

Proposition de thèse de doctorat en lien avec le projet SPECTROBS

« Développement d'outils spectroscopiques pour évaluer les effets de stress abiotiques sur la moule marine (*Mytilus* spp.) après expositions en laboratoire »

Laboratoire d'Appartenance Principal :

Institut des Substances et Organismes de la Mer (ISOMer – UR 2160)

2 chemin de la Houssinière - BP 92208 - 44322 NANTES Cedex 3 - France

Ecole Doctorale : Sciences de la Mer et du Littoral (SML)

Directeur : Dr Aurore Zalouk-Vergnoux

Co-encadrants : Dr Laurence Poirier et Dr Paul Déléris

aurore.zalouk-vergnoux@univ-nantes.fr; +33(0)6 69 92 08 53

laurence.poirier@univ-nantes.fr; +33(0)2 53 58 43 08

paul.deleris@univ-nantes.fr; +33 (0)2 51 12 52 69

Le laboratoire et l'équipe d'appartenance

La personne recrutée rejoindra l'unité ISOMer-UR2160, un laboratoire de recherche pluridisciplinaire constitué de biologistes, écologistes, biochimistes et chimistes de Nantes Université, avec des activités de recherche portant sur des études multi-échelles sur les organismes marins pour une santé unique dans un environnement en mutation. Les axes de recherche développés concernent trois grands thèmes : 1- la connaissance de la diversité et de la biologie des organismes marins ; 2- étude des chaînes trophiques marines et des relations entre organismes ; 3- valorisation des bioproduits marins.

Le travail de thèse se déroulera au sein de l'équipe RSBE² (Remote Sensing, Benthic Ecology and Ecotoxicology) composée actuellement de 2 Professeurs, 6 Maîtres de Conférences, 2 Assistants-Ingénieurs et 1 Technicien. L'équipe a acquis une très forte expertise et une reconnaissance internationale sur le fonctionnement des écosystèmes estuariens et côtiers, et leur capacité à répondre aux changements d'origine climatique ou anthropique. L'équipe s'intéresse en particulier aux effets des rejets de polluants émergents, tels que les plastiques et les terres rares, sur les écosystèmes côtiers et la santé humaine, effets encore peu évalués et donc méconnus.

Le projet SPECTROBS

Le projet SPECTROBS a obtenu un financement de l'ANR (Agence Nationale pour la Recherche) pour 4 ans.

Diverses contaminations dues aux pressions anthropiques continentales et locales se retrouvent dans les estuaires et les zones côtières, qui présentent à la fois plus de 40% de la population mondiale et une importance biologique particulière (zones d'alimentation, de frai, d'allaitement et de passage migratoire). En plus d'un stress chimique, les changements globaux font que l'augmentation de la température et l'acidification des océans sont des facteurs de stress supplémentaires pour les organismes vivants. La DCSMM (Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marine) impose aux États membres de l'Union Européenne d'atteindre ou de maintenir un bon état écologique du milieu marin d'ici 2020.

Atteindre et maintenir ce bon état écologique nécessite une évaluation du milieu marin, au regard des différents stress environnementaux. Un verrou majeur réside dans les méthodes souvent complexes, longues et coûteuses qui sont impliquées pour atteindre cet objectif. Dans ce contexte, l'ambition de ce projet SPECTROBS est de développer des outils alternatifs et innovants, simples, rapides et peu coûteux, pour évaluer l'état de santé des organismes marins sentinelles, basés sur l'utilisation de deux méthodes spectroscopiques, associées à des traitements chimiométriques (Figure 1).

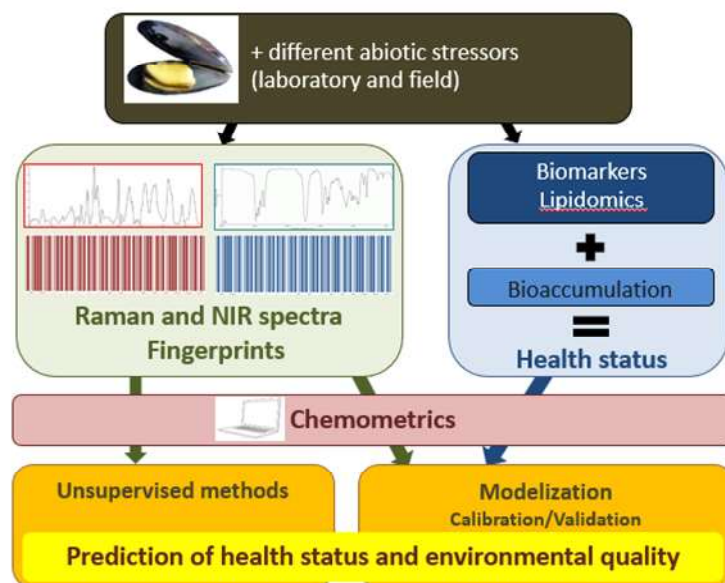


Figure 1 : Objectifs du projet SPECTROBS

Travail doctoral

Le travail du doctorant s'appuiera sur la réalisation de 3 work-packages (WP1, WP2 et WP3) du projet SPECTROBS, avec l'aide d'étudiants en M2.

WP1 et WP2 : Expositions en laboratoire aux facteurs de stress abiotiques (pH, température, contaminants). Des expositions chroniques seront réalisées en microcosmes, pour assurer la représentativité environnementale, en utilisant *Mytilus* spp. comme modèle biologique. Les effets et/ou la bioaccumulation seront étudiés dans l'organisme entier après une exposition de 8 jours et les spectres Raman et proche infrarouge (PIR) seront enregistrés sur la coquille, les tissus frais et séchés (muscle, branchies, glande digestive). Une approche multi-échelle sera réalisée, en analysant dans un premier temps des biomarqueurs biochimiques sous-individuels : stress oxydatif, métabolisme cellulaire, neurotoxicité, immunotoxicité, génotoxicité, stockage des lipides combinés à des outils omiques pour déterminer les perturbations potentielles du noyau et du métabolisme des lipides. Dans un second temps, à l'échelle individuelle, les activités alimentaires (déstockage, ingestion) associées à une approche anatomo-fonctionnelle (ciliature) seront étudiées. La réalisation de ces WP reposera sur l'intégration de l'ensemble des résultats pour élucider les mécanismes d'action des contaminants, caractériser la santé des moules exposées et générer les données spectrales et biologiques nécessaires au WP3 suivant.

WP3 : Modélisation. Des outils chimiométriques seront utilisés pour superviser l'analyse des données, en utilisant l'analyse en composantes principales (ACP) et la régression des moindres carrés partiels (PLS). L'objectif sera d'identifier la relation entre les signaux spectroscopiques et la modification individuelle des moules en fonction de l'exposition à différents stress. La première étape de ce WP consistera à caractériser les variations intraspécifiques des spectres Raman et PIR sur un pool de moules non exposées. Ensuite, à partir des résultats des WP1 et WP2, les spectres complets de région, les données de bioaccumulation et d'effets de certaines moules, constituant des échantillons de calibration, seront utilisés pour construire des modèles. Enfin, leurs performances seront évaluées à l'aide d'autres moules échantillonnées constituant l'ensemble de prédiction. Pour obtenir des modèles de prédiction précis et robustes, différents traitements du signal des spectres seront testés. La prédiction de la santé des moules à partir de données spectrales constitue l'objectif final des expérimentations en laboratoire

Le comité de suivi individuel (CSI) nécessaire à la thèse, associant deux scientifiques d'autres laboratoires, sera l'occasion de diffuser les résultats et d'obtenir des conseils pour la conduite des travaux.

Mots clés

Expositions en laboratoire, moule, stress abiotiques, effets biologiques, spectroscopies proche infrarouge et Raman

Profil attendu

Cette thèse conviendrait particulièrement à un étudiant dynamique et curieux, diplômé d'un Master en environnement, aquaculture et/ou écotoxicologie (ou équivalent), avec un goût prononcé pour les travaux de laboratoire. Une connaissance et un intérêt pour des expositions en laboratoire, l'évaluation des effets biologiques et la communication sont souhaitables, des connaissances plus larges en biologie marine et/ou en chimie analytique (spectroscopies proche infrarouge, UV-visible et Raman) seraient appropriées.

Comment candidater ?

La candidature doit contenir les documents suivants :

- Un curriculum vitae complet,
- Une lettre de motivation avec les motivations pour le poste
- Un relevé de notes (Licence + Master)
- Lettre(s) de référence(s)

La date limite de candidature est le 15 septembre 2022. Cependant, nous recommandons vivement aux candidats de prendre contact avec le directeur et les co-encadrants en amont.

Merci de déposer votre candidature auprès de l'école doctorale:

<https://theses.doctorat-bretagne.fr/sml/theses-2022>,

en parallèle envoyer les documents aux directeur et co-encadrants.

Les contrats des doctorants débuteront à compter du 1er novembre 2022 pour 3 ans.