Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 72 (1981)

Heft: 24

Artikel: Le biogaz dans l'exploitation agricole de Montherod

Autor: Brun, J.-P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-905186

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Le biogaz dans l'exploitation agricole de Montherod

Par J.-P. Brun

In der Schweiz bestehen rund 7000 landwirtschaftliche Betriebe, die von ihrer Grösse her für eine wirtschaftliche Nutzung einer Biogas-Anlage geeignet scheinen. Eine solche Biogas-Pilotanlage, welche im Jahre 1978 in Montherod bei Aubonne in Betrieb genommen worden ist, wird vorgestellt.

En Suisse, on compte environ 7000 exploitations agricoles qui, par suite de leur grandeur, semblent appropriées pour l'exploitation économique d'une installation de biogaz. On présente dans cet exposé une telle installation-pilote pour biogaz qui a été mise en service en 1978 à Montherod près d'Aubonne.

1. Introduction

Le biogaz, biométhane, ou gaz de fumier est connu depuis fort longtemps sous la forme de gaz des marais, donnant lieu à l'apparition de feux follets.

En effet, les matières organiques (fumier, déchets de cuisine, refus, etc.) se décomposent par l'action de bactéries et dégagent un gaz à bonne teneur en méthane, gaz combustible.

Cette décomposition s'effectue sous certaines conditions, notamment:

- à l'abri de l'air, soit en milieu anaérobie;
- à une température régulière supérieure à 35° environ;
- à un pH, c'est-à-dire à une acidité déterminée de la masse;
- à l'abri de certains agents inhibiteurs, entravant la digestion, tels qu'antibiotique, détergents, pesticides, métaux lourds, etc.

2. Applications du biogaz

L'utilisation du biogaz à des fins industrielles est connue depuis 1857, date à laquelle il est fait mention d'une installation de biogaz dans une léproserie de la région de Bombay.

Vers les années 1930 à 1940, la production du biogaz dans les installations agricoles s'est développée en Europe, alors que l'on ne comptait encore qu'une seule exploitation en Suisse en 1976.

Les possibilités d'utilisation du biogaz sont pourtant nombreuses. Ce gaz peut être utilisé pour:

- la cuisson des aliments;
- la production d'eau chaude;
- le chauffage d'habitations ou de serres;
- le séchage de foin;
- la lumière, etc.

Ces applications sont aujourd'hui aisées, ne dépendant que d'une adaptation simple des brûleurs généralement disponibles sur le marché:

- l'utilisation comme carburant dans un moteur à explosion, moyennant une transformation du carburateur, nécessite des installations plus complexes mais permet d'envisager notamment l'utilisation de minicentrales de chaleur-force;
- mentionnons encore l'utilisation en traction automobile, qui est techniquement possible mais qui exige cependant un équipement de haute technicité, pour la compression et la mise en bouteille du gaz.

Nous ne devons pas oublier les propriétés fertilisantes du fumier traité en anaérobie, permettant d'éviter les pertes notamment en azote. La qualité de l'engrais ainsi produit s'en trouve améliorée.

Les possibilités théoriques de développement du biogaz en Suisse paraissent cependant relativement limitées. Elles tiennent compte du nombre d'animaux et de leur mode de stabulation, de leur regroupement éventuel dans des installations suffisamment importantes pour être équipées pour la production de biogaz, des contraintes et difficultés qu'il y a à adapter l'utilisation du biogaz aux besoins de l'exploitation de la ferme.

C'est ainsi que l'on peut recenser en Suisse, environ 7000 exploitations agricoles de 30 unités de gros bétail ou plus, chiffre généralement admis comme limite inférieure à l'équipement rentable d'une installation de production d'énergie à base de biogaz.

Si la totalité de ces exploitations dépassant 30 unités de gros bétail, étaient équipées de groupes chaleur-force, elles seraient en mesure de produire environ 0,3 % de l'énergie utilisée actuellement en Suisse.

En 1977, un agriculteur de Montherod près d'Aubonne, pionnier dans ce domaine en Suisse, a décidé d'expérimenter une installation de production de biogaz, couplée à un mini-groupe chaleur-force.

Son installation comporte entre autre un digesteur continu dérivé d'un silo à fourrage en polyester, isolé, d'un ballon de stockage de gaz faisant office de gazomètre souple et d'un générateur totem, soit Total Energy Module, d'une puissance de 15 kVA, générateur composé d'un moteur Fiat 127, équipé d'un récupérateur de chaleur et entraînant une génératrice asynchrone.

Dès sa mise en service, le 25 juillet 1978, on s'est intéressé, de très près, au fonctionnement d'une telle machine, couplée au réseau. C'est ainsi que d'emblée, on a pu constater que le fonctionnement de cette génératrice asynchrone ne présentait pas d'inconvénients majeurs pour l'exploitation du réseau, à l'exception d'un très fort appel de courant au démarrage, dû au couplage bloc du générateur et du moteur.

Diverses solutions ont été proposées par le constructeur, permettant de diminuer cet appel de courant.

De plus, on a aussi demandé une certaine temporisation de façon à espacer les démarrages, et de ce fait permettre de limiter de trop fréquentes chutes de tension.

On peut se demander si, par extrapolation, dans un réseau local basse tension, plusieurs groupes étaient interconnectés entre plusieurs autoproducteurs individuels, la multiplicité des à-coups au démarrage ne viendrait pas perturber la régularité de la fourniture d'énergie, conduisant le distributeur à devoir limiter fortement le nombre de démarrages horaires individuels.

Notons en passant, que ce problème n'est pas spécifique qu'aux installations à biogaz, mais se rencontre aussi lors d'un démarrage de pompe à chaleur se trouvant immédiatement «en charge», et pouvant, d'autre part, être connectée au même réseau BT.

Les courbes de production mensuelles d'électricité de l'installation de Montherod ont des allures très «alpines», démontrant de ce fait les difficultés à produire de l'énergie avec quelque régularité. Les nombreux paramètres intervenant dans le

processus de transformation chimique limitent rapidement toute prétention à une production quelque peu régulière.

Après 3 ans d'expérience, les compteurs permettent de relever les moyennes suivantes:

- production moyenne annuelle du Totem 14 500 kWh
- complément fourni par le réseau 11 100 kWh/an
- fourniture de l'abonné au réseau 9 600 kWh/an
- consommation propre de l'abonné 16 000 kWh/an

Il ressort de ces résultats la grande interdépendance entre le réseau utilisé comme réservoir et l'autoproducteur, afin de palier aux insuffisances momentanées et permettre l'absorption des excédents.

D'autre part, si la génératrice devait subvenir complètement aux besoins énergétiques de la ferme, elle serait inutilement surdimensionnée, et le gaz devrait être stocké pour couvrir les pointes de consommation courtes et élevées.

Notons encore que la production totale du totem, dans cette exploitation, avoisine 11% de sa capacité de production maximum, valeur relativement faible comparée à d'autres moyens de production.

Il faut cependant relever que l'installation de l'agriculteur de Montherod lui aura permis de substituer une partie de l'énergie électrique achetée au réseau et de diminuer sa consommation de mazout; l'utilisation d'une mini-centrale chaleur-force trouve toute sa raison d'être, surtout en hiver, lorsque l'énergie thermique produite peut être pleinement récupérée et utilisée.

3. Conclusions

En conclusion, on peut constater que le caractère expérimental de l'installation est une réussite totale.

Cette installation a montré les limites «in situ» d'une telle forme d'exploitation.

L'agriculteur a pu acquérir partiellement une indépendance énergétique.

Par contre, une certaine réserve est nécessaire quant aux possibilités effectives de substitution d'énergie offertes par le biogaz, au niveau de la production nationale, tout en restant conscient que c'est grâce à de tels essais qu'un jour peut-être une petite partie de nos besoins sera couverte par des énergies douces.

Adresse de l'auteur
J.-P. Brun, directeur de la Société Electrique des Forces de l'Aubonne, 1170 Aubonne.

Valorisation du biogaz dans une installation industrielle

Par D. Kratzer

Abwasserreinigungsanlagen sind relativ grosse Energieverbraucher. Es lässt sich aber durch Verwendung des aus dem Klärschlamm gewonnenen Faulgases eine wesentliche Reduktion des Energiebedarfs erzielen. Am Beispiel der Anlage Roche der interkommunalen Klär- und Kehrichtverwertungsanlage Vevey-Montreux wird diese Möglichkeit erläutert.

Les installations d'épuration des eaux usées sont des consommateurs d'énergie relativement importants. On peut cependant réaliser par la récupération des gaz de digestion qui sont produits par les boues une considérable réduction du besoin en énergie. Cette possibilité est illustrée par l'exemple du service intercommunal SIEG Vevey-Montreux, dans le cadre de son usine de traitement des boues d'épuration de Roche.

1. Introduction

Le cadre dans lequel se situe l'expérience de valorisation du biogaz dans une installation industrielle est classique pour le domaine de l'épuration des eaux usées.

En effet, pour la plupart des stations d'épuration, les boues produites (en fait les matières retirées des eaux usées) subissent un premier traitement de stabilisation: la digestion. Cette opération a pour but d'éliminer les matières organiques les plus volatiles contenues dans les boues. Ces matières sont souvent malodorantes et leur transformation en gaz permet d'obtenir au niveau de la boue un produit relativement stable qui peut être utilisé en agriculture.

D'autre part, dans le cadre d'une filière de traitement des boues, comme c'est le cas à l'usine SIEG de Roche, l'opération de digestion permet une réduction sensible à la fois de la quantité de matière sèche et du volume des boues à traiter au stade de la déshydratation mécanique et de l'incinération.

A Roche, usine dimensionnée pour traiter les boues de plus de 100000 habitants, l'opération de digestion est réalisée dans deux réacteurs fermés de forme cylindro-conique et de 2700 m³ de capacité unitaire. Le premier réacteur est maintenu en anaérobiose à une température de 35 °C et la boue est introduite régulièrement, tous les jours. C'est dans ce réacteur qu'intervient, par le biais d'une action biologique, la transformation d'une partie de la matière organique des boues en biogaz.

Le biogaz produit contient environ 65% de gaz méthane et environ 35% de gaz carbonique. D'autres composants, tels l'hydrogène sulfureux, l'azote etc. se retrouvent dans le gaz mais en très petites quantités (en tout, moins de 0,5%).

Le deuxième réacteur est utilisé comme épaississeur afin de réduire le volume résiduel à traiter. Le gaz produit est récupéré au sommet des deux digesteurs et ensuite stocké dans un gazomètre de 4000 m³ de capacité, après avoir subi un traitement de désulfurisation.

Afin de situer d'une manière plus précise le contexte «industriel», on peut s'appuyer sur quelques-uns des chiffres du bilan annuel du traitement de l'usine de Roche:

- *population raccordée:* environ 50000 habitants
- *quantité de gaz produit:* environ 550000 m³ de gaz, soit l'équivalent de plus de 365000 litres de mazout
- *production journalière moyenne:* plus de 1500 m³ (avec des pointes de l'ordre de 2500 m³ par jour)
- *l'installation de Roche a été mise en service en 1975.*