



HAL
open science

Inhibition de la digestion anaérobie par N-NH₃ : étude de la dynamique microbienne et approche métabolomique

Lénaïck Rouillac, O. Chapleur, Simon Poirier, Céline Madigou, Angéline Guenne, Laurent Mazéas

► To cite this version:

Lénaïck Rouillac, O. Chapleur, Simon Poirier, Céline Madigou, Angéline Guenne, et al.. Inhibition de la digestion anaérobie par N-NH₃ : étude de la dynamique microbienne et approche métabolomique. 10èmes journées scientifiques du RFMF, May 2016, Montpellier, France. 2016. hal-02605687

HAL Id: hal-02605687

<https://hal.inrae.fr/hal-02605687>

Submitted on 16 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Inhibition de la digestion anaérobie par N-NH₃ : étude de la dynamique microbienne et approche métabolomique.

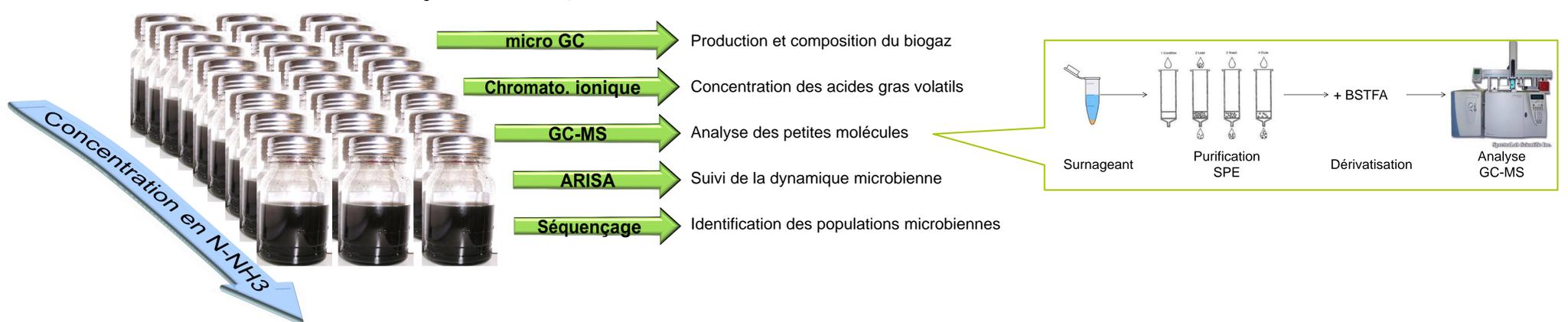
Lénaïck Rouillac, Olivier Chapleur, Simon Poirier, Céline Madigou, Angéline Guenne, Laurent Mazéas, Irstea, Unité de recherche Hydrosystèmes et Bioprocédés, Antony, France

Contexte

La digestion anaérobie, aussi appelée méthanisation, est un processus biologique de dégradation de la matière organique en biogaz (CO₂, CH₄). Ce processus de biodégradation est réalisé par un écosystème microbien complexe en différentes étapes successives et est utilisé dans des bioprocédés industriels de valorisation des déchets organiques. Cette technologie manque encore de robustesse car elle peut être inhibée par divers composés chimiques présents dans les déchets ou produits durant la dégradation de ces derniers, tel que l'azote ammoniacal (N-NH₃). Désormais, l'avancée des techniques « omiques » permet de documenter les mécanismes d'inhibition et ainsi espérer lever les verrous microbiens associés.

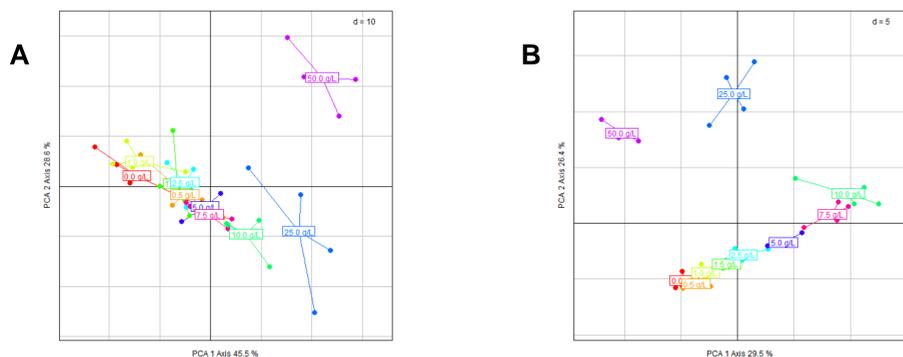
Expérimentation

- Incubation de biodéchets en réacteurs batch (triplicats)
- 10 niveaux de concentration en N-NH₃ entre 0 et 50 g/L



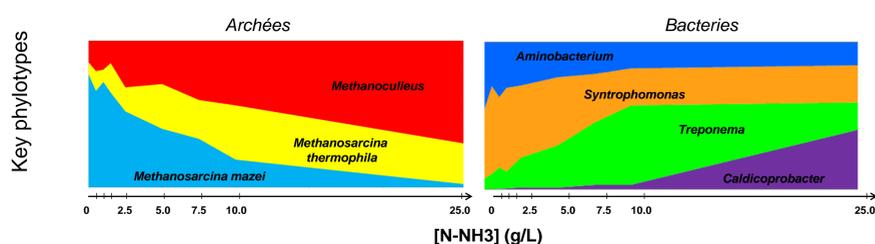
Évolution de la communauté microbienne

- Objectif: identification des populations microbiennes (bactéries et archées) et étude de leur évolution



ACP (analyse en composante principale) des OTUs obtenues par le séquençage du gène de l'ARN 16S pour les archées (A) et les bactéries (B)

- Evolution progressive des populations microbiennes entre 0 et 10 g/L.
- Modification plus importante à partir de 25 g/L



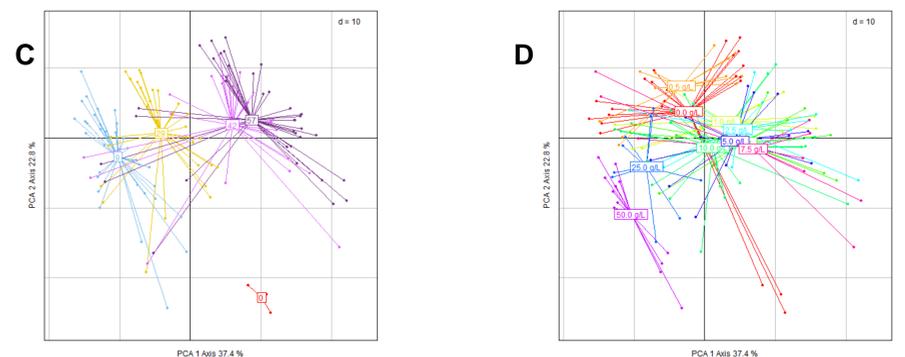
Microorganismes identifiés en fonction de la concentration d'inhibition.

Conclusion

Cette étude met en évidence des modifications de la composition de la communauté microbienne et du métabolome exogène en fonction du niveau d'inhibition. Les modifications importantes semblent intervenir à partir d'une valeur seuil en azote ammoniacal de 25 g/L. De prochaines analyses statistiques, telles que des approches multi-blocs ou CCSWA, pour intégrer l'ensemble des données des différentes approches analytiques devraient permettre d'aller plus loin dans l'étude du mécanisme d'inhibition mis en jeu.

Évolution des métabolites exogènes

- Objectif: étude de l'évolution des petites molécules du surnageant.



ACP (analyse en composante principale) des ions détectés par GC-MS. Représentation en fonction du temps d'incubation (C) et de la concentration d'inhibiteur (D)

- Effet visible du temps d'incubation
- Effet visible de la concentration en N-NH₃
- Les molécules présentes sont différentes en fonction de la concentration en N-NH₃.
- Identification de potentiels indicateurs de l'état d'inhibition :
 - Acide benzoïque pour les fortes inhibitions
 - Acide hydrophénylcinnamique pour les faibles concentrations en inhibiteur