

PROPOSITION DE STAGE DE MASTER 2

– ANNÉE 2020 –

Sujet de stage de Master 2 :

Effets de l'acidification des océans et de l'élévation des températures sur les cyanobactéries du récif corallien : plasticité de la réponse allélochimique aux changements globaux.

Responsable du stage: Isabelle Bonnard (CRIOBE)

Co-encadrants: Bernard Banaigs (CRIOBE); Suzanne Mills (CRIOBE)

Laboratoire d'accueil:

CRIOBE - USR 3278 : PSL Université Paris: EPHE-CNRS-UPVD

Laboratoire d'Excellence "CORAIL"

Bâtiment T, Université de Perpignan

52 Avenue Paul Alduy

66860 Perpignan Cedex, France

Contexte et problématique:

Les récifs coralliens comptent parmi les écosystèmes les plus diversifiés de la planète, mais aussi parmi les plus menacés. L'ICRI estime que 20% des récifs du monde ont déjà été détruits, 24% sont en grave danger et 26% le seront en 2050. De tous les changements environnementaux, l'acidification de l'océan a été identifiée comme la menace la plus importante pour les écosystèmes marins. Approximativement un tiers de dioxyde de carbone (CO₂) atmosphérique est dissous dans les océans et les concentrations élevées de CO₂ atmosphérique entraînent des changements au niveau des températures moyennes des eaux marines de surface. Le réchauffement global devrait conduire à une augmentation des températures moyennes des eaux de surface de 3,0 °C à la fin de ce siècle.

Une des conséquences directes de l'acidification de l'océan est la réduction de la croissance squelettique des organismes marins possédant un squelette calcaire. Ces espèces sont considérées comme les « losers » des changements globaux. Les macroalgues et les cyanobactéries sont considérées comme les « winners » car une augmentation de leur biomasse est annoncée avec les changements globaux. Les blooms de cyanobactéries sont de plus en plus fréquents dans les récifs coralliens (ex. Micronésie, Australie, La Réunion, Polynésie) ; ils colonisent les coraux morts et diminuent la survie des larves de corail et leur succès de recrutement et elles sont responsables des « phase shifts » (transition d'un recouvrement corallien vers une dominance algale). Les cyanobactéries sont de plus capables de produire et émettre dans le milieu marin des toxines avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires graves. Il est donc essentiel de comprendre les effets des changements globaux sur les cyanobactéries, car si aujourd'hui l'importance du rôle de ces producteurs primaires dans l'écosystème corallien, et plus particulièrement sur le corail, est sous-estimée, leur impact va sans aucun doute s'amplifier dans le futur.

Objectifs:

Le but de ce projet est d'étudier l'impact de l'acidification des océans (OA) et de l'élévation de la température (ET) sur la médiation chimique entre les différentes espèces de deux écosystèmes modèles organisés sur des cyanobactéries et sur la toxicité des cyanobactéries.

Les écosystèmes sont constitués de deux producteurs primaires (les cyanobactéries filamenteuses *Lyngbya majuscula* et *Anabaena torulosa*) dont se nourrissent deux prédateurs primaires, les mollusques herbivores, *Stylocheilus striatus* et le gastéropode *Bulla orientalis*. *L. majuscula* abrite également des prédateurs carnivores secondaires et tertiaires tandis que *A. torulosa* possède une chaîne trophique plus réduite avec *S. striatus* en faible abondance et une absence de carnivore secondaire.

Les expériences des effets cumulés de OA et ET sur la chaîne trophique de *L. majuscula* ont déjà été réalisées en aquariums. Nous avons basé les conditions des traitements sur le scénario de l'IPCC RCP 8.5, dans lequel les concentrations de CO₂ atmosphérique conduisent à une diminution du pH de la surface de l'océan de 0.3-0.5 U entre 2000 et 2100. Les températures expérimentales représentent le réchauffement des océans tropicaux prédites pour 2050 (+1.5°C) et 2100 (+3°C). Les deux écosystèmes ont été échantillonnés dans le lagon de Moorea et acclimatés pendant 10 jours en aquarium. Les expériences d'OA et ET ont été ensuite réalisées pendant 15 jours, puis les échantillons de cyanobactéries et de mollusques ont été congelés et lyophilisés.

Les objectifs seront d'analyser :

1) l'impact de l'acidification de l'océan et de l'élévation de la température sur la toxicité des cyanobactéries :

Plusieurs tests de toxicité (sur les crevettes d'eau saumâtre *Artemia salina* notamment), miniaturisés sur plaque 96 puits, seront utilisés pour tester les propriétés toxiques des cyanobactéries avant et après acidification.

2) les effets sur les transmissions horizontales des molécules produites par les producteurs primaires :

Des résultats préliminaires montrent que certains métabolites de *L. majuscula* et *A. torulosa* sont présents dans *S. striatus* et/ou *B. orientalis* (séquestration). L'objectif sera de déterminer si ces métabolites sont accumulés et/ou biotransformés de la même façon quand les conditions environnementales changent. Les différents échantillons seront extraits [méthanol/dichlorométhane], dessalés (filtration sur cartouche SPE) et analysés par HPLC-DAD-DEDL et LC-HRMS/MS (plateforme Bio2Mar). Les profils métaboliques caractéristiques des différents échantillons seront ensuite analysés par des outils de chimométrie.

Profil et compétences recherchés: Ce projet s'adresse à un(e) étudiant(e) inscrit(e) en master de chimie analytique ou à l'interface chimie/biologie. Il (elle) devra être capable de travailler en laboratoire d'analyse chimique et devra aussi réaliser des tests biologiques.

Expériences souhaitées : analyses chimiques (LC/MS), traitements statistiques (R). La connaissance des approches métabolomiques est souhaitée.

Contact responsable du stage: isabelle.bonnard@univ-perp.fr

Date de clôture des candidatures: le 15 décembre 2019

Pièces à joindre à la candidature: CV détaillé avec les expériences en recherche, notes M1 et lettre de motivation.

Durée du stage : 5 mois, entre janvier et juin 2020

Indemnités de stage : environ 550€/ mois