



Proposition de stage de M2 en écologie microbienne

Unité PROSE, Procédés biotechnologiques au service de l'environnement (92)

<https://www.irstea.fr/fr/recherche/unites-de-recherche/prose>

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

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 virale est encore très peu connue. Or la nature et l'influence des virus peuvent 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].

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 considérer les virus de microorganismes, qui représentent une composante importante de ces écosystèmes et qui influencent certainement les flux de matières au sein des méthaniseurs.

Le stage vise à obtenir une première image de la diversité des procaryotes et des particules virales au sein d'unités de méthanisation variées, préalablement sélectionnées en fonction de leurs caractéristiques. A partir d'échantillons collectés au cours du stage, les particules virales seront observées par microscopie électronique en transmission ; 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 de méthaniseurs, déjà disponibles au sein de l'équipe, afin de parvenir à une vision plus approfondie de la diversité virale.

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 virus de l'écosystème.

Mots-clefs : *écologie microbienne, méthanisation, ecotechnologies, virus, métabarcoding 16S*

Durée du stage : 6 mois - Gratification : environ 550 €/mois,
remboursement de 50% des frais de transport domicile-travail

Contacts : Ariane BIZE (chercheur), Unité PROSE, ariane.bize@irstea.fr

Hoang NGO (doctorant), Unité PROSE, hoang.ngo@irstea.fr

Irstea-Antony, 1 rue Pierre-Gilles de Gennes CS10030, Bâtiment LAVOISIER 92761 Antony cedex

Références bibliographiques

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.