

# Biogaz

## Rapide historique

La formation du biogaz est un phénomène naturel de fermentation bactérienne anaérobie des produits organiques qui se produit dans les marais, les amas de fumier et dans l'intestin des animaux et des humains.

Des moteurs électriques alimentés en biogaz apparaissent en Europe dès 1870. Durant la Deuxième Guerre mondiale, des véhicules de l'armée allemande fonctionnaient aux biogaz récupérés des fumiers de fermes (moteur à gaz).

Au cours des cinquante dernières années, de remarquables progrès technologiques dans le développement de systèmes de digestion anaérobie ont permis l'augmentation de la productivité en méthane (CH<sub>4</sub>) à partir de rejets organiques.

En Asie (Inde et Chine), des centaines de milliers de digesteurs familiaux rustiques permettent aux familles de cuisiner sur des réchauds au biogaz. Aujourd'hui, de simples fermes laitières aux usines de traitement des eaux de grandes villes, en passant par des installations dédiées de biogaz carburant sur résidus d'abattoirs (en Suède, à Lille), des milliers de projets réalisés à travers le monde démontrent que la collecte des biogaz pour des fins énergétiques est viable tout en ayant un impact favorable sur l'environnement. En Europe, des villages entiers sont alimentés en électricité et en chaleur grâce à des systèmes de biogaz centralisés.

## État de l'art

Le biogaz issu de la fermentation anaérobie de matière organique peut se substituer directement dans tous les usages actuels du gaz naturel : électricité, chaleur haute et basse température, cogénération, carburant... et même être - moyennant traitement - injecté dans les réseaux de gaz comme l'électricité renouvelable dans les réseaux électriques. Cela se fait d'ailleurs en Suède, en Suisse, en Allemagne.

On distingue aujourd'hui trois principaux types d'installations.

- *Les unités de méthanisation* : les digesteurs utilisés des pays industrialisés sont des fermenteurs en béton ou en acier, qui s'apparentent à des installations industrielles. Même lorsqu'il s'agit d'unités de

## Le biogaz en bref

- Électricité: 20 TWh en 2004
- Chaleur: chiffre non connu
- Biogaz domestique: 21 millions de foyers équipés de digesteurs

petite taille « à la ferme », ces digesteurs sont équipés d'organes de régulation et de sécurité, de pompes, d'un système de contrôle et de commande, dont l'entretien nécessite une main-d'œuvre spécialisée. Ces unités de méthanisation couvrent une large gamme d'applications et de taille : boues urbaines, déchets municipaux, effluents industriels, déjections d'élevage, cultures énergétiques. Les tonnages traités varient de 1000 à 100000 tonnes de substrat par an.

- *Les digesteurs familiaux* : en Europe, dans les années 40, et en Chine, Inde, Asie du Sud-Est aujourd'hui, ont été développés des digesteurs dits « familiaux », en grande partie auto-construits et n'utilisant pas d'appareillage. Il s'agit de cuves maçonnées, ou de ballons en matière synthétique, ne nécessitant pas pour leur exploitation et leur entretien une main-d'œuvre qualifiée. Ces digesteurs ont des tailles très variables, de 1 m<sup>3</sup> pour les usages domestiques à 2000 m<sup>3</sup> pour les installations commerciales, mais la taille moyenne aujourd'hui est de 6 à 8 m<sup>3</sup> et reste stable.
- *Le biogaz de décharge* : le stockage de déchets ménagers en décharge provoque « naturellement » la formation de biogaz. La récupération de ce méthane réduit les nuisances et les risques. Bien que majoritairement brûlé en torchère aujourd'hui (pour transformer le méthane en CO<sub>2</sub> moins nocif pour l'effet de serre), la valorisation de ce biogaz sous forme d'électricité ou par injection dans les réseaux commence à se développer, et les études de potentiel démontrent qu'il pourrait satisfaire de 10 à 20 % des consommations de gaz naturel dans certains pays. Environ 80 % du biogaz « industriel » est issu des décharges.

## Production

Comme pour la biomasse solide, les données statistiques sur le biogaz ne sont que rarement disponibles. Nous présentons ici les données AIE pour les statistiques mondiales, Ren21 pour les unités familiales en pays en développement et un aperçu de la situation la mieux connue, celle de l'Europe au travers du Baromètre Biogaz d'Observ'Er. Selon l'AIE, en 2004, 20,7 TWh d'électricité étaient produits dans le monde à partir de biogaz dans des centrales de petite taille (<10 MW) et 11,7 TJ soit 3 GWh environ de chaleur.

## Digesteurs domestiques

Environ 21 millions de foyers sont équipés de digesteurs domestiques, principalement en Asie, 17 millions en Chine avec une progression très rapide, 3,8 millions en Inde et plusieurs dizaines de milliers au Népal.

## Le cas de l'Europe<sup>39</sup>

Production d'énergie primaire: 5 Mtep dont 64 % pour le gaz de décharge, 18,8 % pour les stations d'épuration et 17,2 % pour les autres sources dont le biogaz agricole ou industriel. La progression du biogaz agricole est très rapide, notamment emmenée par des pays comme l'Autriche, l'Allemagne ou le Danemark.

Le potentiel européen à moyen terme est estimé à 20 Mtep.

La production de chaleur représentait en 2005 424 ktep dont 68 % d'unités de chaleur seule et le reste en cogénération.

La production d'électricité atteignait 14,6 TWh en 2005 avec environ 50 % de cogénération.

## Perspectives

Le World Energy Assessment 2000 passe en revue la littérature existante et en tire une évaluation du potentiel total de la biomasse sans précision sur le biogaz de 100 à 300 EJ soit 2400 à 3200 Mtep.

Les ressources en matières organiques valorisables par méthanisation sont bien entendu extrêmement importantes et bien réparties sur la planète. Les déchets organiques ménagers ou industriels sont, en plus, généralement produits près des lieux d'utilisation de l'électricité et de la chaleur.

Le principal enjeu est donc la capacité à diffuser les différentes technologies disponibles. Les tensions qui commencent à apparaître sur le gaz naturel jouent en faveur du biogaz et certains pays lancent même de grands programmes de production de biogaz carburant pour les véhicules (comme la Suède). Même s'il n'y a aujourd'hui que quelques dizaines de milliers de véhicules au biogaz dans le monde (alors que tout le sud-ouest de la France roulait au «gaz de Lacq» dans les années 50), il n'y a aucun problème technologique pour adapter les moteurs au biogaz.



39. «Le baromètre biogaz», EurObserv'ER 2005.