

## Méthaniser le lisier avec d'autres déchets



Alain Guillaume

7

### En bref

.Plélo (22)

.1 UTH

. naisseur engraisseur :  
170 truies et 3 200  
porcs/an

.90 ha de SAU

.81 ha de cultures (blé,  
orge, maïs...)

.Autoconsommation des  
céréales produites (maïs  
humide notamment).

Installation :

.Unité de méthanisation à  
partir de lisier, de sous-  
produits de l'agro-  
alimentaire, de paille et  
de cultures dérobées.

Deux moteurs de  
cogénération de 130 kWe  
(kilo watt électrique) et  
75 kWe.

Dans les Côtes d'Armor à Plélo, Alain Guillaume, producteur de porcs, a réalisé la première unité de méthanisation en Bretagne. Ceci est le résultat de plusieurs années de réflexion et d'études.

### L'installation et ses coûts

- Le volume annuel des substrats est de 4 500 tonnes, composé de 2 800 tonnes de lisier de porcs, 1 000 tonnes de déchets agro-alimentaires (graisses, huiles, déchets de silo...), 600 tonnes d'ensilage de cultures dérobées et 100 tonnes de paille. Ces substrats passent par un digesteur appelé « fosse dans fosse » de 2 167 m<sup>3</sup> qui englobe un post-digesteur, lui-même de 1 526 m<sup>3</sup>.
- 4 200 m<sup>3</sup> de digestat sont produits par an et épanchés sur la surface de la ferme et de prêteurs. Le digestat contient de l'azote et du phosphore sous forme minérale ; il a, de ce fait, un comportement très proche d'un engrais minéral.
- La production annuelle de biogaz est de 510 000 m<sup>3</sup> qui alimentent deux cogénérateurs d'une puissance de 130 kWe et 75 kWe soit une production électrique annuelle de 1 170 MWh électrique et une production de chaleur de 1 280 MWh thermique.
- Coût de l'installation : 900 000 euros.
- Montant des subventions : 370 200 €
  - ADEME : 118 400 € (Contrat de plan État-Région Bretagne),
  - Conseil régional de Bretagne : 118 400 € (Contrat de plan État-Région Bretagne),
  - Conseil général 22 : 118 400 € (pour le caractère expérimental),
  - Le Syndicat départemental d'électricité 22 a financé l'extension de la ligne électrique (entre le transformateur et le réseau EDF), pour un montant de 15 000 €.
- Les frais annuels d'exploitation sont estimés entre 110 000 € et 130 000 €. Ils sont répartis entre la maintenance, le suivi de l'installation, les assurances, les frais de cultures, d'épandage... Les recettes annuelles sont estimées entre 200 000 € et 240 000 €. Elles proviennent de la vente d'électricité, de chaleur et de prestations de traitement.
- Le temps de retour brut, après la déduction des aides, est d'environ 7 ans.

### Zoom

## La méthanisation en continu

Les matières organiques entrantes de nature plus ou moins liquide, dites substrats, peuvent être de différentes origines : agricoles, industrielles ou communales, animales ou végétales, brutes ou transformées. La méthanisation permet de digérer la plupart des matières organiques (excepté les produits ligneux tels que les branchages). Les surfaces de céréales destinées à la production de biogaz doivent être fortement limitées pour éviter d'entrer en concurrence avec l'alimentation humaine, ce qui en plus, peut rendre l'exploitation dépendante des cours des céréales (si achats à l'extérieur).

Il existe plusieurs techniques de méthanisation : un système dit « batch » avec un chargement et un déchargement séquentiels ; un système dit « piston » permettant une avancée progressive de la matière ; un système en *infiniment mélangé*, le plus courant. C'est ce dernier qui est présenté dans cette fiche.

Les matières vont être introduites par des pompes et des trémies dans la cuve de digestion. Un système de brassage va permettre d'avoir un mélange homogène, d'éviter la formation de croûte en surface et de faciliter le dégazage. Le digesteur va être chauffé à 36-42 °C (système mésophile, cas présenté ici) ou à 48-55 °C (thermophile). Le temps de séjour des matières dans l'unité est d'environ 40-60 jours.

La matière en sortie de digestion, appelée digestat, a des avantages par rapport aux matières d'origine : l'annulation des odeurs, la réduction des germes pathogènes... Les teneurs en azote ou phosphore ne sont pas réduites par le procédé de méthanisation. Le biogaz est composé majoritairement de méthane (45-60 %) et de dioxyde de carbone (40-50 %). Il contient aussi de l'hydrogène sulfuré, très corrosif et dangereux. Ce dernier est épuré grâce à l'injection d'un petit débit d'air directement dans le ciel gazeux du digesteur.

Ce biogaz peut alors être valorisé selon différentes techniques : dans un moteur de cogénération (production d'électricité et de chaleur) ou brûlé en chaudière, épuré pour être injecté dans le réseau de gaz naturel ou utilisé comme gaz-carburant.



## La démarche

# De l'énergie à revendre

Depuis presque un an, l'unité de méthanisation d'Alain Guillaume produit de l'électricité et de la chaleur. Retour sur cette aventure commencée en 2003.



Vue interne du digesteur

**Pouvez-vous nous présenter votre démarche : de l'idée à la mise en service de votre unité de méthanisation ?**

En 2003, j'ai participé à un voyage d'études en Allemagne organisée par l'ADEME, le Conseil régional de Bretagne et l'association Aile. Intéressé par le concept, j'ai étudié la faisabilité d'une unité sur ma ferme dès 2004 et les conclusions de l'étude ont conforté ma décision.

Les financeurs m'ont suivi en me demandant de réaliser un transfert de compétences pour sécuriser et conforter le projet. J'ai donc trouvé différents partenaires. Et au mois de juin 2007, j'ai obtenu un avis favorable par les services des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) de la DDSV des Côtes d'Armor.

Le permis de construire est obtenu en avril 2007. Les démarches pour le raccordement électrique aboutissent en juillet 2008 avec l'obtention du « *certificat ouvrant droit à l'obligation d'achat de l'électricité* », puis en novembre 2008 avec le « *contrat d'achat de l'énergie électrique produite par les installations valorisant le biogaz et bénéficiant de l'obligation d'achat de l'électricité* ».

Les travaux de l'unité de méthanisation ont démarré fin 2007. En juillet 2008, l'unité est testée avec l'introduction de substrats, uniquement du lisier dans un premier temps. Depuis juin 2009, le moteur biogaz fonctionne à plein régime (130 kWe) et en continu.

**Comment passe-t-on des substrats à la production d'énergie ?**

Il y a, premièrement, les substrats liquides, stockés dans les pré-fosses de réceptions placées devant le digesteur. Deux autres pré-fosses, d'un volume respectif de 30 m<sup>3</sup>

chacune, permettent de stocker des graisses de flottation. Ces substrats liquides sont envoyés ensuite par des pompes dans le digesteur. Les matières solides, telles que l'ensilage de cultures dérobées, sont stockées dans des silos en béton et incorporées dans le digesteur grâce à une trémie de 14 m<sup>3</sup>. Toutes les deux heures, 350 kg de substrats sont incorporés.

Un circuit de chauffage permet de monter le digesteur à une température de 40°C afin de produire le biogaz. Le biogaz passe ensuite dans le gazomètre par une canalisation pour y être stocké : le volume de biogaz pouvant être stocké dans la membrane est de 200 m<sup>3</sup>, soit l'équivalent de 4 heures d'alimentation des moteurs.

Le biogaz permet grâce aux cogénérateurs de produire de l'électricité vendue à EDF et de la chaleur qui est valorisée dans le digesteur, mais aussi dans la porcherie, la maison ainsi que deux habitations voisines à moyen terme via un réseau de chaleur. Pourquoi pas à terme mettre en place un séchoir à digestat.

**Que deviennent les substrats après le processus ?**

Les substrats deviennent du digestat soit 4 200 m<sup>3</sup> pour 4 500 tonnes initiales. On considère que le digestat se situe entre le lisier et un engrais minéral, cela n'abaisse pas l'azote mais cela le modifie. Il est stocké dans le post-digesteur qui sert de fosse tampon avant l'épandage sur les terres agricoles.

Ce stockage est indispensable, car la production de digestat est régulière sur l'unité de méthanisation, alors que les épandages sont répartis selon différentes périodes.



Le cogénérateur

## En savoir +

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)  
rubrique Domaines  
d'intervention/  
Déchets/Techniques et  
procédés/Traitements  
biologiques

[www.aile.asso.fr](http://www.aile.asso.fr)

Rédaction et mise en forme par  
D. Falaise & J-M Lusson (Rad)  
en partenariat avec Audrey Trévisiol  
(ADEME).

Impression par  
Imprimerie Le Galliard,  
35510 Cesson-Sévigné.

Réseau Agriculture Durable  
CS 37725 - 35577 Cesson-Sévigné  
Tél 02 99 77 39 25  
contact@agriculture-durable.org



[www.agriculture-durable.org](http://www.agriculture-durable.org)  
[www.civam.org](http://www.civam.org)



Cette publication a reçu le soutien financier de

