

Dans le secteur du transport la recherche des municipalités pour diminuer les émissions passe par le transfert modal de la voiture particulière vers les transports publics mais aussi par la limitation des émissions des transports publics et urbains et des flottes captives. Plusieurs municipalités se sont lancées dans des expériences de valorisation énergétique d'une énergie renouvelable qui provient des déchets ménagers ou/et agricoles ainsi que des stations d'épuration des eaux usées : le biogaz comme carburant.

## LA VILLE

La Communauté urbaine de Lille (CUDL) est un établissement public de coopération intercommunale regroupant 87 communes de la région Nord-Pas-de-Calais. Ses compétences s'exercent dans le domaine des services et équipements à l'échelle de l'agglomération, et notamment en matière d'urbanisme, d'infrastructures de voirie, d'organisation des déplacements et du stationnement, ainsi que des transports urbains de voyageurs. Elle regroupe un peu plus d'un million d'habitants sur un territoire de 600 km<sup>2</sup> environ.



## CONTEXTE

Les particularités de la structure urbaine génèrent une multiplication des déplacements dans la métropole lilloise : plus de quatre millions de déplacements sont ainsi recensés chaque jour, dont 90% internes à l'agglomération. La future politique de déplacements de la métropole est encadrée par les objectifs énoncés dans le schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme. La priorité à donner aux transports publics s'articule autour des principes suivants:

- valorisation des axes lourds existants (train, métro, tramway),
- développement urbain préférentiel dans les espaces desservis par ces axes lourds.

En outre, la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie du 30 décembre 1996 a rendu obligatoire l'élaboration d'un Plan de Déplacements Urbains (PDU) pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants et conféré à la CUDL une responsabilité nouvelle. Avec son PDU, dont l'élaboration a été décidée par le Conseil de Communauté le 14 mars 1997, la CUDL s'est notamment fixée pour objectif de promouvoir les énergies peu polluantes pour les véhicules individuels comme pour les transports collectifs et le transport de marchandises.

# EXPERIENCE DE LILLE

La CUDL est à la fois responsable du réseau de transports publics urbains et de plusieurs usines de traitement des eaux usées dont certaines filières de traitement des boues produisent un gaz riche en méthane.

Dans un souci de valoriser une source d'énergie locale renouvelable, la CUDL a mis sur pied, à la fin de l'année 1990, un projet unique en Europe visant à faire fonctionner à titre expérimental plusieurs bus urbains avec du biogaz produit par l'une de ses stations d'épuration des eaux usées située à Marquette dans la banlieue lilloise.

Les objectifs initiaux du projet étaient :

- la construction d'un site pilote de production de biogaz,
- la transformation d'un bus diesel conventionnel en un bus fonctionnant au biogaz.

Jusqu'en 1990, 80% des 15.000 m<sup>3</sup> de biogaz brut produits par jour par la station d'épuration des eaux usées (soit l'équivalent de 6.000 litres d'essence par jour) étaient utilisés pour alimenter la station de traitement en circuit fermé, sous forme d'électricité et de chaleur, le surplus étant brûlé en torchère. Afin de ne plus gaspiller les 3.000 m<sup>3</sup> restants, la CUDL a retenu l'hypothèse de les épurer afin d'obtenir 1.200 m<sup>3</sup> de biogaz carburant par jour.

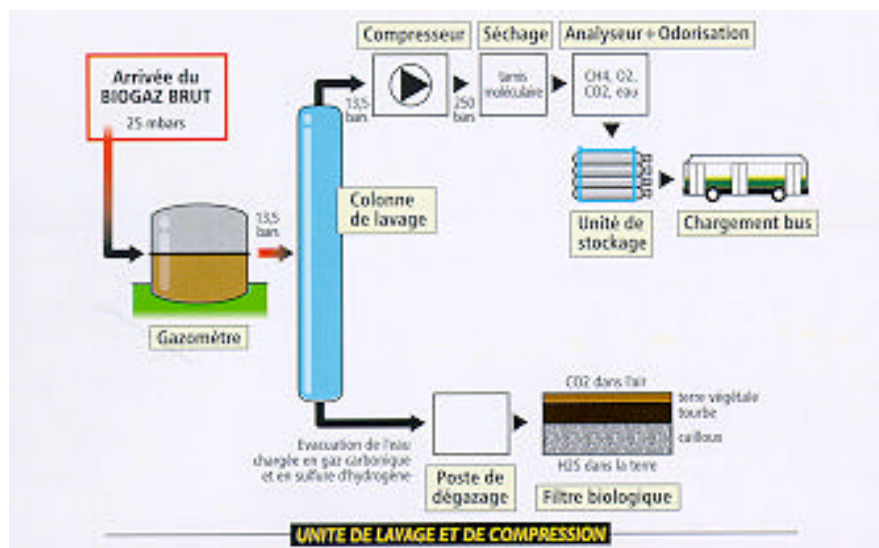
L'unité d'épuration du biogaz a été mise en service en juin 1995 et une borne de distribution a été installée sur le site de production de Marquette.

La méthode d'épuration choisie est celle de l'absorption. Elle consiste à injecter du biogaz comprimé à la base d'une colonne à garnissage. Le gaz

et le solvant (de l'eau dans ce cas) circulent chacun à contresens. Le gaz épuré est collecté en tête de colonne. Le liquide retombe, chargé de polluants, à la base. Cette eau peut ensuite être envoyée dans une lagune, où elle se débarrassera de ses gaz avant de repartir dans la colonne.

L'unité de lavage a une capacité de 100 m<sup>3</sup> de biogaz par heure, ce qui permet de produire de 50 à 55 m<sup>3</sup> de biogaz carburant. L'unité de Marquette a prouvé sa capacité à produire un biogaz carburant de haute qualité et au débit nominal prévu. Ce gaz méthane carburant est comparable au gaz naturel fourni par Gaz de France.

Actuellement, huit bus sont en circulation. Le premier a été introduit en mars 1994, le second en septembre 1997, puis les autres fin 1998. Tous donnent pour l'heure entière satisfaction, tant du point de vue de l'exploitant que des usagers.



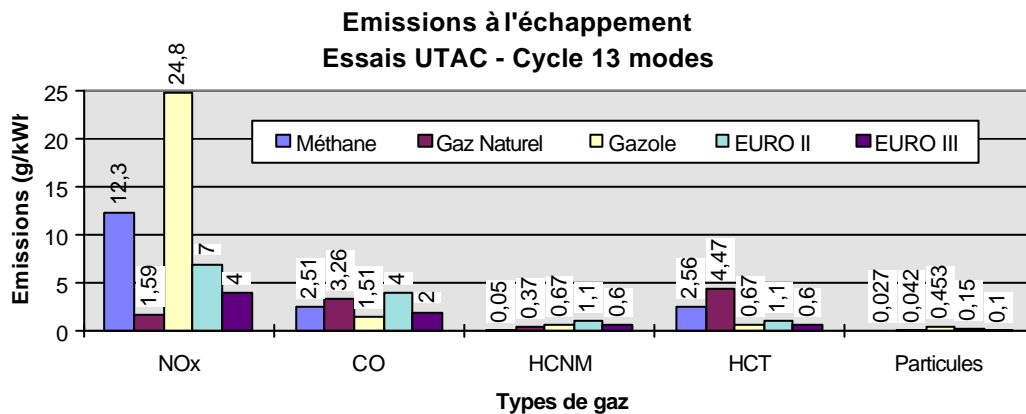
# EVALUATION ET PERSPECTIVES

## Résultats d'exploitation du bus biogaz

Le premier bus introduit a des performances comparables à celles d'un bus diesel conventionnel. Les conducteurs ont même noté une meilleure accélération et maniabilité. Un problème demeure néanmoins : on observe une légère inclinaison du véhicule dans les virages en raison du poids des réservoirs de gaz ; problème qui a d'ailleurs été résolu avec le deuxième.

Caractéristiques du bus expérimental biogaz Renault V.I. PR-100-2	
Mise en circulation	Mars 1994
Carburant utilisé	Actuellement, biogaz carburant issu de la station d'épuration de Marquette
Qualité du gaz	Bonne, entre gaz de catégorie B et gaz de catégorie H distribué par GDF
Réservoirs	6 réservoirs en aluminium de 127 litres chacun
Poids supplémentaire	1.500 kg
Autonomie	220 km
Aspects relatifs à la sécurité	Le biogaz carburant n'est pas toxique, il a une faible réactivité, il est peu inflammable et plus léger que l'air.
Consommation	55 litres/100 km (bus diesel :41 litres/100 km)
Conduite	Accélération et maniabilité améliorées
Emissions polluantes :	Normes EURO II et EURO III satisfaites. Normes NO <sub>x</sub> supérieures en raison d'un problème de réglage du moteur
Emissions sonores :	Réduction de 60%

Quant aux usagers, ils n'ont perçu aucune différence au niveau de la performance des bus. Cependant, ils ont noté une réduction des émissions sonores et olfactives.



HCNM = hydrocarbures non méthaniques / HCT = hydrocarbures totaux

## Aspects économiques

Le coût prévisionnel de l'opération s'élève à 900.000 Eur dont :

- 400.000 Eur pour le stockage et la distribution,
- 110.000 Eur pour les travaux de gros œuvre et le génie civil,
- 200.000 Eur pour les études et les coûts de suivi liés au caractère pilote de l'opération.

En tant qu'expérience pilote, le projet engendre un surcoût d'exploitation dû notamment à l'éloignement du site de production du biogaz par rapport à son lieu d'utilisation. Ce surcoût est cependant justifié par l'intérêt que représente l'utilisation du biogaz en tant que carburant pour véhicule. En raison de son aspect particulièrement innovant, la CUDL a bénéficié du soutien financier de la Commission européenne (150.000 Eur), du Fonds Régional pour la Maîtrise de l'Energie (230.000 Eur) et de l'ADEME (75.000 Eur). Malgré des surcoûts dus aux frais de personnel et de maintenance liés à la petite taille de l'unité pilote de lavage, le coût actuel de production du biogaz carburant est voisin des prix de distribution des carburants relevés à la pompe. Le prix du m<sup>3</sup> de biogaz produit à la station est de 0,75 Eur.



Concernant l'unité de traitement du biogaz, l'amélioration des bilans technique et économique est attendue. A terme, il semble possible d'atteindre un niveau de prix comparable à celui des carburants dérivés du pétrole si le biogaz carburant n'est cependant pas taxé.

Concernant les véhicules, différents constructeurs ont annoncé la fabrication prochaine de bus en série. Fin 1998, huit autobus de ce type circulent dans la métropole lilloise. A raison d'un plein de carburant par jour, les huit bus peuvent effectuer chacun quelques 150 kilomètres par jour et fonctionner toute l'année avec ce seul carburant, ce qui devrait engendrer une économie de 148.000 litres de gazole par an. D'ici 2002, le Syndicat Mixte d'Exploitation des Transports en Commun de Lille devrait acquérir une centaine de véhicules fonctionnant au biogaz carburant.

Par ailleurs, la consommation des véhicules biogaz devrait être sensiblement réduite dans un proche avenir du fait :

- de l'amélioration du rendement avec le développement de la technologie GNV,
- de la réduction du poids des réservoirs embarqués (utilisation de matériaux composites).

## POUR ALLER PLUS LOIN

Lille Métropole - Communauté Urbaine  
M. Jean-Pierre DENYS  
1, rue du Ballon - BP N° 749  
F - 59034 LILLE CEDEX  
Tel: +33 3 20 21 37 84  
Fax: +33 3 20 21 29 49  
E-mail: [jpdenis@cudl-lille.fr](mailto:jpdenis@cudl-lille.fr)

SOLAGRO  
M. Christian COUTURIER  
219, Av. de Muret  
F - 31300 TOULOUSE  
Tel: +33 5 61 59 56 16  
Fax: +33 5 61 59 98 41  
E-mail: [solagro@compuserve.com](mailto:solagro@compuserve.com)

Cette fiche de cas a été réalisée par Energie-Cités grâce à la collaboration des responsables de la Communauté Urbaine de Lille et au soutien technique et financier de la Commission européenne DGXVII dans le cadre du programme ALTENER.

