

Analyse exploratoire de données multiomiques



Lieu du stage: Irstea – Unité de recherche Hydrosystèmes et Bioprocédés (HBAN) – Equipe PROSE (Antony, 92, FRANCE)

Encadrement: Dr O. Chapleur, olivier.chapleur@irstea.fr, +33 (0) 1 40 96 65 06

Dr L. Mazéas, laurent.mazeas@irstea.fr

Irstea 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 (DA) est un processus microbien naturel de dégradation de la matière organique. Elle produit du biogaz riche en méthane qui peut être converti en énergie électrique et thermique. Cependant, le microbiote de la DA est très sensible à différents types de perturbations qui peuvent conduire à une défaillance du procédé et des problèmes économiques et environnementaux importants.

Afin de mieux comprendre les mécanismes d'inhibition et de proposer des solutions pour augmenter la résistance à la digestion anaérobie, différentes expériences et simulations de perturbation des digesteurs ont été réalisées dans notre laboratoire. Les performances de dégradation des digesteurs ont été suivies pendant le temps, avant et après la perturbation. Des échantillons liquides prélevés régulièrement ont été utilisés pour analyser les dynamiques microbiennes associées à l'aide de différentes méthodes de criblage haut-débit (séquençage 16S, métabolomique par spectrométrie de masse à haute résolution - LTQ-Orbitrap XL). L'analyse bioinformatique des données obtenues a généré d'importants ensembles de données décrivant la dynamique microbienne et métabolomique au cours de la perturbation. Extraire des informations pertinentes de ces grands ensembles de données est un challenge important.

L'objectif du stage est d'étudier les jeux de données avec différentes méthodes statistiques. Dans une première approche, différentes méthodes d'analyses multivariées seront utilisées. Les analyses multivariées sont un groupe de méthodes statistiques spécialement conçues pour analyser des données provenant de plusieurs variables. Elles comprennent des analyses multivariées non supervisées telles que l'analyse en composantes principales (ACP), l'analyse en composantes indépendantes (ICA), etc. dont l'objectif est de trouver la structure cachée dans les données; et des méthodes supervisées telle que la PLSDA (Partial Least Square Discriminant Analysis) utilisées pour expliquer les différences entre des groupes d'observations lorsque la structuration des données est déjà inférée.

Dans un deuxième temps, des analyses temporelles plus complexes de la dynamique et de l'interaction entre les différents niveaux d'informations mesurés seront réalisées.

L'ensemble des analyses seront réalisées à l'aide du logiciel R.

Le candidat recherché doit être intéressé par l'analyse de données appliquée aux questions biologiques. Le stage permettra de travailler à l'interface entre l'exploration de données et les questions de recherche appliquée. Une bonne connaissance de la biostatistique et / ou de la programmation et / ou du logiciel R sera considérée favorablement.
Mots-clés: biostatistique; multi-omique; Séquençage 16S; métabolomique; digestion anaérobie

References:

- Chapleur, O., Madigou, C., Civade, R., Rodolphe, Y., Mazéas, L., Bouchez, T. 2016a. Increasing concentrations of phenol progressively affect anaerobic digestion of cellulose and associated microbial communities. *Biodegradation*, **27**(1), 15-27.
- Chapleur, O., Mazeas, L., Godon, J.J., Bouchez, T. 2016b. Asymmetrical response of anaerobic digestion microbiota to temperature changes. *Applied Microbiology and Biotechnology*, **100**(3), 1445-1457.
- Madigou, C., Poirier, S., Bureau, C., Chapleur, O. 2016. Acclimation strategy to increase phenol tolerance of an anaerobic microbiota. *Bioresour Technol*, **216**, 77-86.
- Poirier, S., Bize, A., Bureau, C., Bouchez, T., Chapleur, O. 2016a. Community shifts within anaerobic digestion microbiota facing phenol inhibition: Towards early warning microbial indicators? *Water Research*, **100**, 296-305.
- Poirier, S., Desmond-Le Quéméner, E., Madigou, C., Bouchez, T., Chapleur, O. 2016b. Anaerobic digestion of biowaste under extreme ammonia concentration: Identification of key microbial phylotypes. *Bioresource Technology*, **207**, 92-101.
- Poirier, S., Madigou, C., Bouchez, T., Chapleur, O. 2017. Improving anaerobic digestion with support media: Mitigation of ammonia inhibition and effect on microbial communities. *Bioresource Technology*, **235**, 229-239.