

## Biométhanation du syngas – Mise en œuvre à l'échelle pilote

FIGUERAS Julie<sup>a\*</sup>, BENBELKACEM Hassen<sup>a</sup>, DUMAS Claire<sup>b</sup>, et BUFFIERE Pierre<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Univ Lyon, INSA Lyon, DEEP (Déchets Eaux Environnement Pollutions), EA 7429,  
69621 Villeurbanne cedex, France

<sup>b</sup>TBI, Université de Toulouse, CNRS, INRA, INSA, 31077 Toulouse CEDEX 04, France

### Résumé

Dans une logique d'économie circulaire, la gazéification permet de convertir des déchets organiques hétérogènes en énergie sous la forme de syngas (CO, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> en majeurs). Transformer ensuite le syngas en méthane permet d'améliorer le pouvoir calorifique du gaz et d'utiliser les infrastructures déjà existantes de transport et stockage du gaz naturel. La biométhanation, moins chère et plus facile à mettre en œuvre que la méthanation catalytique, est une solution intéressante faisant l'objet de plus en plus de recherche (Grimalt-Alemany et al., 2020; Li et al., 2020). Cependant, aucune étude n'a encore expérimenté à notre connaissance la biométhanation du syngas en continu et sous pression (Grimalt-Alemany et al., 2018).

Dans le cadre de ce travail, un pilote de 12L à 4 bars fonctionnant en continu a été mis en œuvre afin de traiter un mélange type syngas (40% CO, 40% H<sub>2</sub>, 20% CO<sub>2</sub>). Le transfert gaz-liquide, enjeu limitant de la biométhanation, est assuré par agitation et a été caractérisé en eau claire. Après une période d'adaptation et d'ajustement des nutriments nécessaires au bon fonctionnement des micro-organismes, une conversion stable et performante de 99% de l'H<sub>2</sub> et de 97% du CO a été atteinte (Fig. 1). Le gaz ainsi obtenu est proche des proportions stœchiométriques correspondant à 33% de CH<sub>4</sub> et 66% de CO<sub>2</sub> (Eq. 1 et 2). L'arrêt de la méthanogenèse (Eq. 2) par déficience en nutriments (jour 45) laisse apparaître la réaction intermédiaire de conversion du CO en H<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> (Eq. 1).



### Figure

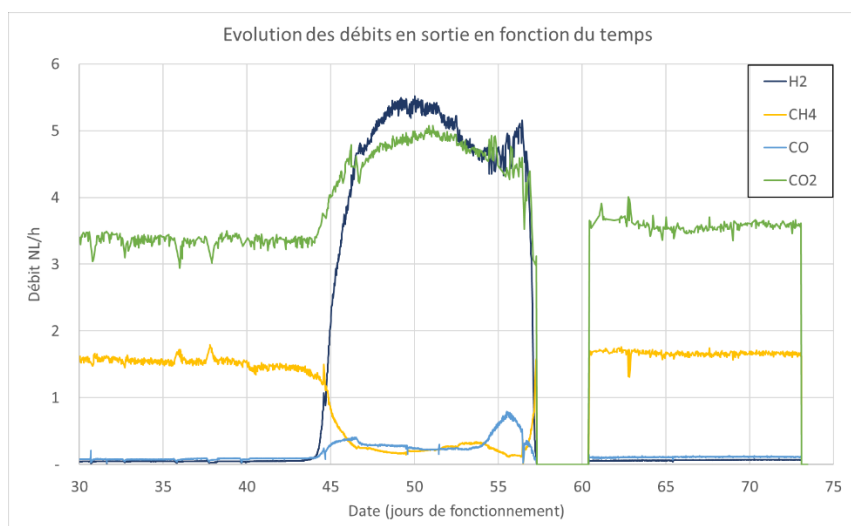


Figure 1. Evolution des débits en sortie du réacteur de biométhanation.

### Références

- Grimalt-Alemany, A., Skiadas, I.V., and Gavala, H.N. (2018). Syngas biomethanation: state-of-the-art review and perspectives. *Biofuels Bioprod. Biorefining* 12, 139–158.
- Grimalt-Alemany, A., Asimakopoulos, K., Skiadas, I.V., and Gavala, H.N. (2020). Modeling of syngas biomethanation and catabolic route control in mesophilic and thermophilic mixed microbial consortia. *Appl. Energy* 262, 114502.
- Li, C., Zhu, X., and Angelidaki, I. (2020). Carbon monoxide conversion and syngas biomethanation mediated by different microbial consortia. *Bioresour. Technol.* 314, 123739.

\* Auteur/s à qui la correspondance devrait être adressée : [julie.figueras@insa-lyon.fr](mailto:julie.figueras@insa-lyon.fr)