

# La méthanisation agricole

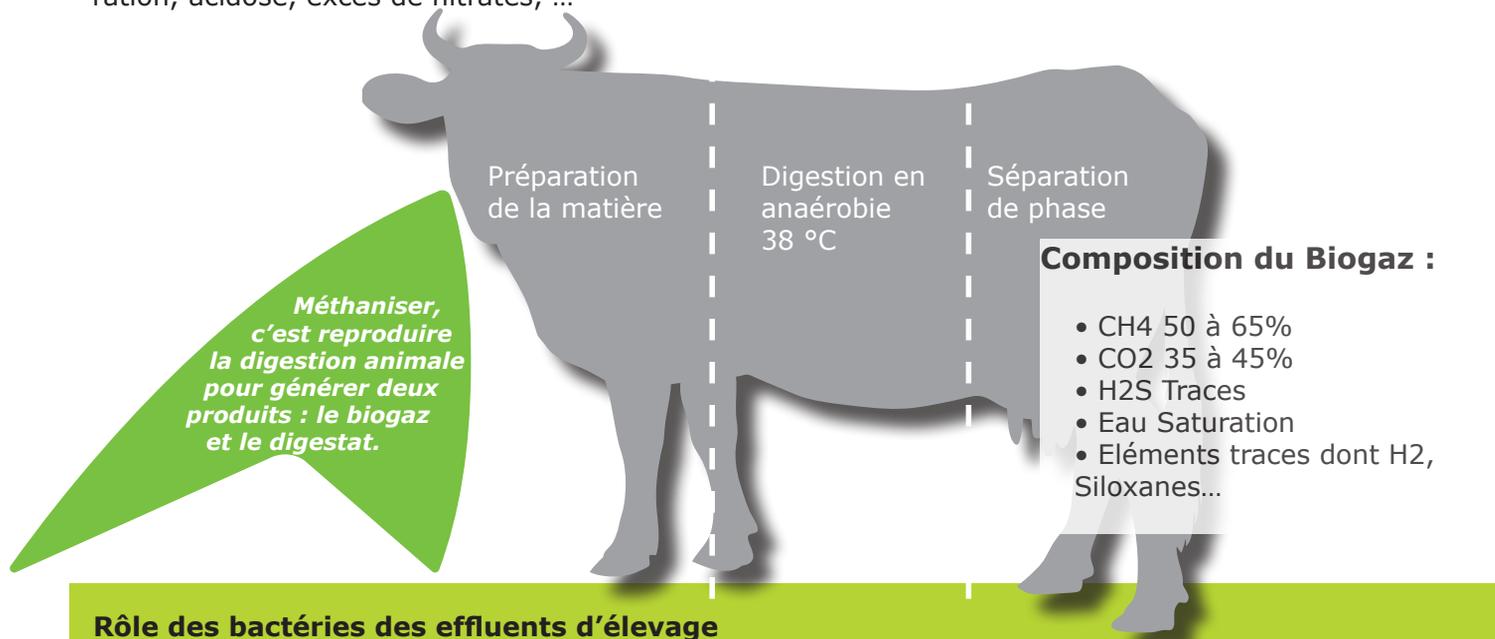
**a**GRICULTURES  
& TERRITOIRES  
CHAMBRES D'AGRICULTURE  
LORRAINE



# La méthanisation agricole, le principe

La matière est préparée. Elle est mise dans un milieu en absence d'oxygène (procédé anaérobie), à température définie (38 °C c'est le principe mésophile - 55°C c'est le principe thermophile), et pendant un certain temps (entre 20 et 80 jours).

Les problématiques d'un méthaniseur sont les mêmes que celles d'un bovin : équilibre et durabilité de la ration, acidose, excès de nitrates, ...



## Rôle des bactéries des effluents d'élevage

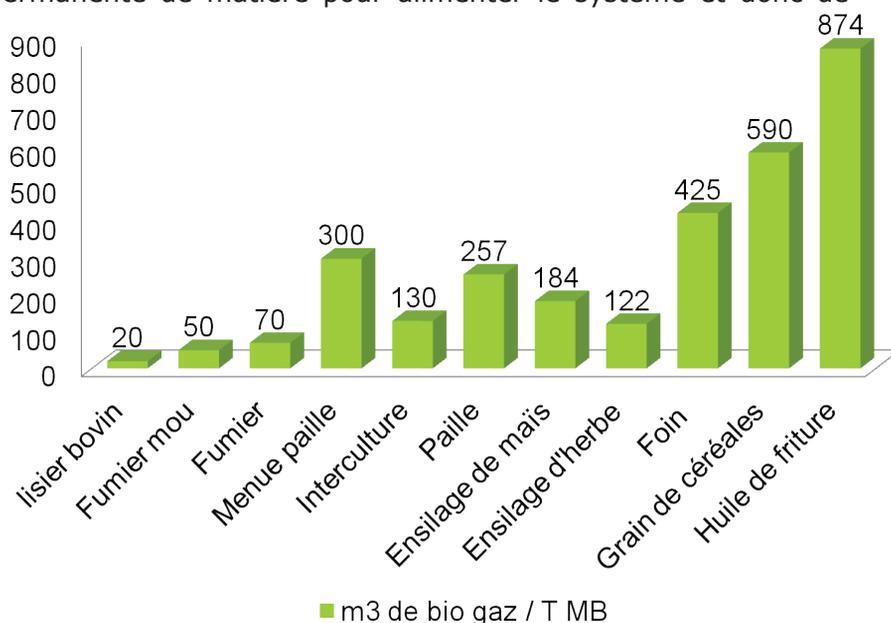
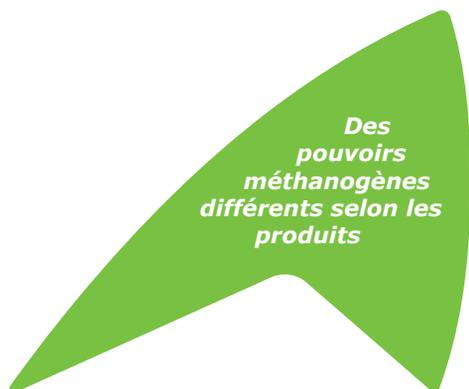
Les bactéries acidogènes transforment la matière organique en acides gras volatiles, alcool, et autres acides organiques. C'est les étapes de l'hydrolyse et acidogénèse. Les bactéries méthanogènes vont dégrader ces acides en biogaz.

Attention, toutes les matières fermentescibles n'ont pas le même rendement en biogaz par tonne de matière brute. Une bonne **estimation du gisement** est indispensable pour bien monter son projet.

## Le plan d'approvisionnement de l'unité de méthanisation

La définition de son plan prévisionnel d'approvisionnement est essentielle pour :

- choisir la technologie adaptée à ce dernier ;
- dimensionner correctement les installations : moteur, fosses digesteur et stockage ;
- éviter d'être en recherche permanente de matière pour alimenter le système et donc de sécuriser son installation.

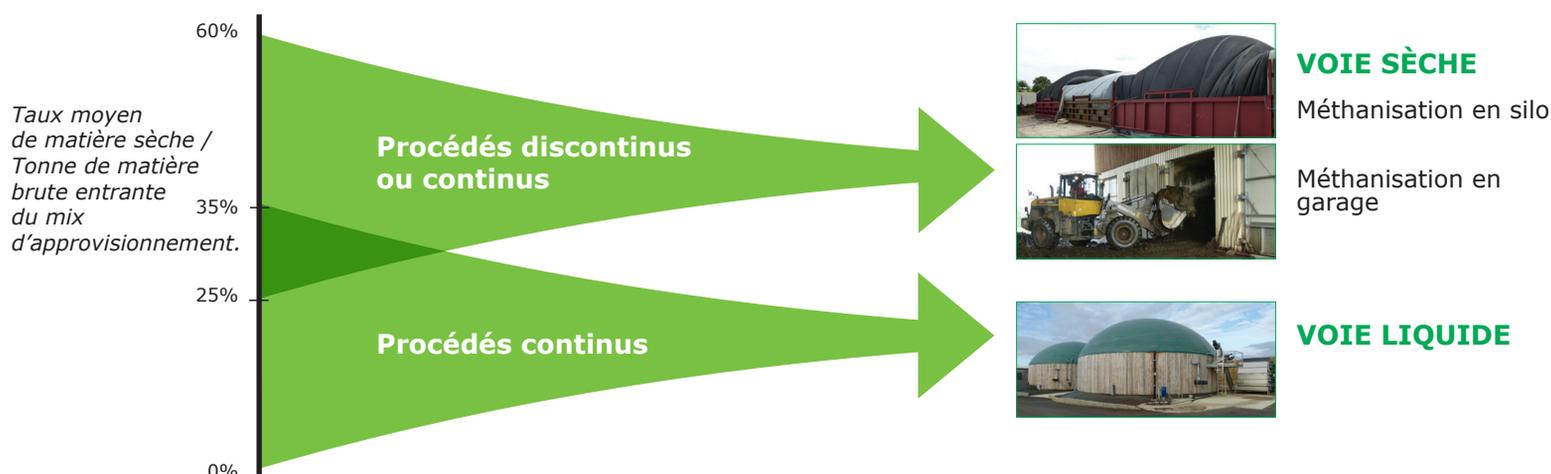


## Quantité, disponibilité et distances : trois ingrédients à bien mesurer

La quantité est un critère mais la disponibilité dans le temps aussi.

Le pouvoir méthanogène (m<sup>3</sup> de biogaz produits par tonne de matière brute) doit guider sur les distances d'approvisionnement en matières premières (lisier maxi 5 km, fumier 10 à 15 km,...). Plus loin, le rapport gain économique et environnemental est alors - sauf cas particulier - défavorable.

# Des technologies différentes de méthanisation



TECHNOLOGIE	FONCTIONNEMENT	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
CONTINU	Matière traitée en continu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production continue et régulière</li> <li>• Automatisation des installations</li> <li>• Production plus importante de biogaz à la tonne de matière brute utilisée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragilité aux indésirables.</li> <li>• Travail journalier.</li> </ul>
DISCONTINU	Matière traitée par lots qui produisent progressivement leur biogaz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail concentré sur la période de chargement.</li> <li>• Risque d'incident limité au lot.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutention parfois contraignante</li> <li>• Gestion de plusieurs digesteurs pour une production continue.</li> </ul>

Procédé continu, discontinu ?

TECHNOLOGIE	FONCTIONNEMENT	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
VOIE LIQUIDE	Pour les gisements liquides ou pâteux, soit une biomasse entrante inférieure à 27-25% de MS. Matière mise en contact avec les bactéries dans des digesteurs cuves ou des digesteurs pistons.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digestion homogène des matières.</li> <li>• Procédé automatisé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitation à maximum 13% de MS du produit sortant pour être encore « pompable » jusqu'au retour aux champs.</li> <li>• Sensibilité aux indésirables.</li> </ul>

Voie liquide ?



Digesteur : une cuve (en béton, acier,...) hermétique. Chauffage interne par serpentins avec isolation thermique. Brassage nécessaire pour empêcher la formation de croûte. et homogénéiser la matière via un système fixe ou mobile, à hélices, à pales ou mixte. Stockage du biogaz directement au-dessus du digesteur sous une membrane.

TECHNOLOGIE	FONCTIONNEMENT	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
VOIE SÈCHE	Pour les gisements de biomasse supérieure à 30% de MS. Matière mise en tas dans un garage fermé hermétiquement par une porte ou dans un silo bâché.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non sensibilité aux indésirables.</li> <li>• Moins consommateur de chaleur par rapport à l'énergie produite.</li> <li>• Moindre consommation d'énergie électrique car peu de matériel en mouvement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulation plus importante (charger et décharger les garages) et donc plus forte consommation de fioul.</li> <li>• Stockage du digestat solide demandant de la manutention.</li> </ul>

Voie sèche ?



Le digesteur :

- Soit un silo couvert
- Soit un garage hermétiquement clos
- Soit un container

Digesteur non brassé mais chauffé. Plusieurs digesteurs en décalage de production pour lisser la fourniture de biogaz au cogénérateur.

# Le digestat, ce produit n'est pas un fumier



**Pouvoir germinatif des graines détruit (pas de réensemencement)  
Forte diminution des nuisances olfactives**

**Les valeurs fertilisantes** (N, P et K , oligoéléments) **sont conservées** :

1 unité en entrée dans le digesteur = 1 unité en sortie dans le digestat

Il y a une **modification de la forme de l'azote** (N org ---> NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) et une **réduction du volume de 10%**.

Attention, un niveau d'azote ammoniacal élevé, c'est une **meilleure valorisation**, mais aussi une volatilisation à l'épandage, d'où l'obligation d'utiliser des **outils de retour au sol adapté**.

La dégradation de la matière organique devenant partiellement stabilisée et avec un **Ph supérieur à 7, cela** :

---> Limite les risques de « faim d'azote »

---> Limite les risques d'indisponibilité des éléments pour les cultures

Attention, la **méthanisation oblige à une modification du plan d'épandage** (cela déterminera vos capacités de stockage de l'installation).

## La valorisation du biogaz



**Cogénération : la valorisation de chaleur est la clef de la réussite économique**

### La cogénération c'est quoi ?

Le biogaz fait fonctionner un moteur qui entraîne une génératrice. Le moteur, refroidi avec de l'eau, génère ainsi une **quantité importante de chaleur** sous forme d'eau chaude (80°C). Une partie servira à maintenir en température le digesteur. La chaleur restante doit être valorisée pour déclencher une **prime** (la prime à l'efficacité énergétique).



**Pour toutes informations complémentaires, contactez la Chambre d'Agriculture de votre département :**

- Chambre d'Agriculture de Meurthe-et-Moselle : Pascal ROL - 03.83.93.34.89
- Chambre d'Agriculture de Meuse : Christophe CLESSE - 03.29.83.30.58
- Chambre d'Agriculture de Moselle : Alain BADOCC - 03.87.66.12.30
- Chambre d'Agriculture des Vosges : Damien L'HUILLIER - 03.29.29.23.07

[www.cra-lorraine.fr](http://www.cra-lorraine.fr)