

Intitulé du stage

Identification et mise en évidence du rôle du microbiote dans la croissance de *Nannochloropsis* sp., une microalgue utilisée en aquaculture

Sujet du stage

Comme chez les organismes photosynthétiques terrestres, les microalgues sont intimement liées à un microbiote associé. Ce système hôte-microbe peut être considéré comme un tout, formant l'holobionte microalgue. En effet, le microbiote associé joue un rôle majeur dans la santé et la physiologie des microalgues et est aussi affecté par ces interactions avec l'hôte. Par exemple, les bactéries jouent un rôle dans la croissance (production d'auxines, de vitamines), la mort (algicides), ou le métabolisme de défense (oxylipines) des microalgues. Toutefois, la plupart des études ciblent les associations entre une seule souche bactérienne et une seule espèce de microalgue. **Il y a encore peu de connaissances concernant la spécificité des assemblages bactériens associés à une souche de microalgue donnée.**

En aquaculture, les microalgues peuvent être utilisées comme fourrage. Par exemple, les larves de daurade sont généralement nourries avec des microalgues du genre *Nannochloropsis*, connue pour leur apport en acides gras polyinsaturés, nécessaires au développement des larves. Des bactéries appartenant à différents taxons ont été observées dans certaines cultures de *Nannochloropsis* sp. et cinq d'entre elles ont été isolées, dont l'alphaprotéobactérie *Sulfitobacter*. Cette bactérie produit une auxine, l'acide indole-3-acétique, qui stimule la croissance de diatomées mais dont son rôle chez *Nannochloropsis* est encore incertain. **Une meilleure compréhension des interactions entre cette microalgue et les bactéries associées et la mise en évidence de bactéries ayant un potentiel probiotique sur la croissance de la microalgue pourraient trouver des applications dans le domaine aquacole et industriel.**

L'aquaculture et les interactions entre microorganismes font partie des thématiques de recherche de l'UMR MARBEC. Dans MARBEC, le laboratoire de biologie moléculaire et de biotechnologie des microorganismes de la station Ifremer de Sète possède une collection de culture d'une trentaine de souches de microalgues. Ce laboratoire travaille en collaboration avec la société GREENSEA (filiale du groupe GREENTECH à Mèze), dont la microalgue *Nannochloropsis* sp. représente en volume plus de 60% de la production de cette société.

Lors du stage M2, l'étudiant(e) cherchera à (i) identifier et comparer les assemblages bactériens associés à quatre souches de *Nannochloropsis* ; (ii) déterminer l'importance et le rôle de la bactérie *Sulfitobacter* pour la croissance de *Nannochloropsis*. Pour répondre à ses objectifs, l'étudiant(e) sera amené(e) à utiliser des techniques de microbiologie, de biologie moléculaire et de bioinformatique. Pour identifier les bactéries associées aux différentes souches de *Nannochloropsis*, une première approche consistera à les isoler par étalement sur différents milieux et à les identifier par séquençage Sanger. Une seconde approche consistera à analyser des données de diversité des communautés bactériennes obtenues par metabarcoding. En parallèle, l'état physiologique de la microalgue (mesures de croissance, de l'état du système photosynthétique, de la biomasse produite) sera mesuré en conditions axénique, non-axénique, avec ou sans ajout de la bactérie *Sulfitobacter*. Les interactions entre *Sulfitobacter* et les autres bactéries isolées de la microalgue seront déterminées par disques de diffusion.

Ce projet collaboratif permettra d'obtenir une première vue d'ensemble sur les interactions entre une microalgue communément utilisée en aquaculture et ses bactéries associées. Les résultats serviront de point de départ à l'élaboration d'assemblages bactériens ayant un effet probiotique sur la croissance de la microalgue.

Proposition de stage M2 – Année universitaire 2019-2020

Publications en lien avec le sujet

Amin, S. A. *et al.* Interaction and signalling between a cosmopolitan phytoplankton and associated bacteria. *Nature* 522, 98–101 (2015).

Cirri, E. & Pohnert, G. Algae bacteria interactions that balance the planktonic microbiome. *New Phytol.* 0–3 (2019). doi:10.1111/nph.15765

Fouilland E, Galès A, Beaugelin I, Lanouguère E, Pringault O, Leboulanger C. 2018. Influence of bacteria on the response of microalgae to contaminant mixtures, *Chemosphere*, Vol 211, 449-455.

Sharifah, E. N. & Eguchi, M. The phytoplankton nannochloropsis oculata enhances the ability of roseobacter clade bacteria to inhibit the growth of fish pathogen vibrio anguillarum. *PLoS One* 6, (2011).

Laboratoire et entreprise d'accueil

MARBEC, Ifremer, IRD, Université de Montpellier, CNRS, Avenue Jean Monnet CS 30171,
34203 Sète cedex

GREENSEA, Promenade du sergent Navarro, Parc Scientifique et Environnemental, 34140 Mèze

Encadrants

MARBEC :

Angélique Gobet

Tel : 04.99.57.32.50 ; email : angelique.gobet@ifremer.fr

Eric Fouilland

Tel : 04.99.57.32.88 ; email : eric.fouilland@cnrs.fr

GREENSEA :

Adeline Becquer

Tel : 04.67.46.64.82 ; email : recherche@greensea.fr

Jean-Paul Cadoret

Tel : 04.67.46.64.82 ; email : jeanpaulcadoret@greensea.fr

Les candidatures sont attendues **avant le 30 septembre 2019**, et seront acceptées jusqu'à ce que le stage soit attribué. Le CV et la lettre de motivation doivent être envoyés par email à angelique.gobet@ifremer.fr et recherche@greensea.fr.