



Trouvez la solution pour la gestion de votre fumier de cheval

METHANISATION EN PHASE LIQUIDE

Résumé en quelques chiffres :

- 250 kW = seuil de rentabilité pour une unité de méthanisation
- 16 000 t = substrat nécessaire pour approvisionner une unité de 250 kW
 - 250 000 euros = prix d'un moteur de cogénération de 250 kW
- 30% = part de l'investissement dédiée à l'achat du moteur de cogénération
 - 0,11 à 0,14€/kWe = prix de rachat de l'électricité par EDF, fonction de la valorisation de la chaleur
- 30 km = rayon moyen dans lequel il est rentable d'aller collecter les substrats
- 125,5 Nm³ de CH₄ / t de matière organique = pouvoir méthanogène du fumier de cheval
 - 64,7% = teneur en méthane dans le biogaz produit
 - 90% = volume de digestat restant par rapport au volume entrant

Type de fumier concerné :

Les fumiers à base de litière paille sont intéressants pour la méthanisation. Les fumiers à base de copeaux présentent un potentiel méthanogène moins élevé.

est le méthane, la teneur en méthane du biogaz varie en fonction des produits méthanisés. Le méthane peut être utilisé pour produire de la chaleur et de l'électricité. Le digestat est recyclé comme amendement organique, l'azote du produit de départ se retrouve dans le digestat sous une forme stable.

Principe :

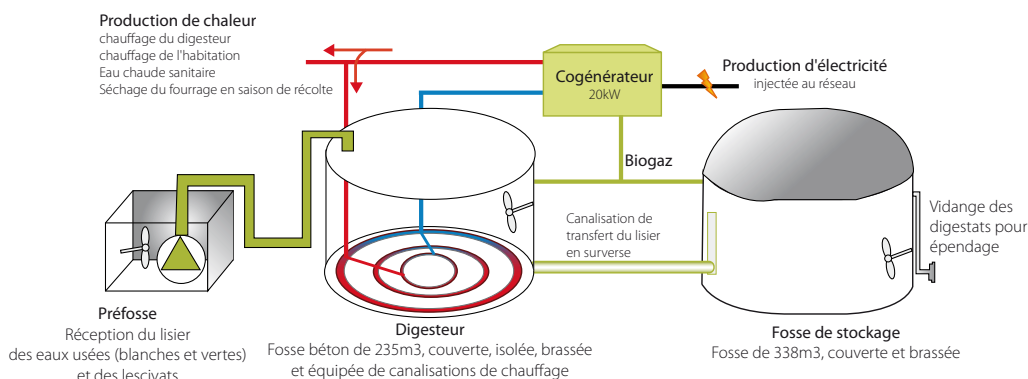
La méthanisation est la dégradation de matière organique en absence d'oxygène (digestion anaérobie) et à l'abri de la lumière par l'action combinée de plusieurs communautés de microorganismes.

Les bactéries responsables de la réaction peuvent être soit présentes dans le mélange soit ajoutées. Cette digestion anaérobie conduit à la production d'un biogaz constitué de méthane et de dioxyde de carbone, et d'un digestat riche en N, P et K. La partie valorisable du biogaz

Technique :

- La méthanisation en phase liquide ou infinement mélangée est une des deux grandes catégories de procédés de méthanisation. L'autre catégorie regroupe les procédés de méthanisation en phase sèche ou discontinue.
- La méthanisation en phase liquide permet d'obtenir un meilleur rendement que la méthanisation en phase sèche mais nécessite un plus gros investissement de départ.

Figure 1 : Exemple d'application de méthanisation à la ferme

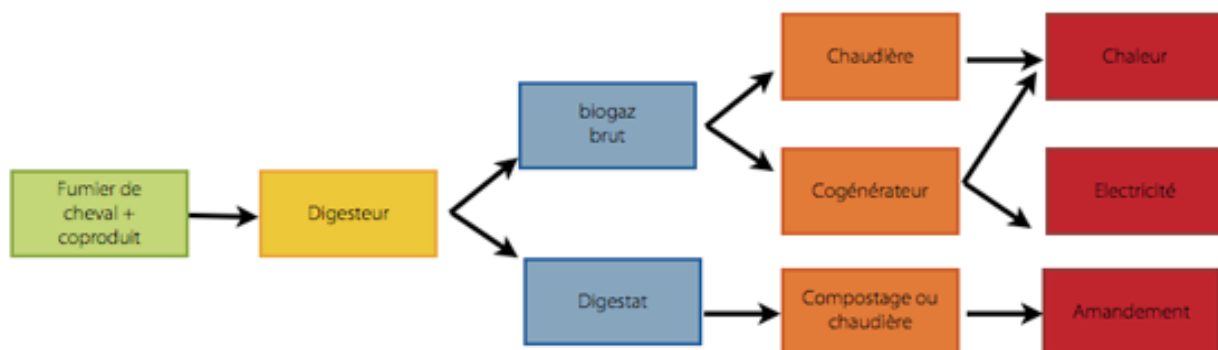




- La production de biogaz du fumier de cheval est d'environ 72,2 m³/t de MF entrante.
- Son pouvoir méthanogène est donc supérieur à celui des lisiers et fumiers de porcins, de bovins et de volailles.
- Le biogaz produit par le fumier de cheval contient en moyenne 65% de méthane.
- La cogénération, c'est-à-dire la production conjointe de chaleur et d'électricité permet d'optimiser le système. Elle est indispensable pour la rentabilité de l'installation : les tarifs spéciaux de rachat de l'électricité produite par la station de méthanisation sont directement liés à la valorisation de la chaleur produite dans le digesteur.

- Production énergétique :
 1 m³ de méthane <=> 6 kW/h
 <=> 0.4 l de gaz butane
 <=> 0.6 l de fuel
 <=> 5 kg de bois.
- Plusieurs paramètres doivent être particulièrement observés pour assurer la rentabilité de l'installation : la taille de l'unité, l'utilisation de la chaleur produite, la disponibilité des substrats à proximité, les débouchés pour le digestat, la chaleur et l'électricité.

Figure 2 : Les produits issus de la méthanisation de déchets agricoles



(source : Chambre d'agriculture de l'Orne, février 2006)

Investissement :

- Une installation de 1 MW coûte environ 4.5 millions d'euros.
- Retour sur investissement supérieur à 10 ans.
- Rentabilité dépendante de l'approvisionnement en substrat et des débouchés pour l'électricité, la chaleur et le digestat.

Atouts / contraintes :

+	-
<ul style="list-style-type: none"> • Production et utilisation locales de l'énergie • Création de forts partenariats entre le monde du cheval et les collectivités ou les entreprises locales (fournitures d'électricité et de chaleur) • Pouvoir méthanogène du fumier satisfaisant d'après les premiers test • Digestat homogène, sans odeur, hygiénisé et plus facile à épandre • Amendement organique contribuant à la formation d'humus dans le sol 	<ul style="list-style-type: none"> • Peu de diminution de volume (le digestat représente encore 80% à 90% du volume de produit entrant) • Investissements lourds • Peu d'expertise sur le sujet en France • Difficulté d'utilisation constante de la chaleur • Nécessité de traiter le digestat avant valorisation agronomique





Réglementation :

• L'Arrêté du 10 juillet 2006 fixe les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations qui valorisent le Biogaz comme suit :

Tarif de rachat de l'élec. = **T** + **M** (prime d'efficacité énergétique) + **PM** (prime à la méthanisation = 2c€/kWh)

• La méthanisation en phase liquide permet d'obtenir un meilleur rendement que la méthanisation en phase sèche mais nécessite un plus gros investissement de départ.

Puissance maximale installée	Tarif T (en c€/kWh)
< 150 kWh	9
150 kWh < pmi < 2 MW	8.25
< 2 MW	7.5

Valeur de V	Montant de la prime M (en c€/kWh)
V < 40 %	0
V > 75 %	3

$V = (E_{th} \text{ valorisée} + E_{el} \text{ valorisée}) / (E_{\text{primaire biogaz}} \times 0.97)$

$PM = 2c\text{€} / kW$

Exemples de réalisation :

- Installation de méthanisation du GAEC Oudet : méthanisation de fumier bovins et déchets d'un silo céréalier, dans un élevage laitier de 30 vaches.
- Installation de méthanisation de l'EARL les Brimbelles : lisier de bovins laitiers et cosubstrats de séchage de foin.
- Station de méthanisation de Montardon : méthanisation de lisier de porcs
- Station de méthanisation de Lamballe : méthanisation de lisier, de fumier et de graisses de flottation issues de l'industrie agroalimentaire

Bibliographie :

H. Fruteau, Y. Menbrez, oct. 2004, Réalisation d'un référentiel technico-économique des unités de méthanisation de produits organiques agricoles et non agricoles à petite échelle en Europe.

P. Hermand, 2004, La biométhanisation des déchets organiques valorisés en électricité et en chaleur.

Arrêté du 10 juillet 2006, Arrêté du 10 juillet 2006 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations qui valorisent le biogaz.

Abréviation :

- MW : mégawatt
- kW : kilowatt
- MF : matière fraîche
- t : tonne
- N : azote
- P : phosphate
- K : potasse
- EDF : électricité de France

