

Stage Master 2 /janvier-juin 2020

Mots clés: larve éphyrule, écotoxicologie comportementale, bioindicateur, contaminants aquatiques

Laboratoires: équipe ARNA (ChemBioPharm) / IMBE

Contacts : philippe.barthelemy@inserm.fr/alain.thiery@imbe.fr

Gratification: gratification de M2 statutaire (textes ?), soit 577.50 euros mensuel (non imposable)

Contexte scientifique et Objectif du stage

Dans le cadre de ce stage, le (ou la) candidat(e) sera chargé(e) de la détermination de la toxicité et de l'impact environnemental de nouveaux systèmes de décontamination développés au sein des laboratoires INSEM U1212 et LCPO (Université de Bordeaux) sur un biomarqueur *Aurelia aurita ephyrea* (Figure 1). Chaque constituant sera étudié seul et en mélange à différentes concentrations en phase aqueuse. Ce travail permettra d'évaluer l'impact des systèmes de décontamination dans le but d'évaluer la toxicité et l'impact environnemental potentiel.

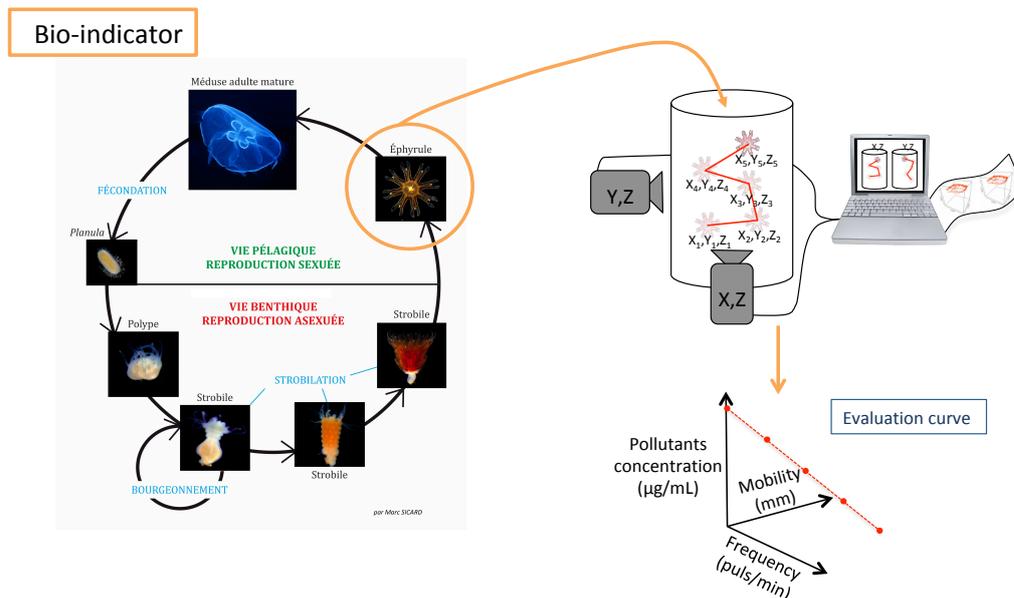


Figure 1: Gauche, cycle de vie pélagique et benthique. Droite, Les éphyrules sont incubées dans différentes conditions et filmées à l'aide de 2 cameras (haut). La mobilité et la fréquence de pulsations sont enregistrées en fonction de différentes conditions (concentration en polluants). Dans ce projet, les polluants seront remplacés par des systèmes bioinspirés formulés.

Ce nouveau modèle écotoxicologique (*Aurelia aurita ephyrea*) hautement sensible proposé dans le cadre de ce projet a été développé sur la base d'une collaboration entre les professeurs Alain Thiéry (IMBE) et Philippe Barthélémy (ARNA). Il met l'accent sur l'évaluation de la vulnérabilité et la résilience des eaux salées (estuaires, lagunes, eaux côtières).

A titre d'exemple la fréquence de pulsation et le mouvement des larves *ephyrae* sont reportés sur la figure 2 ci-dessous en absence et en présence de nanoparticules d'argent ou de propranolol (micropolluant: médicament anti-hypertenseur). Les résultats obtenus montrent clairement un impact des nanoparticules et micropolluants sur le comportement des *Ephyrules*.

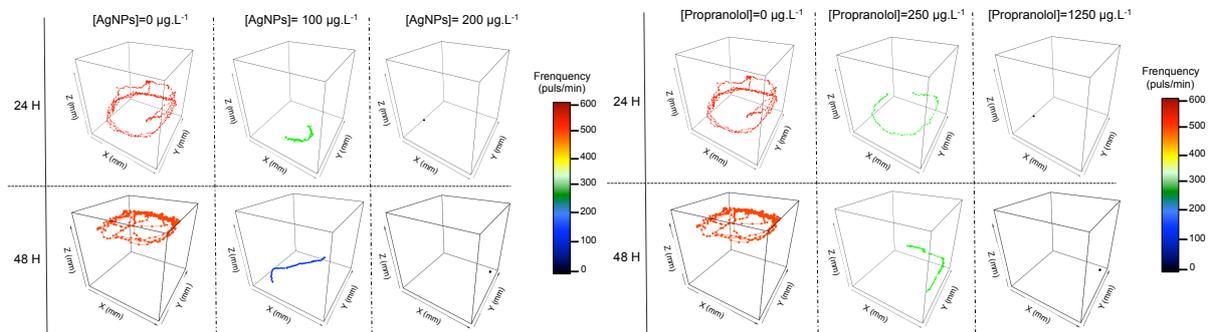


Figure 2: Exemples des déplacements enregistrés pour les *éphyrules* après incubation (24 h et 48h) en absence et en présence des nanoparticules d'argent (à gauche) et du Propranolol (à droite). Le code couleur indique les fréquences de pulsation.

Intérêt du nouveau modèle «éphyrules».

Les normes de l'AFNOR actuelles sont toutes basées le calcul des doses léthales 50 (DL50). Les inconvénients majeurs de ces méthodes sont que l'on utilise le modèle *Daphnia magna* (petit crustacé planctonique utilisé en recherche en biologie depuis le XVIII^e siècle en écologie, biologie évolutive et écotoxicologie). Ce modèle est limité car il a été montré que la mue modifie les effets toxiques car une partie des contaminants est adsorbée par la chitine de la cuticule (Auffan *et al.*, 2013). Cette adsorption entraîne une réduction de la concentration effective qui n'est alors plus constante. Le modèle proposé dans ce projet, les *éphyrules*, n'a pas de chitine. A noter, l'approvisionnement en *Daphnia* est problématique avec une confusion fréquente entre différentes espèces (*Daphnia excisa* etc). Le modèle proposé ici autorise des tests en continu, avec un boîtier de 2 caméras, qui enregistre à différentes concentrations, la rythmicité de pulsation et la nage des *éphyrules*. **Ce biotest comportemental est reproductible, peu cher, extrêmement sensible, facile d'emploi, et permet de déterminer plus finement les seuils de toxicité. Il permet de plus de contrôler l'origine des éphyrae contrairement aux souches commerciales de *Daphnia* utilisée en tests DL50 qui sont le plus souvent hétérogènes.**

Encadrement. Le stage se déroulera en majeure partie à l'université de Bordeaux il sera co-encadré par le professeur Philippe Barthélémy et Alain Thiéry

Profil recherché: étudiant(e) en écotoxicologie, présentant un intérêt certain pour la biologie/écologie des invertébrés marins.

Sélection de publications représentatives de l'équipe d'accueil:

Auffan *et al.*, 2013. Role of molting on the biodistribution of CeO₂ nanoparticles within *Daphnia pulex*. *Water Res.*, **47**: 3921-3930.

Patwa *et al.*, 2015a. Accumulation of nanoparticles in 'jellyfish' mucus: a bio-inspired route to decontamination of nano-waster. *Sci. Reports*, **5**:11387/DOI 10.1038/srep11387

Patwa *et al.*, 2015b. Decontamination of nanoparticles from aqueous samples using supramolecular gels. *Chem. Commun.*, 51: 2547-2550.