

Utilisation dans les véhicules roulant au gaz

Le biogaz a une densité énergétique inférieure à celle des carburants liquides (environ 0,036 MJ par litre). C'est pourquoi le volume de stockage nécessaire est plus élevé. Pour les véhicules roulant au gaz, le gaz naturel est comprimé et stocké dans des réservoirs spéciaux sous 200 bars de pression. L'autonomie varie de 300 à 500 km selon le type de véhicule.

Les avantages du biogaz résident dans ses bonnes qualités de combustion et dans son bilan énergétique. De plus, carburer au biogaz plutôt qu'aux carburants fossiles permet de réduire de 80 % les émissions de polluants comme les oxydes nitreux, les particules et les hydrocarbures. Parmi les carburants, le biogaz possède le meilleur contenu énergétique et le meilleur bilan en termes d'utilisation de surfaces au sol. 1 hectare de culture énergétique peut produire une quantité de biogaz suffisante pour rouler au gaz naturel pendant presque 70 000 kilomètres.

Le niveau de prix du biogaz joue aussi en sa faveur. Jusqu'en 2015, il ne sera pas taxé au titre des carburants fossiles, ce qui rendra avantageux l'achat d'un véhicule roulant au gaz car le coût pour le carburant sera moins élevé que pour des véhicules classiques. De plus, les fournisseurs de gaz naturel ont commencé à étendre le réseau de gaz existant.

Plus particulièrement, de nouvelles pompes devraient voir le jour dans les années à venir. Les stations services sont donc amenées à délivrer de plus en plus de biogaz en réponse à l'accroissement des capacités de production et de distribution.

Dans le même temps, le nombre de véhicules roulant au gaz augmente également. La Suède fait figure de chef de file dans ce domaine. Dans le monde, environ 1 million de nouveaux véhicules roulant au gaz sont enregistrés chaque année (voitures, véhicules utilitaires, bus ...).

Contact:

Chambre d'Agriculture de l'Aisne
1 rue René Blondelle, 02007 Laon cedex, FRANCE, fabien.dauriac@ma02.org
octobre 2009 - Dr Fabien Dauriac - 03 23 22 50 94

Compléments

Comme le gaz naturel présente une faible densité énergétique à pression atmosphérique par rapport au diesel (34,7 MJ/litre), il doit être comprimé à 200 bars ou liquéfié en abaissant sa température jusqu'à -162 °C, afin que l'énergie nécessaire puisse être stockée dans un espace compatible avec la taille des véhicules. Le gaz naturel issu du réseau actuel, dont l'utilisation est largement répandue chez les particuliers, peut aussi être comprimé et utilisé dans les véhicules.

3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk
Nachwachsende Rohstoffe
Kompaniestraße 1, D 49 757 Werthe, GERMANY
www.3-n.info

Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Mars-la-Tour-Str. 1-13, D 26121 Oldenburg, GERMANY
www.lwk-niedersachsen.de

IBMER -Institute for Building Mechanization and
Electrification of Agriculture - POZNAŃ
ul. Biskupińska 67, 60-463 Poznań, POLAND
www.biomotion.pl

University of West Hungary - Faculty of Agriculture and Food
9200: Mosonmagyaróvár, HUNGARY
www.ak.nyme.hu

Chambre d'Agriculture de l'Aisne
1 rue René Blondelle, 02007 Laon cedex, FRANCE
www.agri02.com

Universitatea de Stiinte Agronomice si Medicina Veterinara
Bucuresti - Facultatea De Horticultura
Bd. Marasti 59 sect 1, Bucharest, ROMANIA
www.usamv.ro/en

Dienst Landelijk Gebied – Bio Energie Noord
Trompsingel 1, 9724 CZ Groningen, THE NETHERLANDS
www.bioenergienoord.nl

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Landwirtschaftszentrum Haus Düsse
Ostinghausen
59505 Bad Sassendorf, GERMANY
www.duesse.de/znr



Intelligent Energy  Europe



Biogaz



Biogaz

La forme des biocarburants n'est pas tout le temps liquide. C'est le cas du biogaz sous forme gazeuse, dont l'utilisation permet d'accroître notre indépendance énergétique vis-à-vis des carburants fossiles.

Après traitement, le biogaz est en tout point identique au gaz naturel, avec un niveau de pureté supérieur.

Les véhicules roulant au gaz naturel peuvent utiliser le biogaz sans aucune modification. Toutefois, en

comparaison avec le gaz naturel, le biogaz présente

l'avantage d'être une énergie renouvelable sans émission de gaz à effet de serre puisque produit à partir de biomasse (cycle neutre en CO₂).

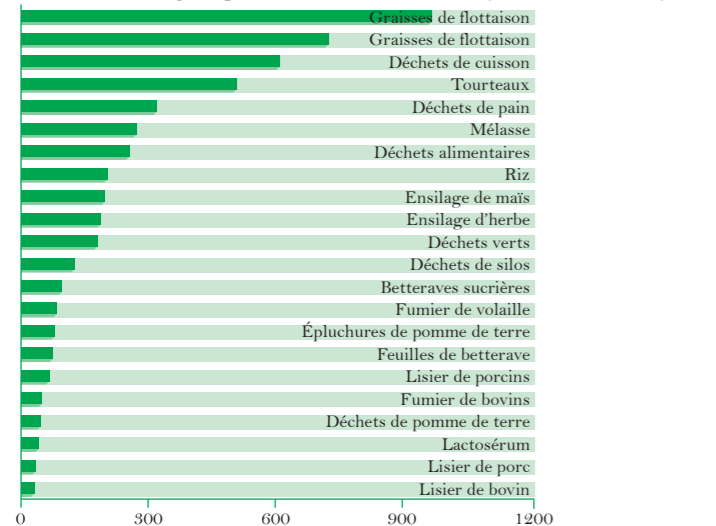
En Europe, le nombre d'unités de production de biogaz est en augmentation. Ces installations

permettent de produire de l'électricité, de la chaleur

et des biocarburants, par fermentation de cultures

énergétiques, de fumier, de lisier et d'autres co-produits fermentescibles.

Production de biogaz à partir de différents substrats (m³/t matière brute)



Source: FNR; 2008

Qu'est-ce que le biogaz?

Le biogaz est issu de la fermentation, en absence d'air (anaérobie), de matière organique. Ce même processus se produit également dans la panse des ruminants.

Les plantes, le lisier, les co-produits et les déchets organiques non agricoles (par exemple les déchets alimentaires) sont introduits dans le digesteur (ou méthaniseur) pour être convertis en un gaz combustible: le méthane. Le résidu appelé digestat peut être valorisé comme fertilisant et être épandu dans les champs.

Généralement, le biogaz est redirigé vers un cogénérateur pour produire de l'électricité et de la chaleur. Une partie de la chaleur résultant est utilisée sur le site pour maintenir la température du digesteur. Si le biogaz subit un traitement adapté (déshydratation, purification...), il peut alors être injecté dans le réseau de gaz naturel ou être utilisé comme carburant pour les véhicules.

Matières premières

Les rendements énergétiques (potentiels méthanogènes) diffèrent selon les substrats utilisés : maïs, céréales plantes entières, tournesol, betterave, sorgho ou fourrages.

Le rendement énergétique dépend du rendement par hectare de la variété considérée et de son contenu en méthane (voir graphique ci-après). De ce fait, plus le contenu énergétique est élevé, moins la surface au sol nécessaire sera importante. L'utilisation de substrats végétaux peu valorisés (coupe tardive, déchets verts des collectivités, etc.) peut aussi permettre de réduire la surface au sol nécessaire pour alimenter le méthaniseur. Toutefois, pour cela, il est nécessaire de disposer de solutions techniques adaptées aux types de matières premières utilisées.



Procédés de production du biogaz

Au sein du digesteur, le substrat est converti en biogaz au cours d'un procédé en plusieurs étapes, en anaérobie:

1. Hydrolyse: les matières solides (matières grasses, protéines, sucres) sont dégradées par des enzymes qui les transforment en composés solubles dans l'eau
2. Acidification : les composés de petite taille sont transformés en différents acides organiques.
3. Acétogénèse : les acides organiques sont convertis en acide acétique, hydrogène et CO₂.
4. Méthanogénèse : les bactéries méthanogènes produisent le méthane (CH₄) recherché par décomposition de l'acide acétique (ou par réaction entre l'hydrogène et le CO₂).

Méthodes et technologie utilisées pour la production de biogaz

Le choix d'un équipement et d'une méthode de production repose principalement sur le type et la quantité de substrat utilisé.

Les unités de méthanisation agricoles utilisent dans leur grande majorité des procédés de fermentation en voie humide dite « infiniment mélangée » qui fonctionnent en continu grâce à leurs capacités de stockage.

Dans ce type d'installation, le digesteur est alimenté en continu avec le substrat brut, la même quantité de digestats étant évacuée du digesteur dans le même temps. Au sein de l'installation, le substrat (20 % de matière sèche maximum) est homogénéisé par agitation mécanique afin d'éviter la formation de couches distinctes et de faciliter l'évacuation du gaz. Dans ces installations en continu, les digestats sont directement acheminés après l'étape de fermentation au lieu de stockage recouvert d'une bâche étanche au gaz. Cette étape finale de stockage correspond à une deuxième étape de fermentation.

Dans les unités de méthanisation en voie sèche, dite « discontinue », il est possible d'utiliser des substrats présentant des taux de matière sèche plus élevée (plus de 20 %). Ce type de substrat peut donc être difficile à pomper. C'est pourquoi le digesteur (ou silo) est chargé en une seule fois jusqu'à la fin du process (fonctionnement en batch).

Pour la plupart des installations, les quatre étapes du procédé sont conduites en parallèle dans le fermenteur, tant spatialement que temporellement. Dans les installations en discontinue, les différentes phases de production sont spatialement séparées (un silo de substrat frais, un silo de substrat digéré partiellement, un silo de substrat en fin de digestion...).

Le traitement final du biogaz correspond à sa purification.

Il sera ainsi utilisable dans les moteurs de véhicules en tant que biogaz pur (biogaz « vert ») ou injecté dans le réseau de gaz naturel (en mélange au gaz naturel fossile).

Propriétés

Le biogaz est composé de méthane (CH₄), de dioxyde de carbone (CO₂), d'oxygène, d'azote et de traces d'autres gaz (dont du sulfure d'hydrogène). C'est essentiellement le méthane présent qui détermine les propriétés du biogaz en tant que combustible. Un mètre cube de biogaz comprend en moyenne 55 % de méthane. Sa valeur calorifique s'élève à 5,5 kWh.

		Biogaz	Gaz naturel
Composition du gaz (% vol.)	Méthane	50-75	96
	Ethane	-	2
	Dioxyde de carbone	25-50	3
Valeur calorifique (MJ/Nm ³)		24.5-27.6	35.8-39.9
Densité (kg/Nm ³)		1.15	0.73
Limite d'explosivité (% vol. de gaz dans l'air)		7.7-23	5-15

Seule la part de méthane est valorisée sous forme de carburant.

1kg de méthane se substitue à environ 1,4 litres de carburant fossile