé et estimé par le script (sur une durée d'enregistrement de 150 secondes) ; à droite : exemple d'un signal irrégulier et bruité (en première partie), *a priori* non interprétable avec le script actuel.

L'**objectif principal de ce stage** est **d'optimiser le traitement de détection des signaux périodiques** correspondant aux battements cardiaques de l'huître. Plus spécifiquement, il s'agit 1/ de réaliser au préalable une recherche bibliographique des travaux déjà menés sur ce sujet en biologie (y compris en médecine), 2/ de rendre plus objectif le choix des périodes pour lesquelles les oscillations sont jugées régulières ; et 3/ d'automatiser le traitement des données. L'étudiant(e) se verra confier la tâche de développer des bibliothèques de scripts

<sup>1</sup> <http://www.electricblue.eu/products/>

<sup>2</sup> <http://www.electricblue.eu>

(sous R, ou un autre langage comme Python) permettant d'optimiser les scripts et de traiter un jeu de données existant. Il/elle participera également à l'acquisition de nouvelles données.

**Profil recherché** : ingénieur (physicien ou mathématicien).

**Laboratoire d'accueil** : Laboratoire Ifremer de Physiologie des Invertébrés Marins, LEMAR UMR 6539<sup>3</sup>

**Adresse** : site expérimental d'Argenton<sup>4</sup>, 11 presqu'île du Vivier, 29840 Argenton-en-Landunvez

**Personnes contact** : Marianne Alunno-Bruscia ([marianne.alunno.bruscia@ifremer.fr](mailto:marianne.alunno.bruscia@ifremer.fr) ; tél : 02 98 89 29 44) et Sébastien Petton ([sebastien.petton@ifremer.fr](mailto:sebastien.petton@ifremer.fr))

**Projet scientifique de rattachement** : ANR REVENGE<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> <https://www-iuem.univ-brest.fr/laboratoire-lemar/>

<sup>4</sup> <https://www-iuem.univ-brest.fr/laboratoire-lemar/les-poles/site-experimental-dargenton/>

<sup>5</sup> <http://www.agence-nationale-recherche.fr/Projet-ANR-16-CE32-0008>