

# Faire le plein de biométhane

**BIOGAS** Les conducteurs de voitures à gaz doivent faire le plein de gaz naturel. Ce dernier contient environ 20 % de biométhane, c'est-à-dire de biogaz conditionné pour la qualité du gaz naturel. Mais pourquoi ne pas faire le plein directement avec du biométhane pur et conduire de manière climatiquement neutre?



Anita  
Vonmont

Reto Grossenbacher est agriculteur à Reiden (LU) où il produit aussi du biogaz. Son fermenteur accueille des déchets organiques, du fumier et du lisier pour en faire du gaz renouvelable qui à son tour génère du courant et de la chaleur dans une centrale de cogénération sur place. Depuis peu, une partie du biogaz est également transformé en carburant. La station-service se situe juste derrière la ferme. Elle se compose d'une armoire métallique bleue (réservoir de gaz) équipée d'un pistolet distributeur et d'une petite unité de traitement, la première de son genre au niveau national. Jusqu'à maintenant, seuls l'agriculteur R. Grossenbacher et, parfois, Ueli Oester ont fait le plein à la ferme. Ueli Oester est ingénieur à l'EPF de Däniken (SO) et c'est lui qui a conçu la station-service avec sa société.

**Traitement** Ueli Oester possède une voiture fonctionnant au gaz. Sa voiture est équipée d'un réservoir à essence et d'un réservoir de 80 l (soit env. 20 m<sup>3</sup> de gaz comprimé) pour le gaz. Un plein suffit pour 300 à 400 km.

Les grandes installations techniques transforment couramment le biogaz en biométhane. En Suisse, une douzaine d'installations affinent le biogaz depuis des installations industrielles de biogaz (par ex. Kompogas) en grandes quanti-

tés (250–1000 Nm<sup>3</sup>/h) puis l'injectent dans le réseau de gaz naturel. «Notre défi consiste à réaliser ce que font les grandes installations, à petite échelle tout en restant rentable», affirme Ueli Oester. «Pour cela, nous devons construire les installations de traitement à moindre frais.» Il s'agit d'un défi difficile dans la mesure où même les petites installations affichant une production de seulement 1 à 50 Nm<sup>3</sup>/h ont besoin, en principe, du même équipement technique, y compris la commande et les appareils d'analyse pour la qualité du gaz.

**Deux petites installations à l'essai** Dans le cadre du projet Blue BONSAI financé par l'Office fédéral de l'énergie, la Fondation Suisse pour le cli-

mat et l'industrie gazière suisse (FOGA), Ueli Oester construit des petites installations servant au traitement du biométhane. En septembre 2013, U. Oester a mis en service une installation test d'une puissance d'env. 150 kW, à Bachenbülach (ZH). Cette installation transforme le gaz brut de l'unité de fermentation de la filiale Axpo Kompogas en biométhane. Le produit est composé de 96 à 98 % de méthane (CH<sub>4</sub>) et possède ainsi la qualité requise pour alimenter le réseau de gaz naturel. Le biométhane de l'installation arrive dans un réseau de gaz de 400 mbar de Zurich, qui alimente une zone d'activités industrielles et commerciales. L'installation de traitement produit 15 Nm<sup>3</sup> de biométhane par heure. Si le gaz était utilisé comme carburant, la production journalière



Le biogaz est dirigé dans le réservoir à gaz (à droite du couvercle à essence) de cette voiture fonctionnant avec deux carburants. A une pression de 200 bar, le réservoir à gaz est plein.

Photo: Anita Vonmont

lière suffirait pour faire 18 pleins ou pour parcourir 7200 kilomètres.

La capacité de l'installation de traitement de la ferme de Reto Grossenbacher à Reiden est dix fois plus faible. Elle s'élève à 1,5 Nm<sup>3</sup>/h de biométhane ou tout juste deux pleins de réservoir par jour (720 kilomètres). Ici, la qualité du biométhane s'élève à 92 à 95 % du volume de CH<sub>4</sub>. La teneur en méthane est un peu plus faible car le fermenteur contient de l'air pour désulfurer le biogaz. Sa qualité est toutefois suffisante pour servir de carburant.

### Expériences de l'exploitation continue

Les tests effectués jusqu'à maintenant ont aussi été marqués par des échecs. Ainsi, le compresseur et le module d'extraction d'eau ont dû être révisés. Lors d'une nuit froide, l'eau de condensation a gelé. Mais presque deux ans après le début du projet de recherche, les deux petites installations ont franchi les premières étapes: la désulfuration et le drainage du gaz brut fonctionnent de manière fiable; les installations produisent du biométhane de bonne (Reiden) ou très bonne qualité (Bachenbülach). «La question encore en suspend consiste à savoir comment les membranes résistent à une exploitation continue, en particulier avec les variations de températures et les différentes qualités du gaz brut», conclut Oester.

### L'installation de purification à Bachenbülach produit du biométhane à partir de petites et moyennes sources de biogaz brut, comme des stations d'épuration par exemple.

Photo: Ueli Oester

Des résultats supplémentaires devraient être disponibles avant la fin de l'année 2014 en ce qui concerne la durée de vie des compresseurs et des appareils d'analyse du gaz. Ces valeurs sont importantes pour évaluer la rentabilité des petites installations. Une autre installation permettant de produire environ 5 Nm<sup>3</sup>/h (env. 50 kW) est déjà prévue. Elle doit être construite l'année prochaine dans une installation de biogaz agricole. «Cette installation de biométhane ne doit pas coûter plus cher qu'une station d'essence comparable», précise Sibylle Duttwiler de la société Duttwiler Energietechnik, qui conseille et co-organise le projet Blue Bonsai. «Ce carburant n'est en effet pas seulement intéressant d'un point de vue écologique mais également économique.»

Un bon nombre d'obstacles doivent encore être surmontés avant que les conducteurs de voitures à gaz puissent faire le plein dans des stations-service de biométhane décentralisées situées dans des exploitations agricoles. Il se peut qu'il soit impossible d'équiper les petites stations de systèmes de mesure contrôlables et de distributeurs de carburant automatiques acceptant les paiements par carte. Les deux systèmes feraient exploser les prix. C'est la raison pour lesquels les tests sont effectués sur des réservoirs et des systèmes de facturation simplifiés. Ueli Oester pourrait même imaginer un système de facturation reposant sur la confiance: «Le client mesure la pression avant et après le plein et sait alors par expérience quelle quantité il a prélevé. Sur cette base, il calcule le montant à verser, un peu comme lorsqu'il achète des œufs chez l'agriculteur et met l'argent dans une caisse.»

### Bientôt des milliers de conducteurs au biométhane?

Malgré les obstacles, le pionnier reste confiant. Oester fait référence au prototype qui doit être mis en service l'année prochaine. Par la suite, l'entrepreneur veut installer des petites stations-service



### Comment le biogaz devient du biométhane

Le biogaz correspond à un mélange de 50 à 60 % de méthane (CH<sub>4</sub>) et de 40 à 50 % de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). On obtient un méthane presque pur en séparant le CO<sub>2</sub>. Divers processus permettent de transformer le biogaz en biométhane: lavage chimique, lavage à l'eau sous pression, processus de variation de pression, processus cryogène ou, comme chez Ueli Oester, séparation membranaire. Lors de la séparation membranaire, le gaz brut est d'abord désulfuré dans un filtre au carbone actif puis drainé dans un piège à froid et finalement comprimé dans un compresseur sur deux niveaux de 12 à 17 bar, avant d'être finalement guidé à travers une membrane à triple raccordement. Cette membrane se compose de fibres creuses de polyimide et agit comme un filtre: Le CO<sub>2</sub> traverse la membrane mais pas le méthane. Ainsi, le CO<sub>2</sub> peut être séparé pour obtenir un méthane presque pur. Ce biométhane est chimiquement comparable au gaz naturel mais provient de sources renouvelables. Les gaz de rejet générés lors du traitement sont reconduits à travers un filtre bio puis dans l'atmosphère avec une légère perte de méthane de 0,1 à 0,5 %.

L'installation de traitement de Reiden est légèrement plus grande que celle de Bachenbülach et est construite de façon plus simple. Au lieu d'une membrane sur trois niveaux, elle est équipée d'une membrane simple construite par le fabricant autrichien Evonik Fibres GmbH. La construction simple rend l'installation plus économique mais réduit également la teneur en méthane dans le gaz traité (env. 92 à 95 % par rapport à 96 à 98 %). Le gaz de rejet généré, qui contient toujours environ 20 % du volume de CH<sub>4</sub> sur le modèle à un niveau, est reconduit dans le fermenteur. Il s'ensuit une dilution du gaz brut avec du CO<sub>2</sub> dans le fermenteur. Mais dans la mesure où seule une fraction (2 % à 20 % selon la taille de l'installation) du gaz brut est utilisée, cela n'a pas d'importance.

**Auteur** Anita Vonmont, lic.phil., journaliste scientifique, 4053 Bâle

Sandra Hermle (sandra.hermle@bfe.admin.ch), directrice du programme de recherche de l'OFEN, vous fournira de plus amples informations concernant le programme de recherche biomasse et énergie du bois.

**INFOBOX**

www.ufarevue.ch 5 • 14

dans tout le pays. Il a déjà effectué les calculs nécessaires: «La Suisse compte actuellement environ cent exploitations agricoles produisant du biogaz. A l'avenir, il pourrait y en avoir 500. Si 20 % d'entre elles étaient équipées d'une station-service, et si c'était également le cas pour les stations d'épuration, 9000 voitures pourraient circuler au biométhane pur d'ici à 2020, en parcourant 15 000 kilomètres par an.»

