



Unité de biométhanisation en Allemagne

Biométhanisation : produire de l'énergie verte sur sa ferme

La baisse des réserves disponibles fait craindre une crise énergétique et incite les chercheurs à mettre au point différentes technologies de conversion des éléments de la nature (air, eau, sol) et des résidus de matières organiques. Des études ont prouvé qu'à partir de la biométhanisation, il est possible de produire de l'électricité pour son entreprise, sa ferme, sa résidence, etc. et ainsi réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES). Cet article vous permettra de découvrir le fonctionnement et les avantages de cette technologie.

Principe de fonctionnement de la biométhanisation

Les biodéchets tels que les effluents d'élevage, plantes énergétiques, déchets ménagers/agroalimentaires, déchets des espaces verts et des jardins, boues des stations d'épuration et matières provenant des institutions, commerces et industries (ICI) renferment une quantité non négligeable d'énergie valorisable. Placés dans un milieu anaérobie en présence de microorganismes (bactéries), ils peuvent être transformés en biogaz, et ce, grâce à une technologie appelée biométhanisation.

La biométhanisation est une technologie complexe dont le bon fonctionnement dépend de paramètres tels que le ratio de carbone sur l'azote (C/N), le pH, la température et le taux d'humidité des matières premières. Le tableau 1 donne le potentiel méthanogène de différents substrats. Il convient de souligner que la capacité de produire assez de biométhane dépend du niveau de biodégradabilité des matières organiques (substrats).

Initiative rendue possible grâce à la contribution du MAPAQ dans le cadre du programme Prime-Vert « Évaluation, information et sensibilisation en matière de technologies et de pratiques agricoles de réduction des émissions de gaz à effet de serre ».



En collaboration avec :



Cette technologie se compose des éléments suivants :

- ◆ Une préfosse qui, munie d'un système d'homogénéisation par mélange en permanence, transforme les matières reçues qui sont ensuite transférées dans le digesteur, après quelques heures de séjour.

Un digesteur est une enceinte close, chauffée et sans oxygène. C'est ici que les matières sont digérées par les bactéries sur une durée variable selon leur nature. Durant cette période, les microorganismes les transforment par hydrolyse et, ensuite, par fermentation (acidogénèse) et acétogénèse jusqu'à la méthanogénèse. Le biogaz, combinaison du méthane (CH_4), du dioxyde de carbone (CO_2), du sulfure d'hydrogène (H_2S), des traces d'eau et du substrat digéré (digestat), s'obtient à cette dernière phase. Soulignons qu'il existe trois types de digesteurs qui se différencient par leur température de fonctionnement.

- ◆ Une unité d'épuration qui permet d'épurer le biogaz brut sorti du digesteur. Il existe différentes techniques d'épuration : le lavage à l'eau, l'absorption à pression variable ou l'absorption à pression chimique. Cette opération nettoie le biogaz brut afin d'améliorer sa teneur en méthane jusqu'à 95 % et atteindre une qualité semblable à celle du gaz naturel du réseau de distribution. Les autres gaz, dont le CO_2 , et autres polluants sont rejetés dans l'atmosphère. Ce rejet n'augmente pas la quantité des GES, car le carbone biologique du CO_2 existe déjà dans la matière organique : il s'agit d'un CO_2 neutre qui, suivant son cycle naturel, sera capté par une nouvelle matière organique.

- ◆ Un ballon de stockage du biométhane devant être consommé directement sur la ferme; le surplus sera vendu ou injecté dans un réseau de distribution de gaz naturel ou d'électricité.

- ◆ Une cuve de stockage du digestat.

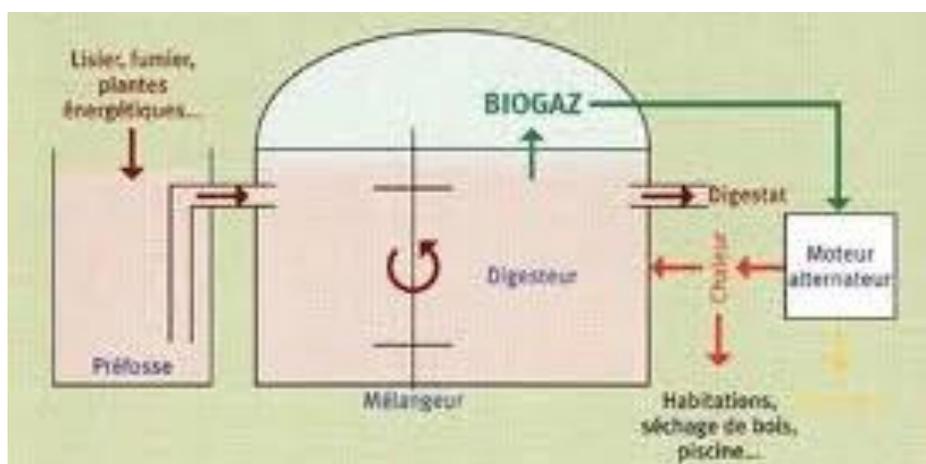
- ◆ Un séparateur permettant de filtrer et de séparer la matière solide (matière sèche) du reste du digestat.

Tableau 1 : Potentiel méthanogène de différents substrats.

Substrat	Pourcentage de matière sèche (MS) (%)	Pourcentage de matière organique (MO)/MS (%)	Potentiel méthanogène (m ³ de biogaz à 60 % de CH ₄ /t MO)
Fumier bovin	25 - 40	70	200 - 400
Lisier bovin	5 - 12	75 - 85	200 - 350
Lisier porcin	3 - 8	70 - 80	250 - 500
Fientes de volailles	10 - 30	70 - 80	350 - 600
Tonte de pelouse	20 - 25	90	550
Paille	70	90	350 - 450

Source : La biométhanisation en Région Wallonne.

Figure 1 : Schéma du procédé de biométhanisation.



Biométhanisation en Région Wallonne, 2002.

Au Québec, l'entreprise Bio-Terre Systems a réalisé, auprès de certaines fermes, des études permettant l'obtention des résultats présentés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Production de biogaz et d'électricité selon les intrants.

Intrants	Pourcentage de MS (%)	Production de biogaz (m ³ /t de matière fraîche)	Production d'électricité (kWh/t)
Lisier de porcs	6	16 - 23	65
Lisier de bovins	8	13 - 32	-
Fumier de volailles	24	61 - 112	140
Déchets domestiques	20	126	285
Foin (ensilage)	30	145	-
Maïs (ensilage)	30	197	450
Gras	25	238	540

Coordination du projet : Alexandre Tourigny, agronome
 Révision linguistique et mise en page : Marie-Claude Biron, technicienne en bureautique

Malgré ses exigences, la biométhanisation offre d'énormes avantages et permet au producteur de diversifier ses sources de revenus.

Avantages

Cette technologie à zéro émission de CO₂ encourage la valorisation des biodéchets dans la production de l'énergie verte (renouvelable) et la réduction des GES. Elle permet non seulement une **gestion efficace des effluents d'élevage liquides**, mais elle apporte aussi une solution au traitement des déchets.

Au plan agronomique, elle permet de **répondre aux besoins énergétiques** des bâtiments d'élevage d'animaux, des serres et du séchage des céréales. C'est aussi une technologie qui **diminue les nuisances olfactives** et le digestat qu'elle permet d'obtenir représente une **valeur agronomique très intéressante** par sa richesse en azote sous forme d'ammonium et sa disponibilité en divers éléments nutritifs pour les plantes.

Investissement

Au Québec, malgré ses avantages, les investissements dans ce projet demeurent très coûteux, et ce, même avec l'aide financière du programme Prime-Vert du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Afin de faciliter la promotion de cette technologie, certains aspects administratifs et réglementaires doivent aussi être mis en place par la Régie de l'énergie et Hydro-Québec.

Sources : CRAAQ, 2008 : La biométhanisation à la ferme; La biométhanisation en Région Wallonne, 2002.

Rédaction : Ayéfouni O. Onouadjé, agronome
 © Fédération de l'UPA de la Mauricie, 2011