



Proposition de stage

Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : UMR 7205 ISYEB Institut de Systématique, Evolution, Biodiversité

Adresse : Muséum National d'Histoire Naturelle, 45 rue Buffon, 75005 Paris

Responsable du Laboratoire / Entreprise : Philippe Grandcolas

Responsable de l'encadrement : Lucie Bittner (Equipe Atelier de Bioinformatique)

E-mail : lucie.bittner@upmc.fr

Téléphone : 01 40 79 33 02

Co-encadrant : Fabien Joux (UMR 7621 LOMIC Laboratoire d'Océanographie Microbienne)

E-mail : joux@obs-banyuls.fr

Perspectives de poursuite de thèse : **X oui** o non

Avec une bourse spécifique : o oui **X non**

Le sujet peut donner lieu à une poursuite en thèse mais actuellement le laboratoire ne dispose pas d'un financement dédié.

Description du stage (2 pages maximum):

Titre : *Dynamique des interactions microbiennes aquatiques impliquées dans la dégradation de matière organique terrestre*

Mots-Clés :

Réseaux de cooccurrence, interactions, métabarcoding, bioinformatique/biostatistiques, écologie microbienne, dégradation de matière organique dissoute terrigène, température

Contexte :

Les écosystèmes aquatiques mondiaux d'eau douce et marines reçoivent annuellement de 1,9 à 2,7 milliards de tonnes de carbone allochtone, c'est-à-dire du carbone provenant de sources terrestres (Cole et al., 2007; Battin et al., 2009). Une grande partie de cette matière organique se trouve sous une forme dissoute, facilitant sa dégradation par les microorganismes. Si une part substantielle de cette matière organique dissoute terrigène (MODt) est dégradée dans les cours d'eau (jusqu'à 50% ; Weyhenmeyer et al., 2012), des composés beaucoup plus réfractaires à la dégradation microbienne, comme les substances humiques, persistent dans le milieu. L'étude de l'équilibre entre l'accumulation et la minéralisation de cette MODt est cruciale dans les bilans de carbone et le fonctionnement des écosystèmes.

Le flux et le devenir de cette MODt réfractaire dans les milieux aquatiques sont susceptibles d'être modifiés par un certain nombre de facteurs environnementaux affectés par le

changement climatique. Ainsi, une augmentation de la concentration en MODt dans les milieux aquatiques a été observée au cours des dernières décennies qui pourrait être due à divers facteurs, tels que l'intensification de l'usage agricole des terres, les changements climatiques, hydrologiques et atmosphériques (Solomon et al. 2015).

Les expérimentations du projet TOMATO (2019) ont cherché à étudier les modifications induites par l'apport de deux types d'amendements agricoles (tourbe et fumier) dans deux environnements aquatiques (lac et lagune côtière). Des expériences ont été réalisées en mésocosmes en incluant l'effet d'une augmentation de température liée au changement climatique. Au total, 12 mésocosmes ont été utilisés pour chaque environnement étudié (6 traitements en triplicat), et des échantillons ont été prélevés pendant les 4 semaines afin d'analyser la composition des communautés microbiennes (i.e. ici bactéries et archées) et fongiques impliqués dans la dégradation de la MODt.

Objectifs du stage :

L'objectif général du projet est d'étudier les variations de composition et d'interactions des communautés microbiennes aquatiques en fonction des apports de matière organique terrestre et de la température.

A partir de matrices d'abondance d'espèces (issues du séquençage moléculaire à haut-débit) obtenues dans le cadre du projet TOMATO, des réseaux de cooccurrence seront construits afin :

- (i) d'explorer les changements de communautés au cours du temps en réponse aux apports de MODt et de la hausse de la température ;
- (ii) d'évaluer la synergie entre les communautés microbiennes et fongiques dans les processus de dégradation (Romaní et al. 2006).

Equipes impliquées :

Le travail de la personne retenue s'effectuera en collaboration entre 2 équipes de recherche dont les compétences sont complémentaires :

- Équipe 1 (équipe d'accueil) : Equipe Atelier de BioInformatique (ABI) – UMR ISYEB Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris Encadrante : Dr Lucie Bittner, MdC Sorbonne Université (lucie.bittner@upmc.fr)
- Équipe 2 : UMR 7621 LOMIC, Banyuls-sur-mer Encadrant : Dr Fabien Joux, MdC Sorbonne Université (joux@obs-banyuls.fr)

Ce travail s'inscrit dans la dynamique de recherche de l'ANR RESTORE (2020 - juin 2024) (*Microbial responses to terrestrial dissolved organic matter input in freshwater and marine ecosystems in a changing environment*).

Candidature :

Nous sommes à la recherche d'un(e) candidat(e) ayant des bases solides en écologie microbienne et un intérêt pour la biogéochimie.

Les outils de statistiques et l'utilisation du logiciel R seront nécessaires pour effectuer les analyses du projet.

La motivation, les compétences en communication, la curiosité et l'autonomie ainsi que la capacité de travailler et de collaborer au sein de plusieurs équipes de recherche sont attendues.

Une bonne maîtrise de l'anglais est nécessaire.

Les candidatures ou demandes de renseignements sont à envoyer en format électronique à : lucie.bittner@upmc.fr et joux@obs-banyuls.fr

Références

Concernant la microbiologie

Battin TJ *et al.* (2009) The boundless carbon cycle. *Nat. Geosci.* 2:598–600.

Cole JJ *et al.* (2007) Plumbing the global carbon cycle: Integrating inland waters into the terrestrial carbon budget. *Ecosystems* 10:171–184.

Romaní AM *et al.* (2006) Interactions of bacteria and fungi on decomposing litter: differential extracellular enzyme activities. *Ecology* 87:2559–2569.

Solomon CT *et al.* (2015) Ecosystem consequences of changing inputs of terrestrial dissolved organic matter to lakes: current knowledge and future challenges. *Ecosystems* 18:376–389.

Weyhenmeyer GA *et al.* (2012) Selective decay of terrestrial organic carbon during transport from land to sea. *Glob Chang Biol* 18:349–355.

Concernant les réseaux de cooccurrence

Caputi L *et al.* (2019) Community Level Responses to Iron Availability in Open Ocean Plankton Ecosystems. *Global Biogeochemical Cycles* 33:391-419 <https://doi.org/10.1029/2018GB006022>

Tipton L *et al.* (2018) Fungi stabilize connectivity in the lung and skin microbial ecosystems. *Microbiome* 6:12. <https://doi.org/10.1186/s40168-017-0393-0>