

Proposition de stage M2

Janvier – Juin 2022

1. Laboratoire d'accueil :

Intitulé : Laboratoire BOREA (UMR 8067), Biologie des Organismes et des Ecosystèmes Aquatiques, **Equipe Adaptations aux Milieux Extrêmes**

Adresse : 7 Quai Saint Bernard, Bat A, 4^{ème} étage, 75005 Paris

Responsable du Laboratoire / Entreprise : Tarik Méziane (Laboratoire), Bruce Shillito (Equipe)

Responsable de l'encadrement : Magali Zbinden (magali.zbinden@sorbonne-universite.fr)

Téléphone : 01 44 27 37 93

E-mail : magali.zbinden@sorbonne-universite.fr

2. Titre, description du sujet, approches utilisées, références

Titre : Microbiome de deux espèces de coraux profonds : Diversité, localisation et rôle fonctionnel

Description du sujet :

Le stage proposé s'inscrit dans un projet visant à évaluer la résilience des coraux d'eaux profondes (également appelés coraux d'eaux froides) aux changements climatiques (réchauffement, désoxygénation et acidification des océans). Contrairement à leurs homologues tropicaux, les coraux d'eaux froides sont dépourvus de symbiotes photosynthétiques. Ils pourraient néanmoins également être considérés comme des "holobiontes coralliens" : des associations avec des bactéries ont été récemment mises en évidence (Neulinger et al. 2008) qui se sont révélées diverses et souvent spécifiques aux coraux (voire aux espèces) (Meistertzheim et al. 2016, Kellog et al. 2019).

Au cours des dernières décennies, des efforts importants ont été consacrés à l'étude de ces coraux d'eaux froides (régime alimentaire, reproduction, croissance, physiologie), ainsi qu'au microbiome corallien qui leur est associé (Chapron et al. 2020). Cependant, en raison de la difficulté d'échantillonnage en eaux profondes, une connaissance détaillée de leur écologie fait toujours défaut par rapport à leurs homologues des eaux peu profondes. Et notamment si la diversité bactérienne associée à ces coraux a été bien étudiée récemment, la localisation des bactéries dans les tissus des polypes et leur rôle fonctionnel restent à peu près inconnus. Des expériences de marquage isotopique ont démontré que le scléactiniaire *Lophelia pertusa*, fixe l'azote et le carbone inorganiques, ce qui serait cohérent avec la présence de bactéries fixatrices d'azote et chimiolithoautotrophes dans le microbiome de cette espèce (Middleburg et al. 2015).

Ce stage va s'intéresser à deux espèces de coraux d'eaux froides : *Madrepora oculata* et *Lophelia pertusa*, échantillonnés dans le canyon de Lampaul entre 800 et 1000 mètres de profondeur, avec pour objectif d'étudier la diversité, et surtout la localisation et la quantification des bactéries dans les différents tissus de l'hôte (mucus, tentacules, mésentères...). Une approche plus fonctionnelle sur les métabolismes associés à ces bactéries sera aussi réalisée, afin de comprendre leur rôle et interactions avec l'hôte.

Approches utilisées :

Des études morphologiques classiques seront réalisées, en utilisant la microscopie optique (LM) et la microscopie électronique à transmission (TEM) pour décrire et localiser les bactéries dans les tissus.

Les phylotypes bactériens spécifiques seront localisés et quantifiés par hybridation in situ en fluorescence (FISH). Des sondes génériques de bactéries et de classes/ordres seront utilisées avec des sondes spécifiques en fonction des résultats du séquençage de l'ARNr 16S. Une recherche de gènes fonctionnels, notamment de l'autotrophie sera réalisée, par approche moléculaire.

Références :

- Chapron L, Lartaud F, Le Bris N, Peru E, Galand PE (2020) Local Variability in Microbiome Composition and Growth Suggests Habitat Preferences for Two Reef-Building Cold-Water Coral Species. *Front Microbiol* 11:275
- Kellogg CA (2019) Microbiomes of stony and soft deep-sea corals share rare core bacteria. *Microbiome* 7:90
- Meistertzheim AL, Lartaud F, Arnaud-Haond S, Kalenitchenko D, Bessalam M, Le Bris N, Galand PE (2016) Patterns of bacteria-host associations suggest different ecological strategies between two reef building cold-water coral species. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 114:12-22
- Middelburg JJ, Mueller CE, Veuger B, Larsson AI, Form A, Oevelen Dv (2015) Discovery of symbiotic nitrogen fixation and chemoautotrophy in cold-water corals. *Scientific Reports* 5:17962
- Neulinger SC, Järnegren J, Ludvigsen M, Lochte K, Dullo W-C (2008) Phenotype-Specific Bacterial Communities in the Cold-Water Coral *Lophelia pertusa* (Scleractinia) and Their Implications for the Coral's Nutrition, Health, and Distribution. *Applied and Environmental Microbiology* 74:7272-7285

Candidature : à envoyer à Magali Zbinden (joindre un CV, une lettre de motivation et un relevé de notes complet), **jusqu'au 15 novembre 2021**.