

STAGE DE MASTER 2 – CARACTERISATION DU MICROBIOME DE L’HUITRE CREUSE FACE A UNE EXPOSITION AUX PESTICIDES ET UNE INFECTION PATHOGENE

Structure d’accueil

Laboratoire : Unité CCEM, Centre Ifremer Atlantique, rue de l’île d’Yeu, 44300 Nantes

Organisme de rattachement : Ifremer

Contexte

Depuis les années 2010, l’étude du microbiome et des liens avec la santé de l’hôte est en plein essor, particulièrement chez les vertébrés (1). Cette thématique bénéficie largement du développement des techniques de séquençage à haut débit, qui permettent désormais d’étudier les communautés microbiennes associées également aux invertébrés (2). Tout être vivant peut ainsi être considéré comme l’association d’un hôte et de son microbiome appelée « holobionte », un concept qui modifie fondamentalement notre vision et notre compréhension de la biologie (3).

Les bivalves marins sont des espèces écologiques clés qui jouent un rôle essentiel dans les écosystèmes côtiers en fournissant un habitat, en assurant la médiation des flux d’énergie benthopélagiques et en maintenant la qualité de l’eau. Leur mode de vie benthique et leur activité de filtration en font également des sentinelles utiles pour détecter la pollution. Elles ont également une forte importance économique en aquaculture. Ces dernières années, des maladies d’origine virale ou bactérienne touchent régulièrement la filière ostréicole. L’intégration du rôle du microbiome pourrait permettre une meilleure compréhension de la physiologie et de la capacité de ces organismes à faire face aux maladies, particulièrement en présence de polluants dans l’environnement (4).

Le stage s’intégrera au projet Symbiotox qui vise à étudier les liens entre polluants, modifications du microbiome des organismes marins et santé des écosystèmes. Des résultats préliminaires confirment le lien entre les niveaux de pollution et la composition du microbiome d’huitres prélevées sur le littoral français. Une seconde partie du projet s’intéresse aux conséquences d’une exposition à un mélange de pesticides au stade larvaire (5) sur la résistance des huitres juvéniles à une infection par l’herpès virus OsHV-1 puis celle des adultes à une infection par la bactérie *Vibrio aestuarianus*.

(1) Hou, K., Wu, ZX., Chen, XY. et al. Microbiota in health and diseases. *Sig Transduct Target Ther* 7, 135 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41392-022-00974-4>

(2) Douglas, A.E. Simple animal models for microbiome research. *Nat Rev Microbiol* 17, 764–775 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41579-019-0242-1>

(3) Bosch, T.C.G., Miller, D.J. (2016). Introduction: The Holobiont Imperative. In: *The Holobiont Imperative*. Springer, Vienna. https://doi.org/10.1007/978-3-7091-1896-2_1

(4) Paillard C, Guegny Y, Wegner KM, Bass D, Pallavicini A, Vezzulli L, Arzul I. (2022). Recent advances in bivalve-microbiota interactions for disease prevention in aquaculture. *Curr Opin Biotechnol*. 73:225-232. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2021.07.026>

(5) Sol Dourdin T, Rivière G, Cormier A, Di Poi C, Guyomard K, Rabiller M, Akcha F, Bah Sadialiou T, Le Monier P, Sussarellu R. (2023). Molecular and phenotypic effects of early exposure to an environmentally relevant pesticide mixture in the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*. *Environ Pollut*. 326:121472. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121472>

Objectifs du stage

Dans le cadre du stage, 6 familles d'huitres *Crassostrea gigas* montrant des degrés différents de sensibilité à une infection virale ont été utilisées. Un premier objectif sera d'extraire l'ADN de larves à différents stades de développement élevées en présence ou non de pesticides, ainsi que l'ADN des juvéniles correspondant prélevés au cours de l'infection virale. Ces ADN seront ensuite utilisés pour préparer des bibliothèques de séquençage par la technologie Oxford Nanopore afin de caractériser, par des méthodes de bio-informatique, les communautés bactériennes associées aux différentes familles et leurs modifications en présence de polluants et au cours de l'infection virale.

Dans un second temps, l'expérience d'exposition à *V. aestuarianus* devra être mise en place. Les pré-adultes issus des 6 familles utilisées précédemment, ayant été exposées ou non au stade larvaire aux pesticides seront isolés et l'infection sera suivie au jour le jour afin de prélever des échantillons à différents stades d'avancement de la maladie.

Missions du stagiaire

Le stagiaire participera à la mise au point d'une expérience d'exposition en milieu contrôlé à *V. aestuarianus*. Il/elle sera en charge de l'extraction de l'ADN et de la préparation des bibliothèques Oxford Nanopore et séquençage par MinION des échantillons déjà prélevés. L'analyse des résultats se fera sous R afin de mettre en relation la composition du microbiome avec le phénotype des hôtes (résistantes ou non à OsHV-1), l'exposition à des contaminants au stade larvaire, et la progression de l'infection virale ou bactérienne.

Le stage se déroulera majoritairement sur le site du Centre Atlantique de l'Ifremer à Nantes, au sein de l'unité CCEM. Il sera supervisé par Anthony Bertucci, chercheur en écotoxicologie et porteur de la chaire « Contaminants, Mer et Santé », et Maëlan Roger, doctorante de deuxième année. Il pourra inclure des déplacements sur les plateformes de Bouin et de la Tremblade.

Période et durée du stage

A partir de janvier-février 2025 en fonction de la formation.

5 à 6 mois.

Gratification : 800 euros/mois.

Profil et compétences attendues

Étudiant.e en Master 2 dans les domaines de la biologie moléculaire, de la microbiologie et de la bioinformatique (et domaines connexes). Connaissances souhaitées en analyse de données. Une première expérience en laboratoire de biologie moléculaire et/ou en traitement de données de métagénomique serait un plus.

Curiosité, rigueur, patience, capacités d'observation, d'analyse, de synthèse, et de rédaction ainsi que des compétences pour le travail en autonomie et en équipe sont attendus, ainsi qu'un intérêt pour l'étude des réponses des organismes aquatiques aux perturbations environnementales d'origine anthropique.

Envoyer votre CV accompagné d'une lettre de motivation au plus tard le 20 novembre 2024 à anthony.bertucci@ifremer.fr ou via la page ifremer <https://www.ifremer.fr/fr/travailler-l-ifremer>