

Projet collaboratif EMMA « Epurateur pour Micro-Méthaniseur Agricole »

M.FONG^{1*}, J. LEMAIRE¹, F. DUVAL¹

¹LGPM, CentraleSupélec, Université Paris-Saclay, SFR Condorcet FR CNRS 3417, Centre Européen de Biotechnologie et de Bioéconomie (CEBB), 3 rue des Rouges-Terres 51110 Pomacle, France

*Correspondance monica.fong@centralesupelec.fr, +33 (0)3 52 62 05 04.

La filière du biogaz a connu un essor en France depuis 2011 avec la mise en place des tarifs d'achat ce qui a encouragé une croissance du nombre d'unités et des projets de méthanisation. Cependant, ce tarif a été revu à la baisse à partir de 2020 et la mise en place d'un système d'appels d'offre. L'évolution des tarifs d'achat impliquerait une baisse des coûts de production du biométhane. Du côté de la demande, le nombre de véhicules utilisant le GNC (Gaz Naturel Comprimé) est en hausse, bien que le marché reste assez jeune en France. De plus, depuis quelques années, l'injection du biométhane dans les réseaux de gaz naturel constitue un nouveau débouché (3 % en 2017).

L'objectif de ce projet collaboratif entre la Chaire de Biotechnologie de CentraleSupélec et la société METHA'Groupe, est de réaliser la démonstration en conditions réelles d'un procédé d'épuration de biogaz breveté par CentraleSupélec en 2017, plus adapté aux micro-méthaniseurs agricoles. Suite à cette démonstration, la cible est de mettre sur le marché l'épurateur, autant dans le cadre des solutions clé en main commercialisées par Métha'Groupe qu'en tant qu'équipement de première ou seconde monte sur d'autres unités de méthanisation.

Cette technologie d'épuration de biogaz a été développée depuis 2013, et se base sur l'absorption gaz-liquide du CO₂ dans une saumure concentrée en utilisant des contacteurs membranaires. Ces systèmes permettent d'intensifier les échanges gaz-liquide en évitant les problèmes d'hydrodynamique et en maintenant la phase liquide pressurisée lors de l'étape de dégazage. Les gaz peu solubles comme le méthane ou l'hydrogène (constante de Henry $< 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{bar}^{-1}$) peuvent ainsi être séparés des gaz plus solubles tel que le dioxyde de carbone, l'ammoniac, l'acide chlorhydrique ou l'hydrogène sulfuré. Le procédé permet de produire du biométhane répondant aux spécifications du réseau gazier (pureté $> 97\%$) avec un rendement méthane $> 98\%$ et une consommation d'environ 0,2 kWh/Nm³ de biogaz.

Le projet de démonstration vise à atteindre un CAPEX plus compétitif et surtout accessible pour les petits méthaniseurs agricoles ($< 100 \text{ Nm}^3/\text{h}$ de biogaz traité). L'épurateur sera construit dans l'unité de méthanisation « vitrine » de Metha'group dans une ferme à Sauville (08). La capacité d'épuration visée est de 35 Nm³/h de biogaz, soit 20 Nm³/h de biométhane. Après confirmation des performances, l'objectif est de minimiser le CAPEX en simplifiant l'architecture et en choisissant le matériel le plus adapté à l'échelle du démonstrateur. Autrement, l'étude de nouveaux contacteurs membranaires à l'échelle du laboratoire visera à améliorer la compétitivité du procédé en comparant leur ratio performance/prix. Leur mise à l'échelle se fera avec l'appui de la modélisation.