

Proposition de stage

Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : Irstea, UR PROSE (Procédés biotechnologiques au service de l'environnement)
Adresse : 1 rue Pierre-Gilles de Gennes - CS 10030 - 92761 Antony Cedex
Responsable du Laboratoire / Entreprise : Théodore Bouchez
Responsable de l'encadrement : Ariane Bize
Téléphone : 01 40 96 60 89
E-mail : ariane.bize@irstea.fr
Co-encadrant éventuel : Hoang Ngo, doctorant, hoang.ngo@irstea.fr

2. Description du stage (2 pages maximum) :

Titre : Diversité des communautés microbiennes et des particules virales au sein de méthaniseurs industriels de déchets organiques

Mots clés : écologie microbienne, méthanisation, écotecnologies, virus, métabarcoding 16S

Contexte et objectifs généraux :

Les virus de microorganismes sont ubiquitaires et il est établi qu'ils ont une grande influence sur les cycles biogéochimiques ainsi que sur la dynamique et l'évolution des communautés microbiennes [1]. L'écologie virale est en plein essor, en particulier grâce au développement des approches moléculaires haut-débit [2]. Malgré cela, pour certains types d'écosystèmes, la diversité des virus reste à explorer. Cela est d'autant plus important que la nature et l'influence des virus peut varier selon les écosystèmes. Ainsi, en milieu aquatique, les virus virulents sont dominants [1], tandis qu'au sein du microbiote intestinal, les virus sont majoritairement tempérés [3].

Dans notre équipe, nous nous intéressons aux virus présents dans les écosystèmes de méthanisation, une thématique en émergence [4]. Les procédés de méthanisation sont des biotechnologies environnementales qui permettent de réduire la masse des déchets organiques, tout en générant du biogaz riche en méthane, valorisable sous forme d'énergie. Ils reposent sur l'activité catalytique de communautés microbiennes complexes. Pour optimiser ces procédés, il est nécessaire de comprendre finement les liens qui existent entre conditions opératoires, structure et activité des communautés microbiennes, et performances des procédés (rendement, stabilité, etc). Pour y parvenir, il semble ainsi essentiel de ne pas négliger l'étude des virus de microorganismes, qui représentent une composante importante de ces écosystèmes et qui influencent certainement les flux de matières au sein des méthaniseurs.

Projet de stage :

Le stage vise à obtenir une première image de la diversité des procaryotes et des particules virales au sein de différentes unités de méthanisation, préalablement sélectionnées en fonction de leurs caractéristiques (conditions opératoires, etc).

A partir d'échantillons collectés au cours du stage, les particules virales seront observées par microscopie électronique ; la composition des communautés procaryotes sera déterminée par métabarcoding

16S et par qPCR [5]. L'étudiant participera de plus à l'analyse bioinformatique de métaviromes issus d'écosystèmes similaires, disponibles au sein de l'équipe, afin de parvenir à une vision plus approfondie de la diversité virale.

Les objectifs de ce stage M2 sont :

L'objectif principal du stage est de déterminer si l'abondance et la diversité des particules virales peuvent varier en fonction des propriétés des méthaniseurs. L'analyse de métaviromes permettra de plus d'évaluer dans quelle mesure les virus présents dans les méthaniseurs représentent une diversité génomique nouvelle.

Bibliographie :

Sélection d'autres publications de l'équipe sur le sujet:

1. Suttle CA: **Marine viruses — major players in the global ecosystem.** *Nature Reviews Microbiology* 2007, **5**:801.
2. Sullivan MB, Weitz JS, Wilhelm S: **Viral ecology comes of age.** *Environmental Microbiology Reports* 2017, **9**(1):33-35.
3. Manrique P, Dills M, Young M: **The human gut phage community and its implications for health and disease.** *Viruses* 2017, **9**(6):141.
4. Calusinska M, Marynowska M, Goux X, Lentzen E, Delfosse P: **Analysis of dsDNA and RNA viromes in methanogenic digesters reveals novel viral genetic diversity.** *Environmental Microbiology* 2016, **18**(4):1162-1175.
5. Hao L, Bize A, Conteau D, Chapleur O, Courtois S, Kroff P, Desmond-Le Quéméner E, Bouchez T, Mazéas L: **New insights into the key microbial phylotypes of anaerobic sludge digesters under different operational conditions.** *Water Research* 2016, **102**:158-169.

Ce stage peut-il se poursuivre par une thèse ? :

Le stage offrira la possibilité de poursuivre par une thèse en écologie virale, en présentant le concours de l'école doctorale ABIES. Réalisée sur des microcosmes et pilotes de méthanisation de laboratoire, incluant des approches de séquençage haut-débit, la thèse portera sur l'étude des effets d'une inhibition de la méthanisation sur les populations virales de l'écosystème.