

TÉLÉCONFÉRENCE SUR LA MÉTHANISATION DU 15 AVRIL 2021 ORGANISÉE PAR INTERMINES
LANGUEDOC-ROUSSILLON (IMLR)
AVEC LE SOUTIEN DU CLUB MINES ÉNERGIE

Ce compte-rendu a été rédigé conjointement par les responsables de Intermines Languedoc-Roussillon (IMLR) et de Mines Énergie et a été relu par le conférencier et par Anne Coudrain, vice-présidente de IM LR.

Jean-Michel Marino, Président de IM Languedoc-Roussillon ouvre la conférence organisée par Anne Coudrain en présentant l'intervenant, Nicolas Costes, MSPE de Paris (2015), ingénieur à GRDF et aussi vice-président de IM-LR.

La méthanisation, qu'est-ce que c'est ?

La méthanisation est la décomposition anaérobie de matières organiques à 37° C. Les intrants méthanisables (matière organique fermentescible) sont des déchets qui peuvent être issus d'activité agricole, industrielle ou encore de collectivités. Ils sont produits de façon plus ou moins irrégulière et sont stockés sur le site de méthanisation en attendant d'être digérés dans l'unité. Les intrants peuvent subir plusieurs formes de prétraitement avant d'être intégrés au digesteur. Les plus courantes sont le broyage, le déconditionnement, le mélange et la chauffe à 70°C de matières animales à fin hygiénique.

Il existe plusieurs technologies de digesteurs qui peuvent fonctionner de manière continue ou discontinue, la plus utilisée étant la technologie « infiniment mélangé par voie liquide en continu ». En sortie du digesteur, on récupère deux produits ; le digestat, résidu solide sous forme de boue, et le biogaz. Le digestat est trop humide pour fournir un combustible économique. Il est utilisé en épandage sur des terres agricoles. Le biogaz est utilisé comme combustible en cogénération ou en injection dans les réseaux de gaz après avoir été épuré.

A ce jour, il y a près d'un millier de méthaniseurs en France. La majorité permet de fournir chaleur et électricité par la combustion du biogaz. Depuis 2010, il est autorisé d'injecter le biogaz épuré dans les réseaux de transport et de distribution. Aujourd'hui, plus de 200 sites injectent du biogaz épuré, plus communément appelé biométhane.

Typiquement, le biogaz comporte environ 60% de CH₄, 35% de CO₂ et 5% de H₂S et aussi N₂, H₂O... Pour pouvoir être injecté dans le réseau gaz, il doit être épuré afin d'atteindre des proportions de CH₄ de l'ordre de 98%.

La déshydratation se fait, dans la plupart des cas, par condensation via un groupe froid et la désulfuration est effectuée par des charbons actifs.

Le captage du CO₂ est plus complexe, il existe plusieurs procédés :

- . Pressure swing absorption (PSA), avec rejet de CH₄, procédé qui peut être utilisé dans une chaudière au gaz pauvre pour la chauffe du digesteur ou le process
- . Membranes, procédé d'usage le plus fréquent et le plus aisément modulable en fonction de l'évolution de l'exploitation,
- . Absorption à l'eau ou aux amines,
- . Distillation cryogénique utilisée dans le cas des gaz de décharges.

Parfois est installé un post-digesteur, qui permet de stocker une partie du digestat et de récupérer le biogaz résiduel.

Le digestat est conditionné sous forme solide ; il fait l'objet de contrôles très poussés, car un digestat pollué, par exemple par des métaux lourds, doit être incinéré ou stocké en décharge. Le « business model » des unités de méthanisation ne serait pas viable avec un digestat non conforme pour être épandu. Celui-ci est une manne financière et écologique non négligeable car il peut être substitué aux engrais chimiques et est assimilable rapidement par les végétaux.

Les décharges ou ISDND (Installation de Stockage de Déchet Non Dangereux), qui permettent de traiter notamment les déchets ménagers, peuvent également fournir du biogaz. Une fois remplis, les casiers (sorte de grande poche étanche contenant les déchets) sont refermés par une membrane géotextile et recouverts de terre. On vient alors y récupérer le biogaz produit par la décomposition de la matière organique à l'aide de puisards. Le biogaz peut ensuite être épuré et injecté dans le réseau. La production d'un casier décroît avec le temps car il n'est pas réalimenté en matière organique.

Les usines de traitement des eaux usées ou polluées (STEU ou STEP) sont souvent équipées de digesteurs afin de réduire la masse des boues qui seront ensuite épandues ou incinérées. Le biogaz obtenu peut également être épuré et injecté dans les réseaux. Plusieurs villes ou métropoles ont déjà fait ce choix, comme Perpignan, Albi, Toulouse, Lyon, Marseille, Strasbourg...

Les agriculteurs ont le droit de planter des cultures énergétiques entre deux cultures principales ; c'est ce que l'on appelle des CIVE (Culture Intermédiaire à Vocation Énergétique), récoltées et ensilées avant d'être utilisées dans le digesteur tout au long de l'année. Ces cultures apportent un couvert en permanence sur les sols agricoles, ce qui permet d'éviter l'érosion et le lessivage des terres. Les cultures purement énergétiques sont interdites en France.

Lors de la définition d'un projet de méthanisation, l'approvisionnement en intrants et les débouchés du digestat doivent être contractualisés.

L'achat du biométhane est contractualisé sur 15 ans avec un fournisseur d'énergie. Aujourd'hui l'offre est inférieure à la demande.

En ce qui concerne le raccordement au réseau, depuis 2018, la réglementation autorise GRDF à prendre en charge 40% de son coût, ce qui contribue à l'émergence de la filière « méthanisation pour injection ».

Questions et réponses

Q : Quel pays est à l'origine des techniques de biogaz ?

R : Le pays précurseur en Europe est la Suède mais l'Allemagne, avec plus de 250 unités d'injection dans le réseau de gaz, est le premier producteur Européen. La France rattrape son retard et dispose maintenant de 200 unités.

Q : À partir de quel volume de production est-il intéressant de construire une installation ?

R : Tout dépend de l'éloignement du réseau gaz et la Cmax du projet (Quantité Max de production). C'est très aléatoire d'un projet à un autre. Pour un site à proximité du réseau, le seuil bas est d'environ 40 m³N/h pour que le projet soit rentable (Ex. pour une station d'épuration d'environ 70 000 éq. Hab.)

Q : Y-a-t-il un risque d'explosion ?

R : Non. Il n'y a qu'une surpression de 15 millibars et le digesteur ne contient pas de mélange explosif (sans oxygène).

Q : Peut-il y avoir un méthaniseur dans une exploitation agricole ?

R : Oui, la majorité des sites de méthanisation en injection sont des sites agricoles. Une partie du biogaz peut être utilisé pour le process ; c'est d'ailleurs obligatoire pour chauffer le digesteur car les énergies fossiles sont interdites.

Q : Quelle est l'acceptabilité locale d'un méthaniseur ?

R : Les sites de méthanisation sont souvent mal compris des riverains, du fait de l'amalgame entre la pollution, l'utilisation de cultures dédiées, l'odeur... Les sites agricoles ne sont pas plus odorants qu'une exploitation classique et les sites industriels sont dotés de systèmes de traitement de l'air destinés à éviter les nuisances olfactives. Les cultures dédiées sont interdites et, concernant la pollution, il n'y a pas de rejet vers le milieu naturel si ce n'est le digestat qui fait l'objet de contrôles renforcés. Il faut savoir, qu'aujourd'hui, la majorité des stations d'épuration épandent leurs boues. L'emplacement du site est aussi stratégique dans l'acceptabilité locale car le transport des intrants et digestats peut être important et génère du trafic routier, d'où l'importance de positionner son installation à proximité des gisements de déchet.

Q : Quel est le coût complet du biogaz ?

R : Le coût du gaz renouvelable reste élevé, environ 3 fois plus cher que le gaz naturel classique. Cependant les mécanismes d'aides aux énergies renouvelables, financés via les taxes sur les énergies carbonées, permettent de compenser ce surcoût si bien que les fournisseurs d'énergie proposent des tarifs grand public abordables. Aujourd'hui, l'offre est inférieure à la demande, le gaz étant principalement utilisé en tant que Gaz Véhicule car exonéré de TICPP. (Attention GRDF n'achète pas de gaz).

Q : Sait-on dès la conception quelle quantité de gaz sera produite en fonction de l'intrant ?

R : Oui, des abaques fournissent ces informations. Mais cela reste la théorie, des analyses complémentaires en laboratoire permettent d'avoir des données plus fiables.

Q : Quelle est la part du biométhane dans la consommation de gaz en France ? Sera-t-elle de 100 % en 2050 ?

R : Sur un total de 450 TWh, le biométhane en représente 3,6. L'objectif de la PPE de 10% en 2030 sera dépassé si le nombre d'installations continue à doubler chaque année. L'objectif de 2050 est ambitieux mais, d'ici là, d'autres technologies qui ne font pas intervenir de biométhane permettront de produire du gaz renouvelable comme la pyrogazéification et le « power to gas ». La pyrogazéification consiste à chauffer les matières organiques solides ou des CSR (combustible solide

de récupération) à des températures comprises entre 800 et 1 200°C pour obtenir du gaz de synthèse et du goudron (démonstrateur projet GAIA). Le « power to gas » met en œuvre l'électrolyse de l'eau pour produire de l'hydrogène à partir d'électricité afin d'obtenir du CH₄ par méthanation. La consommation de gaz en 2050 sera également réduite avec l'amélioration de l'isolation des bâtiments et de la performance énergétique des systèmes de chauffage et procédés.

Q : Les marcs de raisin peuvent-ils être intégrés aux méthaniseurs ?

Oui, cependant, l'exutoire des marcs de raisin dans la région Languedoc-Roussillon est déjà bien en place parce qu'ils sont utilisés dans les distilleries pour produire de l'alcool. De plus, le transport de marc de raisin vers les distilleries, (parfois lointaines), est subventionné ce qui rend encore cette filière attractive. Les résidus issus de la distillerie ont des propriétés méthanogènes moins intéressantes.

Q : Les digestats peuvent-ils être pyrogazéifiés ?

R : Leur humidité rend cette opération sans intérêt au niveau du rendement énergétique.

Q : Les algues vertes pourraient-elles alimenter des méthaniseurs ?

R : Cela a été étudié. Sel et sable demanderaient de coûteux traitements préalables.

Q : Comment concilier production continue d'un méthaniseur et fluctuation de la demande ? Comment stocker le biométhane ?

R : Il faut pouvoir constamment injecter le gaz produit dans le réseau. Les producteurs peuvent moduler leur production en été mais cela reste faible. Le réseau fait aussi office de stockage tampon mais a ses limites. Sur certaines zones où la production est largement supérieure à la consommation en été, des rebours (compresseurs) ont été construits afin de faire remonter le gaz sur les réseaux de transport régionaux et nationaux. A terme on pourra remonter le gaz jusque dans les stockages souterrains.

Q : Peut-on produire de l'hydrogène à partir de biométhane ?

R : C'est techniquement possible mais ni économiquement ni écologiquement vertueux en raison de la consommation énergétique nécessaire à sa production.

Q : Quel est le ratio énergie produite / énergie consommée

R : C'est très variable en fonction des projets. Par exemple il est dégradé par beaucoup de transport ou par une chauffe importante du méthaniseur en zone froide.

Q : Les méthaniseurs ont-ils des faiblesses techniques ou inconvénients particuliers ?

R : Oui. Citons :

- . L'encrassement des mélangeurs,
- . Le risque d'introduction de O₂ qui perturbe la fermentation,
- . Le besoin de chauffer les intrants à 37° C en hiver.

Cependant la technologie reste très simple et très fiable.

Q : Quel est le délai entre début de l'étude de faisabilité et mise en service ?

R : 4 ans pour un petit projet, temps réduit à 2 pour les décharges qui sont déjà ICPE. Pour un grand projet il n'y a pas de délai typique d'autant plus que les recours des opposants peuvent beaucoup l'allonger.

Q : A-t-on bénéficié de l'expérience allemande ?

R : Oui la France s'est beaucoup inspirée du retour d'expérience de l'Allemagne. Les premières installations ont été construites par des entreprises allemandes.

Q : La biométhanisation crée-t-elle des emplois ?

R : C'est une industrie dynamique. Les constructeurs offrent de nombreux emplois, surtout d'électromécaniciens et d'automaticiens. En exploitation un méthaniseur emploie une ou deux personnes en permanence, sans compter les emplois induits, notamment dans le transport et l'épandage.

Q : Pourquoi y a-t-il une concentration de méthaniseurs à l'est de Paris ?

R : Elle est justifiée par l'importance des sites agricoles (notamment céréaliers).

Q : Quel est le rôle de GRDF ?

R : GRDF examine la faisabilité de l'injection dans le réseau. Il réalise le raccordement du site et exploite le poste d'injection qui permet de compter, mettre à la pression du réseau, contrôler la qualité du gaz injecté et odoriser le gaz pour des raisons de sécurité. GRDF est aussi un acteur de conseil auprès des porteurs de projet.