

ETAT DES LIEUX DE LA MÉTHANISATION AGRICOLE EN FRANCE

QUELLES OPPORTUNITÉS POUR LE SECTEUR AGRICOLE ?

NOTE TECHNIQUE
rédigée par le METHA5*



Fin 2012, 90 unités de méthanisation agricole étaient en fonctionnement en France, dont plus de la moitié construite après mai 2011, date de la seconde révision des tarifs d'achat du kWh électrique issu du biogaz. Outre la perspective d'une activité rémunératrice, la filière méthanisation présente des atouts indéniables : contribution à la production et à la diversification de nos sources d'énergie, réduction des émissions de GES, contribution à la gestion des déchets et de l'azote organique.

Avec la sortie du plan EMAA (Energie Méthanisation Autonomie Azote) fin mars 2013, les pouvoirs publics ont rappelé leur objectif très ambitieux de 1000 installations en 2020. Si certains points semblent insuffisants, comme l'a d'ailleurs rappelé le communiqué du club Biogaz d'avril 2013 (relèvement des seuils d'enregistrement et d'autorisation, non éligibilité de la substitution de la consommation électrique dans l'efficacité énergétique), d'autres aspects comme la simplification et l'harmonisation des instructions administratives ou encore l'accompagnement et le soutien aux Cultures à Vocation Énergétique (CIVE) sont des mesures plus prometteuses.

Spécificités du contexte français, impact sur les modèles de méthanisation agricole

Avec plus de 7500 unités de méthanisation agricole à ce jour, l'Allemagne constitue toujours le modèle pour l'ensemble des pays européens. Dans

les grandes lignes, les installations de méthanisation françaises comportent de fortes similitudes avec le modèle allemand : co-digestion, méthanisation en phase liquide continue et valorisation du biogaz par cogénération. La méthanisation par voie sèche, basée pour l'essentiel sur des produits solides de type fumiers est, par comparaison, quasi inexistante.

S'il y a des similitudes, il existe aussi de grandes différences liées à la spécificité de notre contexte réglementaire (notamment tarifaire), et de stratégie politique. En France, la structuration du prix d'achat de l'électricité issue du biogaz favorise notablement la valorisation de la chaleur (jusqu'à 4 cts €/kWh), l'utilisation d'effluents d'élevage (jusqu'à 2,6 cts €/kWh) mais pas les cultures énergétiques pour lesquelles il n'y a aucune aide. Leur emploi constitue, parfois même, un frein à l'attribution de subventions aux investissements. D'autre part, ce kWh est globalement bien moins rémunéré qu'en Allemagne (respectivement 15-20 cts €/kWh contre 21-27 cts €/kWh). En conséquence, le recours aux subventions est pratiquement une nécessité.

Alors que l'ambition gouvernementale est d'atteindre les 1000 installations en 2020, de multiples freins sont constatés. Certains d'entre eux peuvent être levés, notamment sur le plan réglementaire (cf introduction), d'autres nécessiteront probablement de faire évoluer notre (nos) modèle(s) de méthanisation, et en particulier le réajustement tarifaire qui constitue un point clé de la rentabilité.

7 questions pour cerner l'enjeu de la méthanisation en France

1 Quelle est la taille optimale d'une unité de méthanisation agricole ?

L'essor de la méthanisation agricole semble, en France, s'orienter principalement vers deux modèles se distinguant notamment par la quantité de biogaz produite, exprimée par un équivalent «puissance électrique installée».

> La méthanisation à la ferme et les petits collectifs, de 100 à 500 kWe (kW électrique) sont le modèle le plus développé car il représentait 80 % des installations (en fonctionnement et en construction en septembre 2011 selon l'ATEE). Compte tenu de la taille modérée des installations, elle bénéficie du régime déclaratif ou d'enregistrement. Cette taille semble optimale mais pas dans toutes les situations.

> La méthanisation «centralisée» ou grand collectif, constitue les unités de grande dimension, généralement supérieure à 800 kW électrique installée. Elle sera orientée «agricole» ou «industrielle» selon le portage des capitaux qui demeurent globalement élevés. Le plan EMAA souhaite ainsi privilégier les unités collectives de taille intermédiaire (sans que celle-ci soit spécifiée) avec un fort ancrage territorial. Elles doivent souvent traiter tout ou partie de leurs digestats (séparation de phase, déshydratation, ...) comme en témoigne le descriptif des unités en fonctionnement (Coop de France et al, 2011).

2 Quelle est la place de la petite méthanisation à la ferme ?

La «petite» méthanisation (inférieure à 100 KWe) dispose à ce jour d'un petit nombre de références. Ce type d'installation est porté par un agriculteur unique sur son exploitation, avec une valorisation majoritaire des effluents d'élevage, éventuellement des cultures intermédiaires et résidus de culture. La valorisation du biogaz se fait par un micro-cogénérateur ou une chaudière. Les élevages gros consommateurs de gaz pour chauffer leurs bâtiments se montrent intéressés par cette technique si l'on peut démontrer sa fiabilité technique et sa viabilité économique. L'autonomie en intrant est privilégiée. La concurrence sur les déchets des industries agroalimentaires n'impacte pas ce type d'installation, de même que le plan d'épandage. L'IFIP a réalisé des simulations qui montrent que ce modèle n'est toutefois pas rentable en élevage de porcs dans le contexte économique actuel mais pourrait le devenir avec une réduction notable des coûts d'investissement et une hausse du prix de l'énergie.



3 Quel type de substrat faut-il pour produire du biogaz ?

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 particulièrement aux substrats riches en eau, contenant de la matière organique facilement dégradable.

Les déjections animales sont particulièrement intéressantes quand elles sont produites en quantités importantes et régulières. Le lisier est adapté à la méthanisation compte tenu de son état liquide qui facilite sa manipulation. Malgré un faible potentiel méthanogène, les lisiers sont indispensables car ils apportent des bactéries fraîches, ils ont un fort pouvoir tampon (stabilise le pH), ce qui facilite les réactions bactériennes et assure une stabilité du milieu. Les fumiers sont également intéressants car ils ont un taux de matière sèche plus élevé et ils peuvent servir de support pour les bactéries à l'intérieur du digesteur ; cependant, leur aspect solide les rend plus difficiles à manipuler et plus chers à utiliser (injection dans le digesteur et brassage énergivores). Ils sont donc, soit mélangés au lisier dans la pré-fosse puis envoyés par pompe dans le digesteur, soit introduits à l'aide d'une trémie. Les fumiers peuvent être utilisés dans le cadre de la méthanisation par voie sèche, mais très peu de données sont disponibles.

Toutes les déjections animales ne possèdent pas le même potentiel méthanogène. Ainsi, les fumiers ou fientes pures d'origine avicole sont très riches en azote et de ce fait freinent la production de biogaz, de même des lisiers trop dilués présentent un pouvoir méthanogène faible.. C'est pourquoi ces produits ne sont admis qu'en petites quantités dans les digesteurs,

Au-delà des déjections animales, la biomasse agricole énergétique concerne les refus d'aliments du bétail, les cultures dédiées et autres matières végétales. Enfin la co-digestion d'un mélange de déchets organiques est préconisée pour améliorer la régularité du substrat, sécuriser l'approvisionnement et augmenter le pouvoir méthanogène. D'autres déchets «méthanisables» non agricoles peuvent ainsi être préconisés : déchets agro-industriels, déchets de municipalités, ...

Si l'association de différents substrats est recommandée, il faut veiller à la proximité des sources en matières premières qui, en cas d'éloignement excessif, peuvent occasionner des frais d'approvisionnement prohibitifs.

4 Quels sont les gisements de matière première ?

Les premiers substrats envisagés dans des projets de méthanisation agricole sont les effluents d'élevage. Leur quantification est possible à l'échelle de l'exploitation mais également d'un territoire. Les procédures d'enquêtes «bâtiments d'élevage» (SSP) permettent de réaliser cette évaluation sur la base des types de litières, durée de présence des animaux et effectifs.

Pour la quantification des gisements en cultures et co-produits, des méthodes de quantification sont disponibles et ont été travaillées par des instituts (GIE ARVALIS/ONIDOL). Les évaluations de gisement en co-produits sont les plus anciennes. Les méthodes ont toutefois récemment été précisées (programme CARTOFA). Elles fonctionnent par réactions successives : gisement sur pied, techniquement récoltables, durablement disponible pour de nouveaux usages.

Des chambres d'agriculture et instituts travaillent sur ces questions d'évaluation des gisements. Un Observatoire de la biomasse a également été initié par le Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche (France AgriMer 2012), France AgriMer et l'ADEME. Les données et méthodes disponibles pour ces évaluations y sont recensées afin de permettre une évaluation globale à l'échelle de la France.

5 Quels sont les intérêts et les limites de l'usage de cultures intermédiaires en méthanisation ?

Les cultures intermédiaires à valorisation énergétique (CIVE) sont fréquemment citées pour un usage en méthanisation. Ce sont des cultures aux objectifs différents des cultures intermédiaires de type CIPAN. Ces dernières qui présentent de nombreux intérêts agronomiques et environnementaux, n'ont qu'une faible productivité (1.5 à 3 tMS/ha), ce qui rend leur coût de récolte relativement élevé et non rentable pour une valorisation énergétique.

Par ailleurs la réglementation concernant la directive nitrate ne permet pas, sauf dérogation, l'usage des CIPAN à d'autre fin que l'absorption du nitrate.

Les CIVEs doivent de ce fait être étudiées comme des cultures à part entière dans des systèmes permettant une production de 3 cultures en 2 ans.

Ces CIVEs ou cultures de biomasse «en dérobé» (4 à 8 tMS/ha) peuvent être produites sur des cycles hivernaux ou estivaux comme sur le modèle allemand. Les productions de biomasse en cycle estival sont toutefois fortement liées aux conditions d'alimentation hydrique et aux dates d'implantation. Les espèces produites en cycle hivernal sont moins dépendantes des conditions d'alimentation hydrique, mais leur conduite de culture pour ces usages en méthanisation reste à préciser. Les variations de production peuvent être fortes selon les conditions hivernales et printanières.

Mais l'intérêt de ces cultures doit être analysé dans l'ensemble du système de culture. C'est en effet la succession de 3 cultures en 2 ans qu'il faut étudier. La conduite de culture de ces CIVEs doit permettre une couverture quasi permanente du sol. Le retour au sol de digestats devra aussi être intégré pour limiter les coûts de fertilisation et assurer une entrée de carbone stable dans le bilan.

La conduite de la culture précédent la CIVE peut être adaptée et permettre une implantation optimale de la culture à usage énergétique. Cette analyse sur la succession est actuellement réalisée par ARVALIS et le CETIOM dans un programme de recherche (CIBIOM) en collaboration avec SOLAGRO pour l'usage en méthanisation.

6 Quelle est la valeur fertilisante des digestats ?

Le procédé de méthanisation, fermentation par voie anaérobie, permet la transformation d'une partie du carbone du substrat en méthane (CH₄) et génère un coproduit : le digestat. Ce dernier a une composition en éléments fertilisants très variable selon les intrants. Pour des raisons agronomiques, une gestion séparée peut être envisageable à l'aide d'un séparateur de phase.

On retrouve dans les digestats la quasi-totalité des éléments minéraux présents dans le substrat. L'azote des digestats est essentiellement sous forme ammoniacale. En conséquence, ils peuvent être utilisés comme des engrais minéraux. Les conditions de stockage de ces digestats sont alors un enjeu majeur pour limiter les pertes par volatilisation. Il en est de même lors de l'épandage au champ, surtout sous forme liquide, un enfouissement est indispensable pour éviter les pertes.

Tous les autres éléments minéraux (P₂O₅, K₂O) contenus dans le substrat sont restitués dans les digestats.



7 Quelles sont les conditions de la rentabilité pour une installation à la ferme ?

La rentabilité des installations de méthanisation est au coeur de leur potentiel de développement. Par-delà les questions techniques et les évolutions technologiques bénéfiques aux procédés de méthanisation, les conditions de rentabilité des installations à la ferme détermineront le modèle français. Deux conditions majeures de rentabilité sont identifiées :

> L'approvisionnement en intrants d'intérêt : le pouvoir méthanogène des substrats, leur diversité, la distance et la concentration du gisement, le faible coût du substrat ou au contraire la rémunération du service de recyclage, sont les points déterminants.

> La valorisation de la chaleur produite par l'installation est également un point essentiel de rentabilité. Elle peut à la fois être une source directe de rémunération (ou d'épargne) et source d'augmentation du prix d'achat du kWh électrique (via la prime à l'efficacité énergétique).

Les pistes de recherche auxquelles contribuent les instituts

- Etudes techniques et économiques sur le traitement des digestats : process et coût.
- Caractérisation des digestats sur le plan agronomique (valeur fertilisante)
- Les performances techniques et économiques de la méthanisation en voie sèche
- La complémentarité des biomasses fermentescibles et leur disponibilité sur le territoire et dans le temps
- Durabilité des systèmes à 3 cultures en 2 ans en vue de la production de biomasse méthanisable.

Conclusions

Si le modèle allemand semble avoir trouvé ses marques, le modèle Français, plus jeune, ne semble pas complètement stabilisé. Un certain nombre de points techniques et stratégiques ne sont pas encore clairement déterminés, si bien qu'il est encore difficile de connaître la voie la plus rentable ou du moins celle qui aura la faveur des agriculteurs.

L'équilibre économique, sans aide spécifique, des systèmes d'exploitation produisant du biogaz n'est pas encore atteint. Dans le modèle économique global, le point central de la rentabilité reste la disponibilité en intrants d'intérêts, l'optimisation des coûts d'investissement et de fonctionnement, le prix d'achat et la valorisation de la chaleur (en cogénération), énergie produite.

Malgré la mise en place laborieuse du parc de méthanisation, les objectifs de développement laissent entrevoir quelques pistes intéressantes qui pourraient à moyen terme corriger l'équation de la rentabilité. Comme l'innovation technologique qui permettrait également d'alléger les investissements spécifiques à la production de biogaz. Quelques constructeurs proposent déjà des méthaniseurs de faible puissance mais leur coût reste encore élevé.

Des voies d'amélioration sont possibles pour renforcer l'efficacité des installations. On peut citer la recherche de cultures à fort potentiel méthanogène, une meilleure connaissance des process et des digestats.

**METHA5 est le nom du groupe constitué par les 5 instituts techniques ITAVI-IDELE-IFIP-CETIOM-ARVALIS qui ont développé une expertise et conduisent des recherches sur la méthanisation*

Calculer la rentabilité d'un projet de méthanisation à la ferme

Méthasim est un calculateur permettant de déterminer la rentabilité d'un projet de méthanisation. Cet outil s'adresse en priorité à des projets effectuant de la co-génération d'une puissance électrique installée de 50 à 600-700 kW environ. L'intérêt d'un tel outil est de fournir, par défaut, de multiples références technico-économiques (potentiels méthanogènes, coûts d'investissement et de fonctionnement...). Méthasim a été conçu par les trois instituts techniques animaux (IFIP-Institut du Porc, Institut de l'Élevage, ITAVI) avec la collaboration de la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne, AILE, SOLAGRO et TRAME. A ce jour, il est libre d'accès via les sites internet des partenaires ayant contribué à sa conception.