

Focus

État du développement de la méthanisation en France

La méthanisation prend de plus en plus d'importance en France. Cependant, ce phénomène étant relativement récent, il est intéressant de voir quels choix de production de biogaz sont faits et comment ce biogaz est valorisé.



En France, la méthanisation se développe autour de quatre principaux flux de déchets et effluents organiques : les biodéchets ménagers et les ordures ménagères résiduelles (photo ❶), les déchets et coproduits organiques de l'agriculture, les déchets organiques des agro-industries et les boues issues des unités de traitement des eaux usées (photo ❷).

Concernant le secteur des déchets ménagers, le biogaz produit est issu de la dégradation de la fraction fermentescible des ordures ménagères. Il est produit soit dans les installations de stockage des déchets non dangereux (trois cent un sites en France dont soixante et onze valorisant le biogaz en 2010), soit dans les digesteurs installés dans les usines de traitement associant un tri mécanique et des traitements biologiques (9 installations fin 2011). Dans ce secteur, les technologies sont spécifiques et la digestion est réalisée majoritairement en conditions thermophiles. Le biogaz est majoritairement valorisé par combustion dans des moteurs à gaz, dit de cogénération, permettant de produire de l'électricité et de la chaleur.

Au niveau du secteur industriel, la plupart des installations ont d'abord vocation à traiter la partie organique des effluents industriels. On compte environ quatre-vingts unités de méthanisation industrielles en France répartie sur l'ensemble du territoire et ce nombre a peu évolué depuis le début des années 2000. Dans ce secteur, les technologies de digesteur « UASB » (en anglais : *upflow anaerobic sludge blanket*, digesteur anaérobie à flux ascendant) et « infiniment mélangé » sont les plus utilisées et la digestion est très majoritairement effectuée en conditions mésophiles. Dans la majorité des cas, le biogaz est valorisé pour produire de la chaleur qui est autoconsommée sur le site.

Dans le secteur du traitement des eaux usées urbaines, la méthanisation est appliquée aux boues mixtes (boues primaires + boues secondaires) de soixante stations d'épuration urbaines représentant une capacité cumulée d'environ dix-sept millions d'équivalents habitants (EH). La plupart des digesteurs sont installés sur des stations d'épuration de taille importante (plus de trente mille EH). Dans ce contexte, la méthanisation est avant tout utilisée comme un procédé de réduction de la production

de boues. La technologie de digesteur utilisée est très majoritairement de type « infiniment mélangé » en conditions mésophiles. Le plus souvent, le biogaz est valorisé pour produire de la chaleur utilisée pour le procédé et le séchage des boues.

Enfin, pour le secteur agricole, la méthanisation est appliquée sur les effluents d'élevage (lisiers, fumiers) auxquels d'autres co-substrats organiques peuvent être ajoutés. Fin 2011, quarante-huit installations étaient en fonctionnement et environ trente-cinq en construction.

Le modèle français de la méthanisation agricole se développe principalement autour de deux types de projets : les projets à la ferme qui représentent la grande majorité des unités en termes de nombre d'installation et dont la puissance est inférieure à 300-500 kWe et les projets multi-partenariaux à l'échelle d'un territoire qui représentent un nombre limité d'installation mais une production énergétique (et donc des flux de matière) du même ordre de grandeur que les projets à la ferme. Ces deux types ne sont pas exclusifs et peuvent parfois cohabi-

❶ La méthanisation permet de transformer les biodéchets en biogaz pour la production d'électricité et de chaleur.



© Irstea

② Unité de méthanisation
des boues sur la station
de traitement des eaux
usées d'Aix-la-Pioline.



ter, voire s'hybrider. Parmi les quarante-huit installations en fonctionnement, quarante et une sont de type « à la ferme » et sept de type centralisée/territoriale. Pour autant la production énergétique de ces deux types est quasiment équivalente. Bien que répartie sur l'ensemble du pays, ces unités se développent de façon plus importante dans quelques régions, notamment la Bretagne. D'après les données existantes, les projets agricoles actuellement en développement en France sont principalement basés sur la co-digestion d'effluents d'élevage avec d'autres substrats organiques. Environ un quart des projets sont basés uniquement sur des substrats provenant des exploitations agricoles alors que dans trois quarts des projets, des déchets industriels et/ou de collectivités sont ajoutés. Au niveau des substrats agricoles, en plus des effluents d'élevage, les principaux substrats rencontrés sont les ensilages de cultures dédiées ou de cultures intermédiaires aujourd'hui enfouies (50 % des projets) et les déchets du stockage et de la transformation des céréales (45 % des projets). L'ajout de déchets issus de l'industrie agro-alimentaire (principalement abattoirs et industries de transformation de la viande, des fruits et légumes et du lait) est prévu dans la moitié des cas. Dans une moindre mesure, l'ajout de déchets des collectivités est également envisagé avec notamment des déchets verts

(45 % des projets), des déchets de restauration (23 % des projets) et des boues de station d'épuration (14 % des projets). La technologie de digesteur utilisée est de type « infiniment mélangé » en conditions mésophiles. Le biogaz issu du secteur agricole est quasiment exclusivement valorisé par cogénération. Au niveau de la valorisation de l'énergie thermique, environ deux tiers des projets envisagent une valorisation majoritairement dans le cadre de l'élevage (bâtiments et procédé de méthanisation), un quart envisage une vente de la chaleur à des industriels ou à une collectivité (chauffage de piscine, de lotissement, de bâtiments collectifs...) et 10 % envisagent d'utiliser cette énergie au sein de l'exploitation pour une activité annexe à l'élevage (séchage de bois, chauffage de serre...). ■

L'auteur

Fabrice BÉLINE

Irstea, centre de Rennes, UR GERE
Gestion environnementale et
traitement biologique des déchets
17 Avenue de Cucillé
CS 64427 – 35044 Rennes
✉ fabrice.beline@irstea.fr