

PROPOSITION SUJET de MASTER 2017-2018

TITRE : Réponse des communautés eucaryotes à des conditions environnementales contrastées dans le lac Dziani Dzaha (Mayotte) : de la diversité à la fonction.

Nom, Prénom du Maitre de Stage : HUGONI Mylène

Qualité : Maitre de Conférences

Téléphone : 04 72 43 10 50

E-mail : mylene.hugoni@univ-lyon1.fr

Nom, Prénom du co-encadrant éventuel : AGOGUE Hélène, Laboratoire LIENSs (Littoral, Environnement et Sociétés), La Rochelle

Qualité : CR1 CNRS

Téléphone : 05 46 50 76 50

E-mail : helene.agogue@univ-lr.fr

Laboratoire d'accueil, Responsable et équipe : UMR 5557 Ecologie Microbienne (resp. Moëne-Loccoz Yvan)
Equipe AMEE : « Adaptation des Microorganismes Eucaryotes à leur Environnement »

Adresse :

43 bd du 11 Novembre 1918 – 69100 Villeurbanne Cedex

Nom du candidat éventuellement proposé :

S'il n'est pas retenu, acceptez-vous un autre candidat ?

Oui - Non

Sujet (objectif, démarche et technique, collaboration(s),...) :

Contexte, objectifs et démarche scientifique

La structure des communautés microbiennes dans les écosystèmes résulte d'interactions biotiques et abiotiques complexes. L'utilisation de réseaux de co-occurrence permet de mettre en lumière des relations potentielles entre microorganismes, mais également entre microorganismes et environnement (Jeanbille *et al.*, 2016). Les changements d'interactions entre populations microbiennes issues de différentes niches écologiques peuvent permettre de comprendre quels sont les mécanismes d'adaptation mis en jeu par ces populations en réponse à des conditions environnementales très spécifiques. A ce titre, les écosystèmes dits « extrêmes » représentent d'excellents modèles d'étude afin d'appréhender comment les microorganismes répondent à des conditions environnementales contrastées. A cet effet, des études préliminaires ont été conduites sur le lac Dziani Dzaha (Mayotte) assimilé à un écosystème marin primitif. Il s'agit d'un écosystème alcalin et hypersalin, présentant une stratification spatiale et temporelle importante en regard de plusieurs caractéristiques physico-chimiques (salinité, O₂, H₂S, etc.). Ces travaux ont permis de démontrer qu'une structuration et des interactions différentes sont associées à des niches écologiques contrastées au sein du lac (Leboulanger *et al.*, 2017, Hugoni *et al.*, en préparation). Cependant, ces travaux n'ont pas inclus les microorganismes eucaryotes, bien qu'ils soient présents mais peu abondants (i.e. biosphère rare) dans de tels écosystèmes. Il a toutefois été montré que les microorganismes rares, qu'ils soient eucaryotes ou procaryotes, peuvent être actifs et constituer une réserve de biodiversité essentielle au bon fonctionnement des écosystèmes (Hugoni *et al.*, 2015; Debroas *et al.*, 2015). **Nous émettons l'hypothèse que les microorganismes eucaryotes impacteraient les réseaux de co-occurrence microbiens de façon différente selon la niche écologique considérée et que de ces interactions vont résulter des processus adaptatifs différents en lien avec des fonctions spécifiques.** L'objectif de ce projet sera donc d'analyser de façon globale la diversité des trois domaines de la vie, incluant l'analyse Illumina Miseq d'amplicons 18S eucaryotes et, la construction de réseaux de co-occurrence entre Bactéries, Archées et Eucaryotes. Enfin, à partir des marqueurs taxonomiques, il s'agira de prédire des traits fonctionnels par comparaison aux bases de données qui référencent les métagénomomes disponibles, suggérant ainsi le potentiel métabolique propre à certaines espèces et/ou à certaines niches écologiques. Ce projet devrait apporter des informations essentielles pour une meilleure compréhension du fonctionnement biogéochimique du lac Dziani Dzaha, considéré comme un analogue potentiel des écosystèmes marins du Précambrien. Il permettra également de comprendre comment les communautés eucaryotes vivant dans des écosystèmes où le réseau trophique naturel est l'un des plus simples sur Terre, se sont adaptées à des conditions environnementales extrêmes.

Il s'agira durant ce stage de traiter par des analyses bioinformatiques les données de métabarcoding déjà acquises (séquençage haut-débit de l'ARN ribosomique 18S eucaryote). Brièvement, les séquences seront triées en fonction de leur qualité, regroupées en unités taxonomiques opérationnelles (OTU) et une taxonomie sera assignée à ces OTUs. Des analyses de diversité classiques seront alors mises en œuvre, de façon complémentaire à des analyses statistiques multivariées permettant d'évaluer l'impact des paramètres environnementaux sur la distribution des communautés eucaryotes. Les réseaux de co-occurrence seront alors établis à partir de calculs de corrélation et des outils de représentation graphique déjà maîtrisés par l'équipe d'accueil, de la même façon que pour la prédiction des traits fonctionnels à partir de la matrice taxonomique. Les résultats obtenus pourront être confirmés au cours d'une thèse par une approche de métatranscriptomique.

Collaborations

Ce projet est issu d'une collaboration entre plusieurs partenaires (UMR Marine Biodiversity, Exploitation and Conservation, UMR « Littoral, Environnement et Sociétés », Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Physique du Globe de Paris entre autres) permettant une approche pluridisciplinaire et intégrée afin d'évaluer le fonctionnement biogéochimique de cet écosystème extrême. Cette collaboration fait l'objet d'un projet ANR et d'un projet Fondation Total).

Références

- Debroas D, Hugoni M, Domaizon I. (2015). Evidence for an active rare biosphere within freshwater protists community. *Mol Ecol* 24: 1236–1247.
- Hugoni M, Domaizon I, Taib N, Biderre-Petit C, Agogué H, Galand PE, *et al.* (2015). Temporal dynamics of active Archaea in oxygen-depleted zones of two deep lakes. *Environ Microbiol Rep* 7: 321–329.
- Jeanbille M, Gury J, Duran R, Tronczynski J, Agogué H, Ben Saïd O, *et al.* (2016). Response of Core Microbial Consortia to Chronic Hydrocarbon Contaminations in Coastal Sediment Habitats. *Front Microbiol* 7: 1637.
- Leboulanger C, Agogué H, Bernard C, Bouvy M, Carré C, Cellamare M, *et al.* (2017). Microbial Diversity and Cyanobacterial Production in Dziani Dzaha Crater Lake, a Unique Tropical Thalassohaline Environment. *PLoS One* 12: e0168879.