

4 Cette technique permet de réutiliser l'azote des déchets et économise par exemple l'utilisation d'engrais chimiques.

Avec la double valorisation (engrais et énergie), c'est le procédé présentant le plus faible impact environnemental mais il nécessite en amont un travail de réorganisation de la filière déchets et un investissement des citoyens pour adopter de nouveaux comportements.

Enjeux et perspectives

La méthanisation, suivant les acteurs, représente un intérêt particulier : production d'une énergie locale et renouvelable, bouclage du cycle du carbone, participation à la réduction du réchauffement climatique par la diminution des gaz à effet de serre, valorisation des déchets, développement durable d'une filière locale, économie d'énergies fossiles, etc.

Le développement de la méthanisation en

France est très en retard par rapport à ses voisins européens. Les installations sont encore freinées par divers facteurs, notamment par la réglementation actuelle, incomplète ou inadaptée : définition des collectes de déchets organiques, conditions d'utilisation du compost en agriculture, valorisation énergétique, injection du biogaz dans le réseau de gaz existant, adaptation des règles de marchés publics pour la co-digestion, prix d'achat de l'électricité issue de cette filière, bonification des gains de gaz à effet de serre, etc.

Pour aller plus loin

- Valorisation du biogaz, AJENA contacts n° 58, 12 p., 2004, revue éditée par l'Ajena.
- La méthanisation à la ferme. Comment maîtriser les effluents d'élevage en produisant une énergie renouvelable ? 6 p., 2007, Ajena, téléchargeable sur le site www.ajena.org
- Le compost, un fertilisant. Doubs Nature Environnement – Fiche buissonnière n°10, jeu n°3, édité en 2004.

- ADEME Franche-Comté
Florence Morin 03 81 25 50 10,
florence.morin@ademe.fr
<http://franche-comte.ademe.fr>
- AJENA Énergie et environnement
03 84 47 81 10, contact@ajena.org
www.ajena.org
- Association Technique
Énergie Environnement (ATEE)
www.atee.fr
- Portail biogaz de SOLAGRO
www.solagro.org/site/254.html



Rédaction et réalisation : Franche-Comté Nature Environnement avec le soutien financier du Conseil régional de Franche-Comté.
Relecture : Christian Couturier, Solagro et Gilles Sené, Franche-Comté Nature Environnement.

Crédit photos : Martine Landry, SIVOM Vallée de l'Yerres et des Sénarts, Elvina Bunod, Ajena.

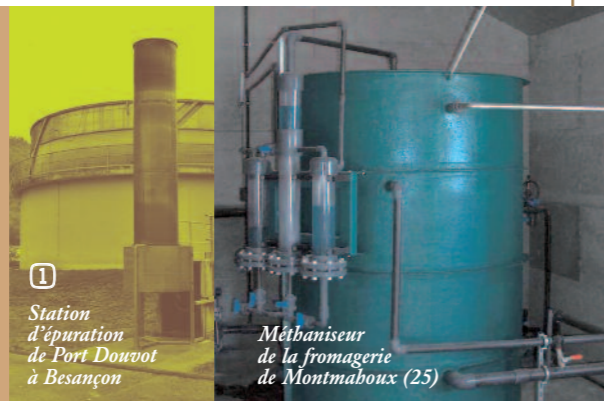
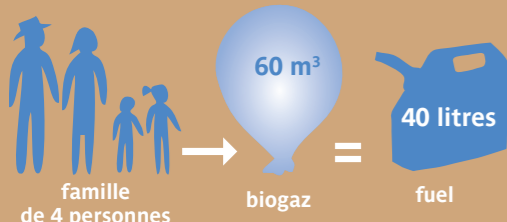
Une valorisation des déchets : la méthanisation

Produire une énergie renouvelable et un fertilisant ...

...avec nos déchets organiques

Ce mot, de plus en plus utilisé, mais qui ne figure toujours pas dans le Petit Robert 2010, signifie : technique biologique de transformation de matières organiques ou déchets. Avec l'augmentation du coût des énergies fossiles et la prise en compte accrue de l'environnement dans l'agriculture, l'industrie et les collectivités, la méthanisation constitue une technologie d'actualité. Encore mal connue, elle correspond parfaitement à une gestion d'avenir de certains déchets, c'est une énergie renouvelable locale pour la production de chaleur, d'électricité ou de carburant.

QUE VAUT LA PRODUCTION DE DÉCHETS ORGANIQUES PAR AN (0,5 TONNE) D'UNE FAMILLE ?



Si la méthanisation permet de produire une énergie renouvelable, il ne faut pas oublier l'impact d'une telle installation sur l'environnement. Le digestat peut notamment être utilisé par maturation en compost mais aussi en lisier à épandre. Dans ce cas, le stockage et l'épandage doivent suivre la réglementation des déjections et effluents d'élevage mais aussi respecter le cahier des charges de produits AOC. L'azote obtenu par méthanisation est minéral, contrairement à l'azote organique du fumier. Il est donc plus soluble, mieux assimilable par les plantes mais aussi plus facilement lessivable par les eaux. Dans un contexte karstique, comme en Franche-Comté, les conséquences peuvent ainsi être gravement dommageables pour la sauvegarde de la qualité des eaux et des prairies, d'autant plus si les installations sont de taille importante. Chaque installation est donc spécifique !

Franche-Comté, un fort potentiel de méthanisation

Depuis 2007, un programme régional de méthanisation agricole a été mis en place par l'ADEME et le Conseil régional de Franche-Comté pour accompagner les exploitations qui souhaitent réaliser une installation de méthanisation à la ferme (études de faisabilité, accompagnement, conseils, etc.). Un appel à projets a été lancé fin 2008 et trois premiers projets ont été retenus : le GAEC Courtoy (70), le GAEC de l'Aurore (25) et le GAEC du Vivieroche (70). Début 2010, ce sont en tout six unités de méthanisation adossées à des élevages qui sont en cours de réalisation, financées dans le cadre du plan national de performance énergétique, visant à diminuer la dépendance des exploitations agricoles en énergie

fossile. La Franche-Comté étant une terre rurale, d'élevage et de fromages, détient un fort potentiel de méthanisation, qui plus est avec la filière agroalimentaire (fruitières à Comté, fromageries, etc.). Avec l'urgence climatique, les énergies renouvelables ont pris une place plus importante dans les choix énergétiques des agriculteurs, des industriels et des collectivités. Dans ce contexte, la méthanisation offre en Franche-Comté d'autres perspectives : méthanisation des déchets ménagers, des boues de station d'épuration, valorisation du biogaz produit dans les décharges, etc. Concernant les déchets putrescibles de nos poubelles, le compostage a connu un véritable essor mais la mise en place de la méthanisation dans la gestion des déchets ménagers reste plus complexe. Cette gestion des déchets est par exemple envisagée sur le Grand Besançon à l'horizon 2020.



2 Qu'est-ce que la méthanisation ?

La méthanisation est un procédé biologique de transformation de la matière organique. Elle se produit à l'état naturel dans la panse d'une vache par exemple, dans la vase des marais et dans tout écosystème où la matière organique est en condition anaérobie (absence de dioxygène).

Elle peut également s'appliquer pour la plupart des déchets organiques, solides ou liquides, issus de l'activité humaine. Les matières organiques sont alors valorisées en engrais (compost) et en énergie renouvelable (biogaz, riche en méthane).

Digestion de la matière organique

Qu'est-ce qui peut être digéré ?

Tout produit biodégradable est fermentescible et peut donc être méthanisé :

- lisiers et fumiers,
- résidus de culture agricole et plantes énergétiques (céréales, déchets de silos, ensilage de maïs et d'herbe, etc.),
- végétaux (tontes, feuilles, etc.),
- déchets de cuisine,
- déchets de l'industrie agroalimentaire (des graisses, du petit lait, des huiles, des déchets de fruits et légumes industriels et de brasserie),
- boues de station d'épuration des collectivités,
- eaux usées d'industries, etc.

Technique de la méthanisation

La méthanisation nécessite un digesteur, c'est-à-dire un réservoir étanche (à l'abri de l'air et de l'oxygène) où la matière organique sera

À la fin de la digestion, on obtient du biogaz composé principalement de méthane, de dioxyde de carbone et d'un substrat digéré : le digestat, qui servira de fertilisant.

déposée et séjournera plusieurs semaines. Les bactéries colonisent la matière en fermentation et commencent le travail de digestion, souvent aidées par un système de chauffage qui régule la température (le plus souvent à 37°C mais qui peut varier de 20°C à 60°C suivant les besoins) et par un mélangeur. L'objectif est d'homogénéiser l'ensemble de la matière, d'éviter la décantation et favoriser l'évacuation du biogaz. Au-dessus du digesteur, une membrane permet de récupérer les gaz produits notamment le méthane qui sera ensuite purifié mais aussi du sulfure d'hydrogène par exemple, gaz très corrosif et dangereux.

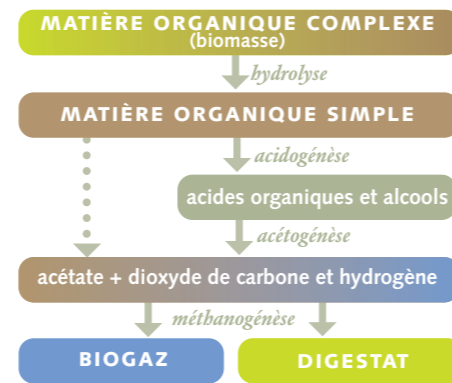
Le travail des bactéries dans le digesteur...

La transformation de la matière organique se produit grâce à de nombreuses espèces de micro-organismes adaptées à chaque étape, exactement comme pour la digestion des aliments dans un estomac.

Le schéma ci-contre permet de comprendre les différents processus :

- l'hydrolyse : transforme la matière organique complexe composée de protéines, lipides, glucides (tels que la cellulose), en molécules plus simples (acides gras, acides aminés, glucides simples, etc.),
- l'acidogénèse et l'acétogénèse : transforment ces acides simples en acétate, en dioxyde de carbone et en hydrogène,
- la méthanogénèse : transforme l'acétate en méthane et dioxyde de carbone, et le dioxyde de carbone et l'hydrogène en méthane.

LA TRANSFORMATION DE LA MATIÈRE ORGANIQUE



Différentes utilisations de la méthanisation

La méthanisation à la ferme

Il est possible pour un exploitant agricole de méthaniser l'ensemble de ses déchets organiques, comme les déjections animales aussi bien liquides que solides et les résidus de cultures (résidus de céréales, tourteaux de colza, paille, pulpes, fanes, etc.).

Il peut ainsi produire et épandre un engrais de meilleure qualité agronomique que les effluents non digérés : moins de germes pathogènes, réduction de la fraction organique de l'azote, limitation du lessivage, minéralisation de l'azote et désodorisation.

Il réduit sa consommation d'engrais, son tonnage de déchet en sortie de traitement, tout en réduisant l'émission de gaz à effet de serre et autres composés organiques volatiles. La méthanisation produit en moyenne trois fois moins de CO₂ qu'une fermentation aérobie classique comme l'épandage de lisiers par exemple. Le digestat ou compost obtenu, s'il est de bonne qualité, s'inscrit parfaitement dans le cycle naturel de la matière.

Au final, l'agriculteur diversifie son activité et produit de l'énergie pouvant être valorisée en chaleur et/ou en électricité (chauffage de son digesteur, auto-alimentation en électricité, etc.). Toutes les exploitations agricoles ne permettent pas la mise en place d'une telle installation ; la matière organique doit être suffisante et à fort potentiel méthanogène. Il est possible alors de mettre en place une co-méthanisation en intégrant des déchets issus d'industries locales, de collectivités, de restaurants privés ou collectifs ou encore de grandes ou moyennes surfaces de distribution.

La méthanisation en station d'épuration et en industrie

→ Les effluents d'activités artisanales et industrielles peuvent également être méthanisés notamment ceux des industries agroalimentaires où les graisses, très présentes, ont un fort pouvoir méthanogène. Pour un investissement équivalent par rapport aux autres techniques de traitement, la méthanisation en

industrie permet d'optimiser la consommation énergétique et les volumes de boues.

→ Le traitement des eaux usées urbaines engendre la formation de « déchets » d'épuration, les matières filtrées : refus de grilles et des sables de filtration, graisses, boues de décantation, etc. Ces dernières peuvent être valorisées grâce à la méthanisation qui permet de réduire leur quantité, leur nocivité potentielle tout en produisant suffisamment de biogaz pour alimenter au moins en partie l'ensemble de la station de traitement en électricité et/ou chaleur.

La méthanisation est le contrôle industriel d'un phénomène parfaitement naturel.

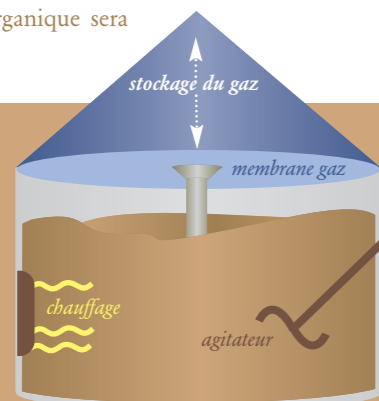
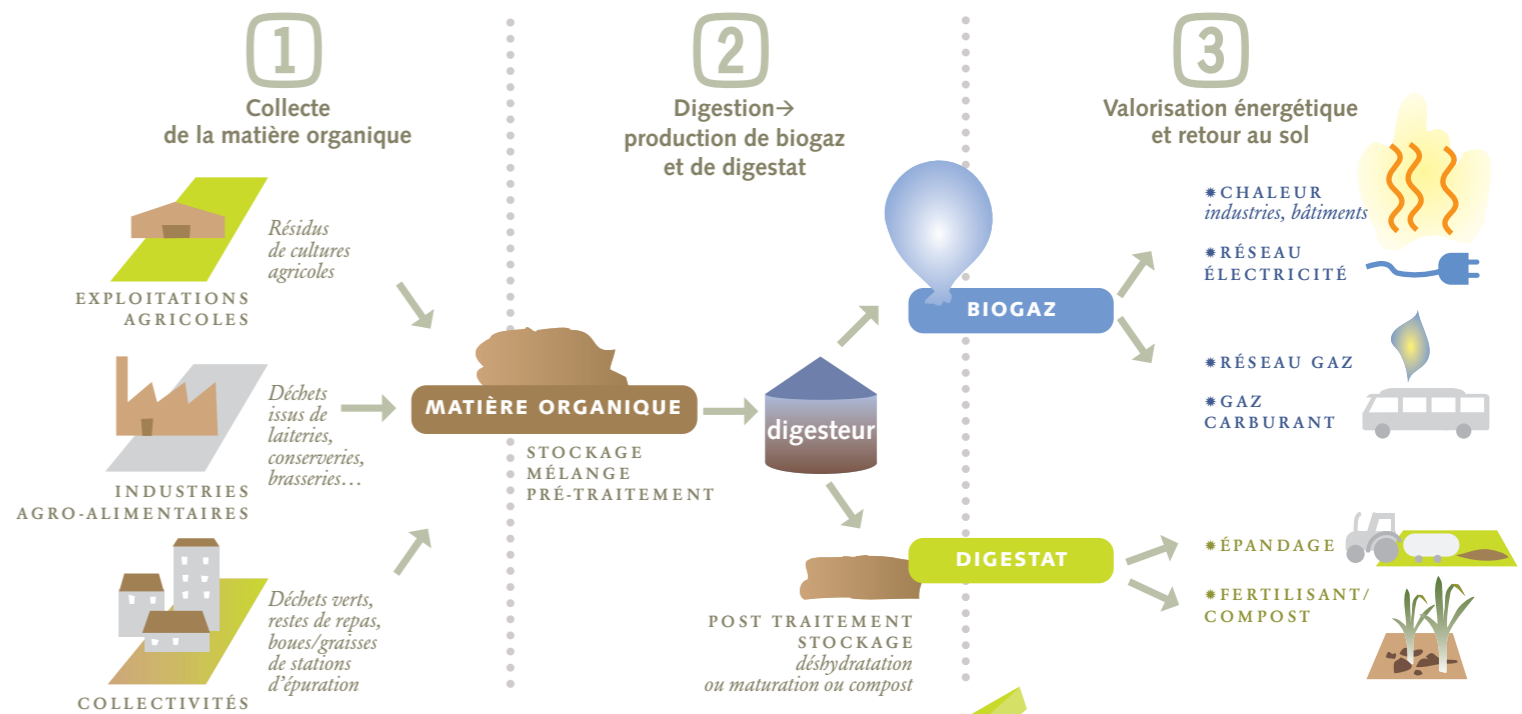
1 tonne d'équivalent pétrole de biogaz évite 2,5 tonnes de CO₂

La méthanisation des déchets ménagers

La part des seuls déchets putrescibles représente aujourd'hui 125 kilos par habitant et par an, soit 40 % en poids de la poubelle grise. Ces déchets « verts » peuvent être compostés (voir fiche buissonnière jeu n°3) ou méthanisés mais ces procédés sont encore peu utilisés en France. C'est toute la filière de traitement qui doit être revue pour intégrer et valoriser ces déchets : tri des déchets à la source pour séparer la partie fermentescible des autres déchets, compostage des résidus de fermentation, mise en décharge des résidus ultimes (avec parfois incinération des refus de tri combustibles), valorisation du compost en agriculture et celle du biogaz en électricité et/ou chauffage.

Le compost obtenu par méthanisation, s'il est de bonne qualité, peut être valorisé pour les surfaces agricoles, pour les espaces verts des communes ou encore les jardins des particuliers...

LES ÉTAPES DE LA MÉTHANISATION



EXEMPLE D'UN DIGESTEUR

CO₂ dioxyde de carbone 20 à 50 %
H₂O vapeurs d'eau 0 à 5 %
CH₄ méthane 50 à 80 %

La composition du biogaz

Le biogaz est un gaz composé principalement de méthane, de dioxyde de carbone, de vapeurs d'eau et d'autres composés gazeux à l'état de traces (azote, hydrogène, oxygène, hydrogène sulfuré, etc.). C'est le méthane qui apporte la valeur ajoutée du biogaz car il peut être valorisé en énergie utile.



Les déchets organiques des cantines peuvent être valorisés localement par la méthanisation.

LES BIODECHETS MÉNAGERS

Certaines communes en France ont mis en place un tri des déchets organiques avec une poubelle spécifique pour la collecte des biodéchets ménagers : coquilles d'œufs, épluchures • tous restes d'aliments • sachets d'infusion, marc de café • gazon, feuillages et fleurs fanées • papier, carton.