

Comment développer le biogaz-carburant?

Le projet européen Biogasmax

Gildas Le Saux, chef de projet Biogasmax – glesaux@culd-lille.fr
Direction des résidus urbains, Lille métropole communauté urbaine

1. Le projet européen BIOGASMAX

Le projet européen BIOGASMAX s'inscrit dans le sixième Programme-cadre de recherche et développement (PCRD) de la Commission Européenne. Il a été mis en place en 2006 à l'initiative de Lille Métropole Communauté Urbaine (LMCU), en lien étroit avec le Centre de Valorisation Organique (CVO) alors en phase de construction. BIOGASMAX regroupe 30 partenaires et LMCU en est le coordinateur. BIOGASMAX a pour objet la production de biométhane-carburant à partir des déchets organiques (déchets ménagers ou eaux usées) et son utilisation dans les véhicules de transports.

Ce projet vise à démontrer la pertinence de la filière de biométhane-carburant sur la base d'expérimentations concrètes : Lille métropole (France), Stockholm et Göteborg (Suède), Rome (Italie), Berne (Suisse) et Torun en Pologne. Il consiste à analyser l'ensemble de la chaîne du biométhane, du « puits à la roue », c'est-à-dire de la production de biogaz brut à partir des déchets organiques jusqu'à l'utilisation du biogaz épuré (biométhane) dans les véhicules de transports et à évaluer la filière.

Par les études, les recherches et les retours d'expériences qu'il capitalise, le projet vise aussi à identifier les freins actuels au développement du biométhane et à proposer des solutions auprès de la Commission Européenne et des instances nationales.

2. Biométhane : quels enjeux ?

La méthanisation est un procédé de traitement des déchets qui intéresse de plus en plus de collectivités en France. Le biogaz est une énergie renouvelable intéressante à plusieurs titres.

Il est de composition homogène, son traitement est par conséquent relativement peu complexe. Le biogaz brut issu des déchets ménagers se compose de 55% de méthane, le reste étant constitué de CO₂ et de quelques traces de polluants qui peuvent être facilement éliminés (H₂S, siloxanes...).

Le biogaz-carburant est brûlé dans un moteur qui rejette à l'atmosphère du CO₂, ce dernier étant d'origine biologique et donc considéré comme neutre vis à vis de l'effet de serre. Cette valorisation permet d'éviter les émissions de méthane issues de la décomposition de la biomasse dans des installations de traitement inappropriées, méthane dont l'effet sur le dérèglement climatique est vingt-cinq fois supérieur au CO₂. Méthaniser les déchets organiques pour la production de biométhane s'avère en outre plus vertueux qu'une production unique de compost. Les installations traditionnelles de compostage des déchets organiques laissent souvent échapper du méthane du fait d'un manque d'aération de la biomasse. Ce phénomène est en effet souvent, dans ces installations, difficilement maîtrisable. La digestion anaérobie contrôlée permet au contraire de capter les émissions de méthane, de les valoriser et d'en éviter l'émission dans l'atmosphère. Ceci s'applique aussi pour les gaz de décharge qu'il est plus vertueux de capter et de valoriser.

La filière fait appel à des techniques peu complexes. L'épuration du biogaz, procédé qui permet d'élever la concentration de méthane au même niveau que celui du gaz naturel et de retirer les polluants mineurs, permet de substituer ce dernier en totalité dans les véhicules ou d'être injecté dans les réseaux de distribution de gaz naturel.

L'avantage du biométhane, par rapport à d'autres carburants alternatifs, est en outre la grande disponibilité des ressources en biomasse utile à sa production sans perturbation de la chaîne alimentaire. La biométhanisation est un moyen efficace de traitement des déchets urbains ou agricoles. Les produits résiduels issus de la digestion peuvent servir d'amendement pour l'agriculture.

La filière de méthane-carburant est du point de vue énergétique un procédé efficace. L'ADEME et Gaz de France ont publié en 2007 une Analyse de Cycle de Vie qui conclut à la pertinence de la production de carburant à partir de biogaz issu de la méthanisation des déchets organiques ménagers, tant sur l'impact général sur l'environnement que sur l'effet de serre.

Enfin, la problématique mondiale de la substitution des carburants fossiles pour les transports terrestres accroît l'intérêt de transformer le biogaz brut en biométhane-carburant. Le Wuppertal Institut (Allemagne) annonce un potentiel de substitution de 20 % des carburants fossiles par du biométhane-carburant pour les transports terrestres.

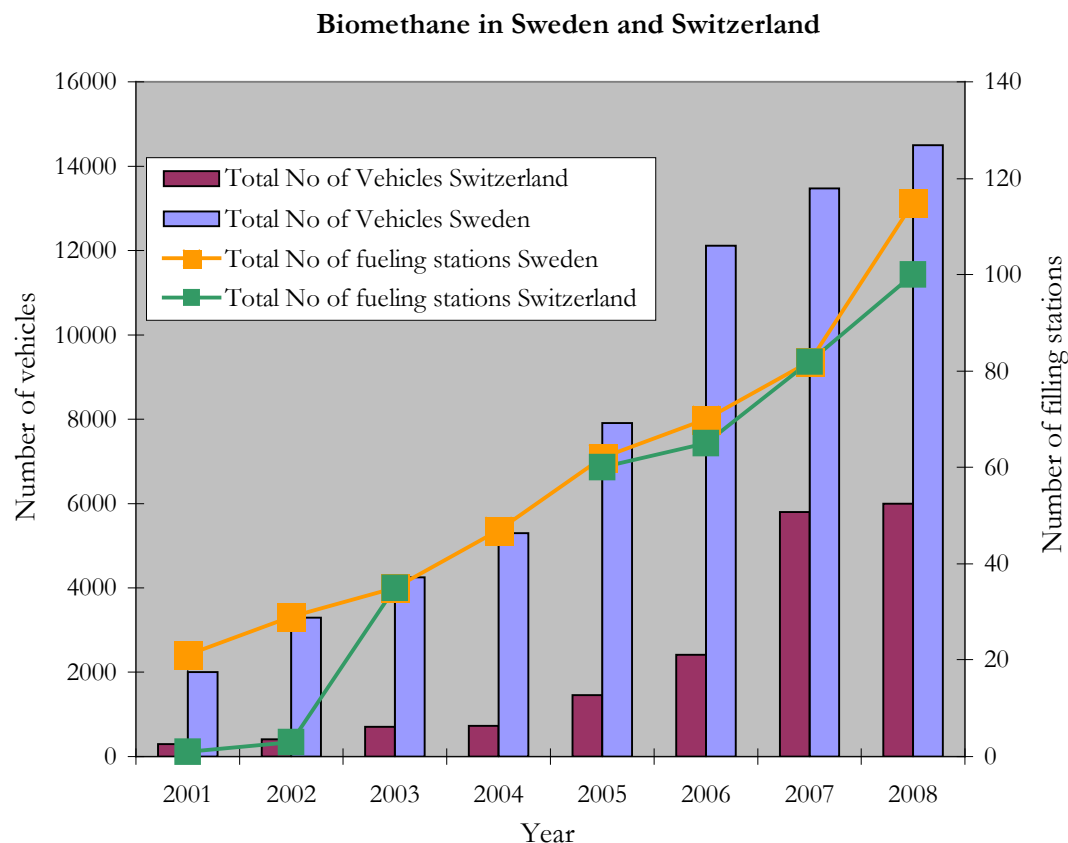
3. Quels leviers actionner pour développer le biométhane ?

- **Créer un marché intérieur de véhicules au gaz**

Un projet de production de biométhane ne peut aboutir qu'à la condition d'identifier en amont des débouchés pour l'utilisation du gaz qui sera produit. L'Europe dispose d'un vaste réseau de gaz naturel permettant le transport du biométhane. Et l'injection dans le réseau de distribution est une solution qui devrait voir le jour prochainement en France (sujet actuellement en cours de discussion). Mais l'injection ne peut être une solution adaptée à toutes les situations.

Il convient par conséquent de garantir l'utilisation du biométhane par les véhicules de transports terrestres, en augmentant significativement le parc de véhicules roulant au gaz comprimé. Plus de 2 000 stations-service sont déjà équipées en Europe pour ces véhicules et à l'heure actuelle 600 000 véhicules, bus et camions roulent déjà au gaz naturel.

Développer le parc de véhicules ou déployer alors dans un premier temps les stations de distribution ? C'est le problème de l'œuf et de la poule... Pour espérer voir se créer un marché intérieur de véhicules au gaz, il est essentiel de développer en premier lieu le réseau de stations-services et de distribution de gaz-carburant qui permettront d'alimenter les véhicules. Les deux phénomènes sont étroitement liés. Leur observation ces dernières années en Suisse et en Suède permet de l'illustrer :



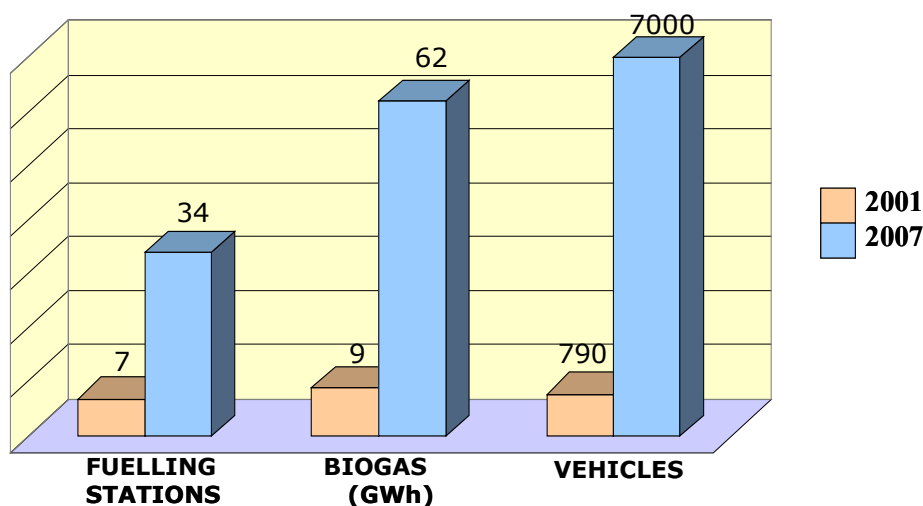
Source : Biogasmax, 2008 – www.biogasmax.eu

Un territoire peut aussi se constituer une flotte « captive » de véhicules au gaz comprimé (des bus, des bennes de collecte de déchets ménagers mais aussi des taxis). Ainsi à Lille métropole, la flotte de bus roulant au gaz ne cesse d'augmenter depuis dix ans (289 sur un parc total de 373 en 2008). La société exploitant le réseau de transports urbains Transpole a pour obligation d'acheter le biométhane produit au Centre de Valorisation Organique (CVO) situé en face du dépôt de bus. La condition est

bien évidemment que ces flottes soient constituées d'un nombre critique de véhicules roulant au gaz naturel (GNV), ces mêmes véhicules pouvant utiliser, à 100% ou en mélange, le gaz naturel du réseau comme le biométhane. La société Esterra, en charge de la collecte des déchets ménagers pour le compte de la Communauté urbaine de Lille, convertit également dans cette optique progressivement son parc de camions de collecte, du diesel au GNV. Elle dispose actuellement de dix véhicules au gaz.

En Suède, outre les flottes de véhicules relevant de services publics, les voitures particulières sont également visées par la politique de développement du marché de véhicules GNV :

Bio-methane development in West Sweden 2001-2007



Source : Biogasmax, 2008 – www.biogasmax.eu

En Suisse, ce sont près de 6 000 véhicules qui roulent au gaz, dont 1 000 voitures particulières et 45 bus pour la ville de Berne.

Biogas fuel in Switzerland

	2003	2005	2006	2007
Number of vehicles	730	1900	2400	5800
Number of upgrading plants	4	7	6	10
Number of pumping stations	35	60	70	100
Share of biogas [%]	45	37	26	21
Price at pump station in €/l petrol eq.				
	Biogas	0.62	0.64	0.8
	Natural Gas	1.32	1.32	1.34

Source: Biogasmax, 2008 – www.biogasmax.eu

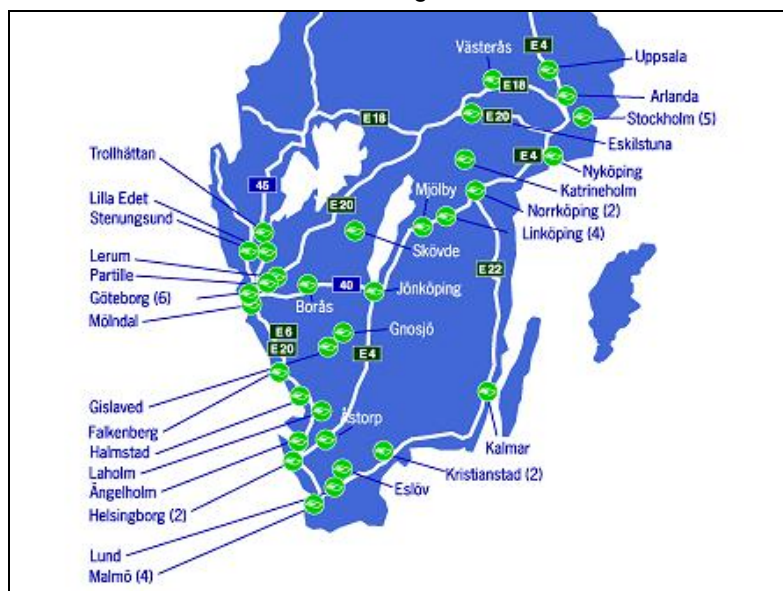
Déployer un réseau de stations de distribution sur les territoires est donc la condition *sine qua none* pour l'avènement d'un marché. A cet effet, la région de Lombardie (Italie) impose que toute nouvelle station-services dispose au minimum d'une pompe de distribution de gaz comprimé.

Dans un pays comme la France où les stations-services proposant du gaz naturel comprimé restent à ce jour extrêmement rares, la collectivité doit veiller à équiper ses dépôts de véhicules de transports urbains ou de collecte en stations de compression et de distribution. Sur la métropole lilloise, les

dépôts de bus de Villeneuve d'Ascq, de Sequedin et de Wattrellos en sont équipés, les dépôts de véhicules de collecte de déchets le seront prochainement.

En Suède, un réseau de stations-services distribuant du biométhane se développe progressivement, (cf. carte ci-après), notamment par le biais du projet « Biogas Highway ». L'autoroute E 20 entre Stockholm et Göteborg, qui relie sur 500 kilomètres les deux principales villes du pays, s'est équipée ces dernières années de sept stations proposant du gaz comprimé. Le biométhane y représente deux millions de Nm³ consommé par an.

Swedish NGV and biogas stations in 2005



Source: Biogasmax, 2008 -- www.biogasmax.eu

- **Des solutions d'épuration et de distribution adaptées aux contraintes de chaque site de production**

Unité d'épuration mutualisée ou dédiée, injection dans le réseau de distribution, canalisations de transport dédiées jusqu'au consommateur final... les solutions pour l'épuration du biométhane, son transport et sa distribution peuvent être très diverses. Elles se doivent d'être adaptées aux contextes locaux et prendre en compte au mieux les différents paramètres tels que les zones de gisement des déchets, les lieux de production ainsi que la « zone de chalandise » où se situent les utilisateurs finaux.

L'unité d'épuration se situe sur le lieu de production de biogaz (Lille, Berne, Stockholm). Pour des raisons de disponibilité foncière ou de proximité du réseau de distribution, l'épuration peut être localisée à quelques kilomètres, comme à Göteborg.

- **Capter le gisement et assurer la valorisation des résidus**

Etre en capacité de capter des déchets organiques ménagers signifie, dès l'amont, la mise en place d'une collecte sélective des biodéchets, ceux-ci pouvant regrouper la fraction fermentescible (déchets de jardins et de cuisine, ces derniers étant les plus méthanogènes) mais aussi les déchets verts municipaux, de restauration collective, etc.

Ajouter des co-substrats tels que les huiles et graisses issues de la restauration permet d'augmenter le processus de méthanisation. Le digesteur de la station d'épuration de Berne a ainsi vu sa production de biogaz augmenter de 15%, moyennant également quelques ajustements sur le process. Stockholm et Göteborg en Suède font appel à de tels gisements secondaires à hauteur de 5 à 10% du volume total.

Le tri à la source des biodéchets garantit en outre la qualité du compost obtenu en fin de digestion, résultat qui peut s'avérer éventuellement plus difficile dans le cas où l'équipement adopte un système de tri mécano biologique.

- **Rachat du biométhane via les certificats verts**

Le décollage de la filière en France nécessite la mise en place d'un soutien financier garanti par un système de certificat vert sur le modèle existant pour l'électricité aujourd'hui. Une obligation de rachat du biométhane par les opérateurs gaziers sur la base d'un tarif soutenu et d'une équivalence au minimum avec le tarif électrique ont été notamment des pistes identifiées lors des discussions du Grenelle en octobre 2007. Un groupe de travail piloté par le Ministère de l'Ecologie travaille sur cette question depuis la fin de l'année 2008..

Un système de certificat vert existe déjà aujourd'hui dans d'autres pays européens comme l'Allemagne ou la Suisse. Le certificat « *Naturemade Star!* » a été mis en place en Suisse à l'initiative d'un large éventail d'acteurs incluant les producteurs et les distributeurs de gaz, des associations de professionnels et les institutions publiques¹.



- **A l'échelle européenne, l'enjeu des spécifications communes sur la qualité du (bio)gaz**

Pour le gaz naturel et *a fortiori* pour le biométhane, il n'existe pas à l'heure actuelle, entre les pays européens, de règles homogènes d'accès aux réseaux de distribution de gaz naturel. La directive européenne pour la promotion des énergies renouvelables adoptée fin 2008 n'inclut pas de règles homogènes pour l'utilisation du biométhane.

Et pour cause, les qualités requises pour qu'un gaz puisse être distribué via le réseau varie d'un pays à l'autre. Disposer à l'avenir de spécifications communes sur la qualité du gaz naturel et du biométhane à l'échelle européenne permettra à la filière de s'amplifier et de garantir des débouchés aux projets.

Le Comité Européen de Normalisation (CEN), mandaté par la Commission européenne, travaille actuellement à la définition de ces standards de qualité du gaz naturel, ce qui devrait permettre de faciliter la libre circulation du gaz dans le réseau européen. Le biométhane profitera aussi naturellement de ces nouveaux standards. Biogasmax formulera en ce sens également des recommandations relatives aux spécifications communes de qualité du biométhane.

- **Informier, former, poursuivre la recherche & développement**

Malgré ses atouts et son potentiel, le biométhane, par manque de notoriété, est souvent considéré comme une filière de niche devant rester marginale... Au regard de ces atouts, il y a lieu néanmoins de contrecarrer cette idée reçue. A ce titre, LMCU et les partenaires de Biogasmax développent une stratégie ambitieuse de communication et de dissémination.

Les trois premières années du projet ont permis aux partenaires de participer à environ 200 événements (conférences, séminaires, visites de sites...) et de développer des supports de communication spécifiques. Ont été également organisées une dizaine de formations visant à fournir une information pré-opérationnelle à des acteurs proches d'engager une démarche de projet. L'enjeu est aussi d'assurer le transfert de connaissances sur la filière vers les nouveaux Etats-Membres ; des ateliers et des formations adaptées aux besoins des acteurs de ces territoires sont également organisés. Près d'une quinzaine de rencontres sont prévues à travers l'Europe jusque mi-2010, dont trois formations en France et une conférence nationale à Lille au printemps 2010.

Des outils d'aide à la décision ont aussi été élaborés et sont disponibles, tels un guide pour les décideurs, leur explicitant toutes les étapes d'un projet de biométhane et un outil informatique, sous forme de tableur, permettant de modéliser sur un territoire différents scénarios de biométhanisation.

Des études R&D sont également réalisées pour approfondir les connaissances sur la filière, son optimisation et ses domaines d'application. Un éventail de problématiques est couvert, depuis les moyens d'augmenter la production de biogaz sur un même équipement jusqu'aux performances environnementales et mécaniques des véhicules, en passant par la définition de modèles économiques des procédés d'épuration...

¹ cf. le rapport Biogasmax "Naturemade biomethane label – Green certificate for Switzerland as an example for EU wide application", 24 pages disponible sur www.biogasmax.fr

- **Le biométhane, filière de développement économique**

Le biométhane peut être aussi porté comme une filière à proprement parler de développement économique. C'est le cas de la Région Ouest de Suède autour de Göteborg (*West Sweden*) qui a lancé au début des années 2000 le projet de *cluster* « Biogas Vast », initiative animée par l'agence parapublique *Business Region Göteborg*. L'intérêt est de faire émerger une véritable filière construite par une multitude d'acteurs pouvant profiter du biométhane pour se développer et créer de nouveaux services et produits (producteurs et distributeurs d'énergie, bureaux d'études, fabricants de matériels, agriculteurs et éleveurs, société de transports urbains, gestionnaires de déchets urbains, collectivités...). Une telle stratégie d'aménagement du territoire peut renforcer l'impulsion et la pérennité de la filière de biométhane.

- **Quelle influence des politiques publiques ?**

Les politiques publiques ont un rôle essentiel à jouer dans l'émergence de projets de biométhane, en agissant sur différents leviers :

- l'incitation au recyclage et à la valorisation des déchets en taxant la mise en centre d'enfouissement ou l'incinération,
- le soutien aux carburants alternatifs (gaz naturel comprimé, biométhane), comme l'exonération de la TICGN pour ces derniers depuis 2008 en France,
- le soutien au développement des stations-services distribuant du gaz comprimé,
- la possibilité d'injecter dans le réseau de distribution de gaz naturel et la mise en place d'un système de rachat du biométhane (*cf. ci-avant*),
- et l'intégration du monde agricole dans le processus en favorisant l'implantation d'équipements mixtes traitant des co et sous produits agricoles (lisiers...), des déchets de l'industrie agro-alimentaire et des déchets urbains.