

MÉTHANISATION AGRICOLE

LEVER LES FREINS POUR ATTEINDRE 1000 installations



Sécuriser l'approvisionnement en substrat notamment avec les cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) et valoriser les digestats font partie des points clés du développement de la méthanisation en France.

Avec 497 unités de méthanisation en 2014 contre 8800 en Allemagne, la France peut mieux faire. Atteindre l'objectif gouvernemental de 1000 installations à l'horizon 2020 impose de passer à la vitesse supérieure. Les travaux des instituts contribuent au renforcement de l'efficience des installations.

En savoir plus

Retrouvez des informations complémentaires sur www.perspectives-agricoles.com avec la note technique du groupe METHA 5 (ITAVI, IDELE, IFIP, Terres Inovia, ARVALIS) qui conduit des recherches sur la méthanisation.

Les installations de méthanisation actuellement implantées en France correspondent à des modèles totalement différents, illustrant le grand écart qui existe entre une installation à la ferme (7000 m³ de lisier par an, 50 à 150 kW électrique) et un site supérieur à 1 MWe alimenté par plusieurs exploitations. En 2013, la puissance moyenne des équipements à la ferme fonctionnant dans l'Hexagone était de 217 kW. La taille de chaque installation résulte d'un compromis entre le gisement disponible de déchets, l'opportunité de

valorisation de l'énergie (chaleur, électricité, biométhane) et la valorisation du digestat.

Un plan ambitieux

Le plan EMAA (Énergie Méthanisation Autonomie Azote), émis par les pouvoirs publics en mars 2013, vise 1000 installations à l'horizon 2020.

« **Le potentiel méthanogène** est très variable selon la nature de la matière organique. »

La méthanisation à la ferme et les petits collectifs (100 à 500 kW) représentent 80 % des installations construites ou en cours de construction. Début 2014, la France comptait 140 installations à la ferme et 20 installations

centralisées en fonctionnement, d'une capacité annuelle totale de l'ordre de 350 GWh en électricité et 500 GWh en chaleur. La méthanisation « centralisée » ou grand collectif, rassemble des installations qui dépassent généralement les 800 kW électrique. Elle peut être agricole ou industrielle selon le portage des capitaux. Le plan EMAA souhaite privilégier des unités collectives de taille intermédiaire (cette dernière n'étant pas spécifiée) qui doivent traiter tout ou partie de leurs digestats (séparation de phase, déshydratation...).

La petite méthanisation (moins de 100 kW électrique), portée par un agriculteur unique sur son exploitation, est plus rare. Elle valorise le biogaz soit par un micro-générateur, soit par une chaudière. Les élevages consommateurs de gaz sont évidemment intéressés pour le chauffage de leurs bâtiments, encore faut-il que les coûts d'investissements et le prix de l'énergie soient favorables. Un projet de méthaniseur va parfois ouvrir des perspectives de nouvel atelier sur une exploitation, comme l'installation de serre. Dans tous les cas, il faudra trouver une solution pour récupérer l'énergie thermique issue du processus de production de l'électricité (les moteurs produisent plus de chaleur que d'électricité).

La rentabilité des installations est évidemment au cœur de leur développement. Par-delà les questions techniques et les évolutions technologiques, trois critères sont majeurs : l'approvisionnement en intrants d'intérêt, la valorisation de la chaleur et la valorisation des digestats. Ce peut être à la fois une source directe de rémunération (ou d'épargne) et une source d'augmentation du prix d'achat du kW électrique, via la prime à l'efficacité énergétique.

Bien connaître ses approvisionnements

Toute la matière organique est susceptible d'être décomposée, hormis des composés très stables comme la lignine, et de produire du biogaz mais le

MÉTHANISEURS : une répartition assez homogène

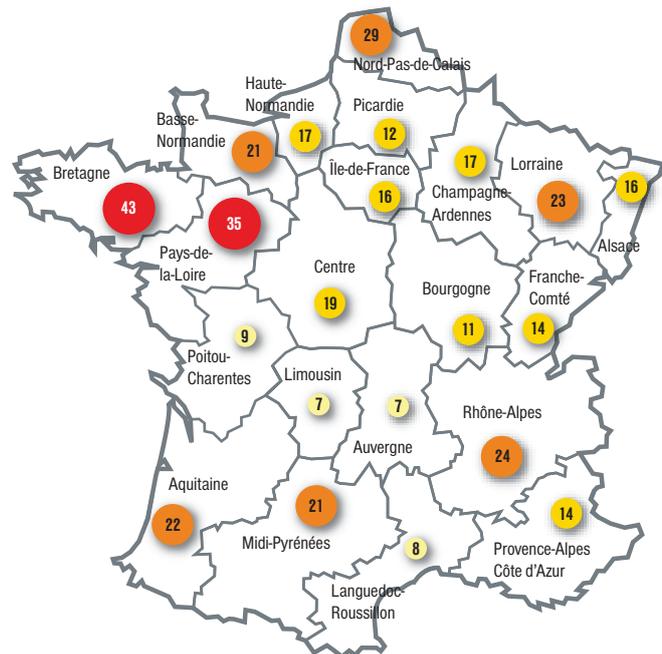


Figure 1 : Distribution sur le territoire métropolitain des unités de méthanisation. (Source ADEME - www.sinoe.org)

potentiel méthanogène est variable. La méthanisation convient bien aux substrats riches en eau. Les déjections animales sont particulièrement intéressantes quand elles sont produites en quantités importantes et régulières. Malgré un faible potentiel méthanogène, les lisiers sont indispensables car ils apportent des bactéries fraîches. Ils ont un fort pouvoir tampon (stabilisation du pH), ce qui facilite les réactions bactériennes et assure une stabilité du milieu.

Les fumiers sont également intéressants avec leur taux de matière sèche plus élevé. Ils peuvent servir de support pour les bactéries à l'intérieur du digesteur. Cependant, ils sont plus difficiles à manipuler et plus chers à utiliser (injection dans le digesteur et brassage énergivores). Les fumiers peuvent être

Un modèle technico-économique qui reste à préciser

Outre le travail d'identification des gisements réalisé par les instituts (GIE GAO), un observatoire de la biomasse a été initié par le ministère de l'Agriculture, FranceAgriMer et l'Ademe. Les Instituts travaillent sur la durabilité des systèmes à trois cultures en deux ans pour produire de la biomasse méthanisable. Ils analysent également la complémentarité des biomasses fermentescibles et leur disponibilité. Les Instituts étudient aussi les performances techniques et économiques de la méthanisation par voie sèche et la valorisation des digestats. Pour déterminer la rentabilité d'un projet de cogénération de 50 à 600-700 kW environ, l'IFIP-Institut du Porc, l'Institut de l'Élevage, l'ITAVI, la CRA de Bretagne, AILE, SOLAGRO et TRAME ont élaboré METHASIM, un calculateur disponible sur <http://methasim.ifip.asso.fr>.

Les CIVE ou cultures de biomasse « en dérobé » peuvent produire de 4 à 8 tMS/ha contrairement aux CIPAN qui n'ont qu'une faible productivité (1,5 à 3 tMS/ha).

VALORISATION DU BIOGAZ : la cogénération plébiscitée à la ferme

	Cogénération	Chaudières	Injection	Vide	Carburant	Total
À la ferme	144	2	4	34	1	185
Centralisée / territoriale	21	1	1			23
Déchets ménagers	8	1	2			11
Industrie	4	90		1		95
Station d'épuration	22	40				62
Autre	1	6		1		8
Total	200	140	7	36	1	384

À cela se rajoutent les ISDND (Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux ou « décharges ») valorisant le biogaz : 111 en 2014 selon l'ADEME.

Tableau 1 : Répartition des différentes unités de méthanisation selon leur nature et les modes de valorisation du biogaz (Source Sinoé 2015).

utilisés dans le cadre de la méthanisation par voie sèche, mais très peu de données sont encore disponibles. L'INSA de Toulouse réalise actuellement des essais sur son installation pilote de méthanisation par voie sèche discontinue (introduction dans le digesteur de substrats solides et fibreux, comme le fumier, retirés à l'issue de la fermentation, tous les 60 à 80 jours).

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.

Viser l'autonomie

Le modèle français s'appuie sur un développement reposant sur l'autonomie des exploitations agricoles, pour éviter de soumettre le projet à des coûts élevés et volatiles, ainsi que sur les impacts agronomiques. La politique hexagonale est donc très différente de celle de nos voisins. L'Allemagne est, par exemple, partie très tôt mais fonctionne sur un modèle de production d'énergie renouvelable pour l'essentiel à partir de la culture de maïs. Le modèle français est basé sur le traitement de déchets organiques du territoire, dont les effluents d'élevages (lisier et fumier) qui représentent aujourd'hui 64 % de la biomasse valorisée en France. Les résidus de culture les complètent. Les CIVE, cultures intermédiaires à vocation énergétique, ont un rôle à jouer. Elles doivent être étudiées comme des cultures à part entière dans des systèmes visant une production de trois cultures en deux ans. Elles pourront par exemple être implantées sous couvert dans les régions où un développement ne sera pas suffisant si elles sont implantées

après la récolte du précédent. Le coût des CIVE reste toutefois élevé et des travaux de recherche s'imposent pour améliorer les rendements comme pour réduire les coûts de production (1).

À l'autre bout de la chaîne, les digestats sont épanchés. Il reste là aussi de nombreuses pistes à explorer pour les valoriser au mieux.

Cogénération ou injection

Du côté de l'énergie, les installations françaises sont incitées à valoriser la chaleur issue de la production d'électricité par la cogénération. Cette valorisation de la chaleur permet de passer d'un rendement énergétique de 35 % pour l'électricité seule à un rendement de 65 % en moyenne sur les projets de cette nature. La chaleur assure le chauffage des bâtiments d'habitation et d'élevage, voire le séchage des fourrages, comme l'installation de l'INRA de Nouzilly, tandis que l'électricité produite peut être utilisée sur place ou vendue au réseau EDF.

Par ailleurs, la France autorise, depuis 2011, l'injection de biométhane (biogaz épuré) dans le réseau de gaz naturel. Pour cela, le biogaz doit subir une épuration poussée qui porte sa teneur en méthane à 97 % et élimine les éléments indésirables susceptibles d'abîmer le réseau tels que l'eau, l'hydrogène sulfuré ou l'oxygène. Le biométhane bénéficie de tarifs d'achat garantis sur 15 ans. Cette solution atteint un rendement énergétique de 90 %.

(1) Voir *Perspectives Agricoles* n° 421, avril 2015, p. 58.

Sylvain Marsac - s.marsac@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS - Institut du végétal
À partir de la note rédigée par le Métha 5 (ARVALIS-Institut du végétal, Terres Inovia, IFIP, IDELE, ITAVI).



Il faut veiller à la proximité des sources en matières premières sous peine de frais d'approvisionnement prohibitifs.