



Méthanisation des déchets ménagers et industriels

Enjeux

En matière de traitement des déchets organiques, le procédé de la méthanisation est utilisé dans le nord de l'Europe (Allemagne, Danemark, Suède et Suisse) depuis de nombreuses années. Il a connu en France un développement très mesuré et principalement axé sur le secteur des boues d'épuration urbaines et industrielles. Sous l'effet de la directive européenne du 19 novembre 2008 sur les déchets et des incitations financières mises en place dans le cadre de la politique française de lutte contre l'effet de serre, ce procédé fait aujourd'hui l'objet d'un fort regain d'intérêt. Il répond aux objectifs du Grenelle Environnement de valorisation de la part organique des déchets et de développement de la production de chaleur et d'électricité renouvelables.

Description

La méthanisation (ou « digestion anaérobie ») consiste en la dégradation de la matière organique par des micro-organismes, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène. Cette dégradation effectuée au sein d'une cuve appelée « digesteur » aboutit à la production :

- d'un produit humide, le « digestat », riche en matière organique partiellement stabilisée. Sous réserve de respect d'exigences de qualité agronomique et sanitaire, il est susceptible d'être épandu sur des terres agricoles ou peut devenir, après une phase de compostage et de maturation, un amendement organique ;
- de biogaz, mélange gazeux composé d'environ 50% à 70% de méthane, qui, épuré et enrichi, peut être valorisé sous différentes formes en tant qu'énergie renouvelable (électricité, chaleur, carburant, injection dans le réseau de gaz naturel). Une tonne d'effluents d'élevage permettrait de produire 100 à 300 kWh.

Toute la matière organique est susceptible d'être décomposée (excepté des composés très stables comme la lignine) et de produire du biogaz, avec un potentiel méthanogène toutefois très variable. La méthanisation convient tout particulièrement aux substances riches en eau, contenant de la matière organique facilement dégradable et facile à pomper pour permettre un

fonctionnement en continu du digesteur. Les déchets¹ destinés à la méthanisation peuvent être d'origine :

- agro-industrielle : industries agro-alimentaires, industries chimiques et pharmaceutiques, papeteries, etc ...
- municipale : tontes de gazon, fraction fermentescible des ordures ménagères, boues et graisses de station d'épuration, etc ...

Chiffres clés

Alors que le nombre d'unités de méthanisation des déchets industriels est de l'ordre de 90 unités actuellement, seules 6 unités de méthanisation de déchets ménagers sont en fonctionnement. D'ici 2015, ce nombre sera d'environ 25 unités en France, traitant 2 millions de tonnes d'ordures ménagères essentiellement résiduelles (10 % du gisement traité est composé de déchets organiques collectés sélectivement).

En résumé

Points forts :

- contribue, suite à la valorisation, à réduire les quantités de déchets ultimes
- production d'un amendement organique et d'énergie renouvelable
- faible emprise au sol des installations
- traitement de déchets graisseux non compostables

Points faibles :

- exploitation plus complexe que le compostage et coûts plus élevés (nécessité d'un tri préalable rigoureux)
- ne permet pas de traiter toutes les fractions de matière organique (qualité du substrat)

¹ Pour les effluents d'élevage et autres matières organiques agricoles, voir l'avis sur « La méthanisation agricole »

Avantages/inconvénients

Avantages

Au-delà de la réduction des quantités de déchets à stocker, la méthanisation présente de nombreux avantages sur le plan environnemental, par rapport à d'autres modes de traitement biologique des déchets comme le compostage :

- Une production d'énergie renouvelable par la valorisation du biogaz, ce qui permet de réduire le recours aux énergies fossiles pour la production d'électricité, de chaleur, voire de carburant;
- Un traitement efficace des déchets organiques gras ou très humides, non compostables en l'état ;
- Une faible empreinte au sol des unités de traitement grâce à des installations compactes.

Inconvénients et recommandations

Un projet de méthanisation implique des coûts supérieurs à ceux du compostage et nécessite un certain nombre de précautions en amont du projet et lors de son exploitation.

Une exploitation qui requiert des compétences spécifiques

L'exploitation d'une unité de méthanisation reste plus délicate qu'un procédé de compostage. En effet, la nature et les caractéristiques des déchets entrants ont une forte incidence sur la production de biogaz et la performance du traitement. Une attention particulière doit ainsi être portée au choix, à la préparation et au tri des déchets. Il est essentiel de n'introduire au sein du digesteur qu'un substrat si possible de composition homogène et constante dans le temps afin d'éviter les risques de colmatage du digesteur ou de moindre activité de la flore bactérienne. Lorsque la méthanisation s'inscrit dans un procédé de traitement mécano biologique, cette étape de préparation et de tri de la fraction organique est encore plus déterminante².

Enfin, des consignes strictes de sécurité doivent être observées lors de l'exploitation de l'unité de méthanisation afin d'éviter les risques de fuite du biogaz au niveau du digesteur ou des canalisations. Les unités de méthanisation relèvent par ailleurs du régime réglementaire des ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement) et sont soumises à autorisation.

Coûts élevés

Le coût de traitement des déchets ménagers par méthanisation serait aujourd'hui de l'ordre de 80 euros HT la tonne, soit environ 20% de plus qu'une **unité de**

compostage équivalente. En outre, dans le cadre de la méthanisation des déchets ménagers, il est souvent nécessaire de mettre en place un traitement des excédents en eau, ce qui peut générer des charges supplémentaires.

Les dispositifs financiers mis en place par les pouvoirs publics permettent toutefois d'améliorer la rentabilité des projets, notamment :

- la revalorisation du tarif d'achat, en mai 2011, de l'électricité produite à partir de biogaz qui prend en compte une prime à l'efficacité énergétique³ .
- Le tarif d'achat de biogaz épuré et compressé (biométhane) pour injection dans le réseau de gaz naturel fixé en novembre 2011⁴ .
- le Fonds chaleur, géré par l'ADEME, mis en place dans le cadre du Grenelle Environnement, pour soutenir la production de chaleur par les énergies renouvelables dont le biogaz issu de la méthanisation,
- le dispositif d'aide du Plan déchets Grenelle qui permet de soutenir les investissements de production de biogaz (méthaniseur hors équipement de cogénération)⁵ .
- des dispositifs de financement proposés par les Régions, les Départements, le FEDER...

Enfin, la co-digestion d'un mélange de déchets organiques permet des économies d'échelle et optimise la production de biogaz. Elle augmente toutefois le niveau de risque lié à la composition du substrat.

Incapacité à traiter toute la matière organique

Compte-tenu des contraintes d'exploitation liées à la composition du substrat, la méthanisation ne permet de traiter que la matière organique facilement biodégradable et doit donc être associée au compostage ou à l'incinération pour le traitement des autres fractions de matière organique. Ainsi, si elle permet une réduction des quantités de déchets à stocker, la méthanisation ne représente souvent qu'une étape dans la chaîne de traitement des déchets.

³ Il est compris entre 11,19 c€/kWh et 13,37 c€/kWh selon la puissance électrique installée, additionné d'une prime à l'efficacité énergétique variant de 0 à 4 c€/kWh selon les performances de la valorisation.

⁴ biogaz issu de la méthanisation des déchets hors boues des stations d'épuration urbaines et industrielles. Les tarifs d'achat du biométhane injecté se composent d'un tarif de base compris entre 6,4 et 9,5 c€/kWh selon la taille de l'installation, auquel peut s'ajouter une prime de 0,5 c€/kWh si les intrants sont exclusivement composés de déchets ménagers. Lorsque les intrants sont « mélangés » (codigestion), la prime est pondérée, calculée au prorata des quantités d'intrants utilisés par l'installation.

⁵ Pour ces deux derniers dispositifs, une analyse économique est conduite afin d'ajuster le financement et permettre une rentabilité suffisante.

² Voir avis sur le traitement mécano biologique de déchets ménagers

Actions de l'ADEME

Depuis la fin des années 90, l'ADEME soutient le développement de la filière française de méthanisation au travers :

- L'évaluation des unités existantes,
- Les soutiens techniques et financiers aux opérations exemplaires de méthanisation de biodéchets, en lien avec les soutiens éventuels du Fonds Chaleur,
- Les travaux de R&D portant notamment sur le développement et l'optimisation technico-économique des techniques de valorisation et de retour aux sols de digestat ou de l'épuration du biogaz avant injection, l'évaluation de leurs performances environnementales et sanitaires, les comparaisons internationales.

POUR EN SAVOIR PLUS

Publications

- « Méthanisation des déchets organiques - Etude bibliographique », R. MOLETTA & F. CANSELLE, 2003
- « Méthanisation des effluents industriels » ; SOLAGRO, 2006
- « Techniques de production d'électricité à partir de biogaz et de gaz de synthèse », RECORD, 2009, n°07-0226/1A

Sites Internet

- www.ademe.fr/dechets
- www.iea-biogas.net/
- www.biogaz.atee.fr/
- www.metheor.org/
- www.biogasmax.fr/

Avis de l'ADEME

L'ADEME rappelle que la priorité doit être donnée à la prévention de la production de déchets et que la valorisation des déchets organiques intervient en complément des démarches de recyclage des autres matériaux.

La méthanisation est une technique intéressante pour la gestion des déchets organiques puisqu'elle permet un double bénéfice de valorisation organique et énergétique. Elle est particulièrement adaptée à des déchets issus d'un tri à la source ou d'une collecte sélective, dont la production et la composition sont constantes dans le temps (déchets industriels ou codigestion de mélange).

L'ADEME recommande, en préalable à tout projet et afin d'assurer la pertinence du choix de la méthanisation, de procéder à **l'étude des gisements organiques du territoire, avec une attention pour leur pouvoir méthanogène.** Le dimensionnement de l'unité de méthanisation doit notamment prendre en compte la progression du déploiement et de la performance des actions de gestion de proximité (compostage domestique notamment) et des collectes sélectives sur le territoire. **Les débouchés possibles pour le digestat et le biogaz doivent également être étudiés.** Cette réflexion préalable doit être menée en **concertation avec les différents acteurs (producteurs, utilisateurs) et la population.**

La méthanisation ne se substitue pas au stockage ou à l'incinération mais elle permet de réduire les quantités à traiter. **Elle doit ainsi s'inscrire dans une approche plus vaste de l'ensemble de la chaîne de traitement des déchets, en cohérence avec les plans de gestion et d'élimination des déchets.**

Enfin, l'ADEME insiste sur **l'optimisation du bilan énergétique (consommation/valorisation) selon le contexte local.** La valorisation du biogaz doit aller le plus souvent au-delà d'une production électrique seule en répondant aux besoins de chaleur d'un territoire, ou demain aux possibilités d'injection dans un réseau de transport ou de distribution ou d'utilisation en biocarburant d'une flotte captive (véhicules de collecte, bus, ...).