

Effet d'un stress salin sur les performances de la digestion anaérobie et les dynamiques microbiennes associées



Lieu : Irstea - Unité Hydrosystèmes et Bioprocédés (HBAN) - équipe Biomic (Antony, 92)

Durée : 6 mois minimum

Encadrement : O. Chapleur olivier.chapleur@irstea.fr

Irstea (anciennement Cemagref) est un institut multidisciplinaire de recherche finalisée où sont développés des projets de haut niveau scientifique à visées applicatives. L'un des principaux objectifs de l'équipe PROSE (Procédés biotechnologiques au service de l'environnement) est de comprendre et optimiser l'exploitation des écosystèmes microbiens au sein des bioprocédés de traitement et de valorisation de déchets organiques. <https://www.irstea.fr/fr/recherche/unites-de-recherche/prose>

La digestion anaérobie est un processus microbiologique de dégradation de la matière organique qui produit un biogaz riche en méthane qui peut être converti en énergie électrique et thermique. Il est couramment utilisé pour traiter différents types de déchets organiques à l'échelle industrielle à l'aide de digesteurs anaérobies. Cependant, ce bioprocédé n'est pas totalement maîtrisé et présente encore un potentiel d'amélioration important. L'une des principales limites de la digestion anaérobie est la grande vulnérabilité des communautés microbiennes aux modifications des conditions de fonctionnement des digesteurs. Cela peut avoir pour conséquence une production de méthane instable. Contrôler la stabilité de la communauté microbienne de la digestion anaérobie n'est pas une tâche triviale. Les connaissances sur les déterminants de la stabilité des processus microbiens anaérobies sont en effet toujours très incomplètes.

Le stage proposé s'inscrit dans ce cadre et a pour objectif d'évaluer l'effet de stress salins sur les performances de la digestion anaérobie et sur les dynamiques des populations microbiennes responsables de la biodégradation. Pour cela, des pilotes de laboratoires seront mis en place et soumis à cinq niveaux de stress permettant d'engendrer des perturbations plus ou moins importantes du processus de digestion anaérobie. A partir d'échantillons prélevés au long de la dégradation, les productions de biogaz et les concentrations des principaux intermédiaires de dégradation (acides gras volatils, etc.) seront mesurées. L'ADN d'une série de prélèvement sera extrait et le gène de l'ARNr 16S sera séquencé afin de caractériser l'évolution des populations microbiennes (bactéries et archées) en fonction du niveau de stress appliqué. Les dynamiques de dégradation de la matière organique dans les différents pilotes seront mesurées à l'aide d'approches métabolomiques non ciblées. L'ensemble des données sera analysé à l'aide d'approches biostatistiques avec le logiciel R. Les comportements observés permettront de mieux comprendre l'influence des stress salins sur la digestion anaérobie, de circonscrire précisément les étapes limitantes et les processus à l'origine des dysfonctionnements, et ainsi de mieux comprendre quelles sont les conditions de l'obtention de digesteurs plus polyvalents et stables.

Profil du candidat : Les candidats devront avoir un goût certain pour le travail de laboratoire, le projet proposé comportant une forte partie expérimentale, mêlant à la fois des approches en

bioréacteur de laboratoire et des expériences de biologie moléculaire et chimie analytique, nécessitant rigueur et minutie. L'analyse conjointe de l'ensemble des données nécessitera d'avoir une bonne capacité de synthèse et d'analyse. Les données seront analysées avec le logiciel R nécessitant d'utiliser et de modifier des scripts existants.