

## LE FUMIER DE FERME, source de chaleur et d'électricité



Jean-Louis Vrignaud et Denis Brosset

### En bref

- .La Verrie (85)
- .2 UTH : Denis, Jean-Louis et un apprenti
- .400 cages-mères de lapins
- .50 vaches allaitantes
- .SAU : 68 ha dont...
- 61,5 ha de prairies d'associations graminées-légumineuses pâturées (dactyle, fétuque et trèfle blanc)
- 6,5 ha de maïs ensilage
- .Installation de production de biogaz à partir de fumier équipée d'un cogénérateur de 30 kW

Lors de la mise aux normes, les associés du GAEC du Bois Joly, à la Verrie (Vendée), ont mis en place une unité de méthanisation expérimentale. Elle utilise le fumier de la ferme pour produire de l'électricité et de la chaleur. Un suivi de ce système est en cours pour vérifier sa reproductibilité.

### L'installation

- Le fumier, ainsi que des légumes invendus issus d'une plate-forme de grande distribution, sont stockés dans 4 silos de 185 m<sup>3</sup> de capacité chacun, appelés "digesteur". Chaque digesteur est équipé d'un plancher chauffant pour chauffer les déjections et les jus afin d'assurer le processus de méthanisation.
- Un bâtiment annexe a été construit pour accueillir un cogénérateur d'une puissance de 30 kW. En à peine un an et demi, le GAEC a vendu 200 000 kWh. La chaleur récupérée permet de chauffer l'installation, l'atelier lapins mais aussi deux maisons.

### Les coûts

- 279 000 € HT (mise aux normes incluse soit 52 000 €) dont 51 000 € pour le cogénérateur. La Direction régionale de l'ADEME en Pays de Loire a subventionné l'installation à hauteur de 61 200 €, à titre expérimental. Le Conseil général de Vendée a participé pour 68 800 € dans le cadre de son appui à l'innovation. L'exploitation a aussi reçu 10 000 € d'aides PMPOA. Il reste à la charge du GAEC, 139 000 € qui ont été financés par un emprunt sur 15 ans.
- La vente à EDF (0,11 €/kWh en 2008 sur 15 ans) permet actuellement de recevoir en moyenne un produit de 1 400 € par mois. A cela s'ajoute, l'économie d'achat de paille de 6 000 € par an grâce à un échange paille-digestat avec un céréalier : 100 tonnes de paille contre 600 tonnes de digestat.
- L'économie de chauffage réalisée est de 3 000 € environ.
- L'entretien du moteur coûte environ 240 € par mois : vidanges toutes les 800 heures et changement du joint de culasse toutes les 12 000 heures. Moteur prévu pour 120 000 heures.
- Retour sur investissement de l'installation avec les aides : 7 ans. Sans les aides, le retour sur investissement passerait à 12 ans.

### Zoom

## La méthanisation en voie sèche des fumiers (système discontinu)

La méthanisation (fermentation anaérobie) est un processus biologique qui, en l'absence d'oxygène, transforme la matière organique en biogaz, mélange composé essentiellement de méthane (CH<sub>4</sub>, 50 à 80 %), et de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>, 20 à 50 %). Elle permet d'obtenir un produit biologiquement stable, désodorisé, éventuellement hygiénisé.

Il existe deux formes de méthanisation. La première est appelée continue : on alimente tout le temps le digesteur de matières organiques. Elle est très bien adaptée pour des systèmes à base de lisier. C'est le procédé le plus développé en Europe notamment dans les fermes allemandes.

La deuxième est appelée méthanisation en discontinu : elle permet d'utiliser des matières organiques avec un taux élevé de matière sèche (comme les fumiers) qui sont difficilement pompables et présents de manière irrégulière sur l'exploitation.

Pour que les substrats produisent du biogaz, ils vont être introduits dans des digesteurs (voir photo ci-contre) en étant humidifiés soit par immersion soit par une circulation de jus comme au GAEC du Bois Joly. Comme chaque digesteur est indépendant, l'agriculteur peut en fonction de la disponibilité des matières organiques choisir le nombre de digesteurs qu'il met en production de biogaz.



## La démarche

# Le fumier, ça (bio)gaze

Denis et Jean-Louis ont profité de la mise aux normes pour créer une unité de méthanisation à partir de 900 tonnes de fumier issu de leurs ateliers bovins et lapins, et 750 tonnes de légumes. L'aboutissement de 6 ans de réflexion et de 2 ans de travaux.

### Pourquoi avoir opté pour la méthanisation du fumier, procédé encore expérimental en France ?

Depuis longtemps sur la ferme, on essaie d'être très autonomes pour l'alimentation de nos animaux et en engrais grâce aux légumineuses. Comme nous devons faire la mise aux normes et que Denis avait toujours en tête depuis 2000 de produire de l'énergie avec des déjections, nous avons décidé de franchir le pas.

### Comment le fumier produit-il du biogaz ?

C'est assez simple. Chaque digesteur comprend une pente sur 12 mètres et un plat sur 13 mètres, ce qui permet de descendre facilement avec le tracteur pour mettre le fumier. Chaque digesteur est indépendant des autres et équipé d'un plancher chauffant afin de faire monter la température du fumier à environ 35°C. Au-dessus, un tuyau permet d'arroser le tas avec les jus de la fumièrre et des digestats qui ont été préalablement chauffés.

Enfin, chaque digesteur est recouvert d'une bâche style géomembrane qui va piéger le biogaz produit. Ce biogaz va alors être brûlé directement dans le moteur.

### Combien de temps le fumier reste-t-il en production ?

Cela dépend de la saison. En été, grâce à la chaleur extérieure, on peut produire du biogaz pendant maximum 4 mois avec un tas. En hiver, un tas permet de produire du biogaz pendant deux mois maximum. Ensuite, le fumier, qu'on appelle désormais digestat, est retiré du digesteur pour être épandu. Il reste environ 80 % du volume initial. Contrairement aux idées reçues, la méthanisation n'abat pas la teneur en azote, mais la digestion transforme l'azote et le rend plus assimilable par les plantes, avec un pH avoisinant les 8.

### Comment sont produits l'électricité et la chaleur ?

Le biogaz produit est injecté dans le moteur que l'on appelle cogénérateur. Le moteur va alimenter une génératrice de 30 kW qui va produire du courant (200 000 kWh en 16 mois). En même temps, le moteur produit environ 60 kW de chaleur qui est récupérée par un échangeur à plaques. Le moteur tourne en permanence à 1 500 tours/minute. L'électricité est revendue à EDF au prix de 0,11 € le kWh. La chaleur va alimenter les planchers chauffants des silos, chauffer les jus, les deux maisons et l'atelier lapins.

L'excédent de chaleur nous permet d'envisager aujourd'hui d'autres productions auxquelles nous n'aurions pas pensées avant comme sécher du foin, des céréales. Ceci nous donnera accès aux 3 centimes supplémentaires par kWh, prévus pour rémunérer la cogénération.

Et pourquoi pas produire un jour des algues comme la spiruline pour l'alimentation ?

### Quel est le temps nécessaire pour la maintenance ?

Une personne suffit pour assurer la maintenance. Il faut compter en moyenne 15 minutes par jour pour noter les productions journalières et vérifier l'installation. Et une journée en moyenne tous les 15 jours pour charger et décharger un digesteur. Les vidanges du cogénérateur sont assurées toutes les 800 heures par nous-mêmes. RPM, une entreprise spécialisée dans les moteurs de biogaz, vient pour les gros travaux de maintenance. Au final, cela n'est pas une grosse charge de travail.

### Et l'avenir ?

Comme c'est un projet expérimental, nous venons de faire le point après un an et demi de mise en service : pour l'instant, aucun problème de fonctionnement et les prévisions de productions sont atteintes, voire légèrement dépassées. A suivre...



Le cogénérateur de 30 kW

## En savoir +

Association EDEN  
Chemin Saint Jean  
31770 COLOMIERS  
tel : 05 61 75 19 53  
eden@eden-enr.org  
www.eden-enr.fr

Aria energie  
ZA de Baluffet  
50/58 chemin de Baluffet  
31300 TOULOUSE  
tel : 05 34 56 93 07

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

