

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.

ASPECTS GENERAUX

Capitale de la Suède et port important, Stockholm comprend 700.000 habitants (1.041.000 dans l'agglomération). La vieille ville, qui a gardé en partie ses rues étroites et ses maisons anciennes, s'étend sur les îles du Norrström. Au nord et à l'ouest se trouvent les quartiers des affaires et des administrations, à l'est les quartiers résidentiels. Stockholm est le plus grand centre industriel et commercial du pays : constructions mécaniques, appareillage électrique et électronique, industries textiles, du cuir, du caoutchouc, agro-alimentaire, imprimerie.



CONTEXTE

Les 700.000 habitants de Stockholm effectuent près de quatre millions de déplacements par jour. Par ailleurs, dix millions de tonnes de marchandises rentrent, sortent et traversent la ville chaque année. La part modale des transports publics est relativement élevée (55%). Néanmoins, le nombre de véhicules privés en circulation ne cesse de croître. En 1996, les habitants de Stockholm ont acheté 25.000 nouveaux véhicules.

Comme dans nombre de villes, le trafic routier est la principale source de pollution à Stockholm (entre 70 et 80% des émissions). Le secteur transport est également le principal consommateur d'énergie de la ville (20% de la consommation totale d'énergie). Une des solutions pour améliorer la qualité de vie et l'environnement à long terme est l'utilisation des énergies renouvelables. L'introduction de véhicules moins polluants et plus efficaces en énergie peut contribuer à atteindre cet objectif. La Municipalité de Stockholm, en collaboration avec d'autres villes européennes, a développé le projet ZEUS („Zero and low Emission vehicles in Urban Society “), qui vise à introduire un grand nombre de véhicules davantage respectueux de l'environnement. ZEUS est partiellement financé par le programme Thermie de la DG XVII de la Commission européenne.

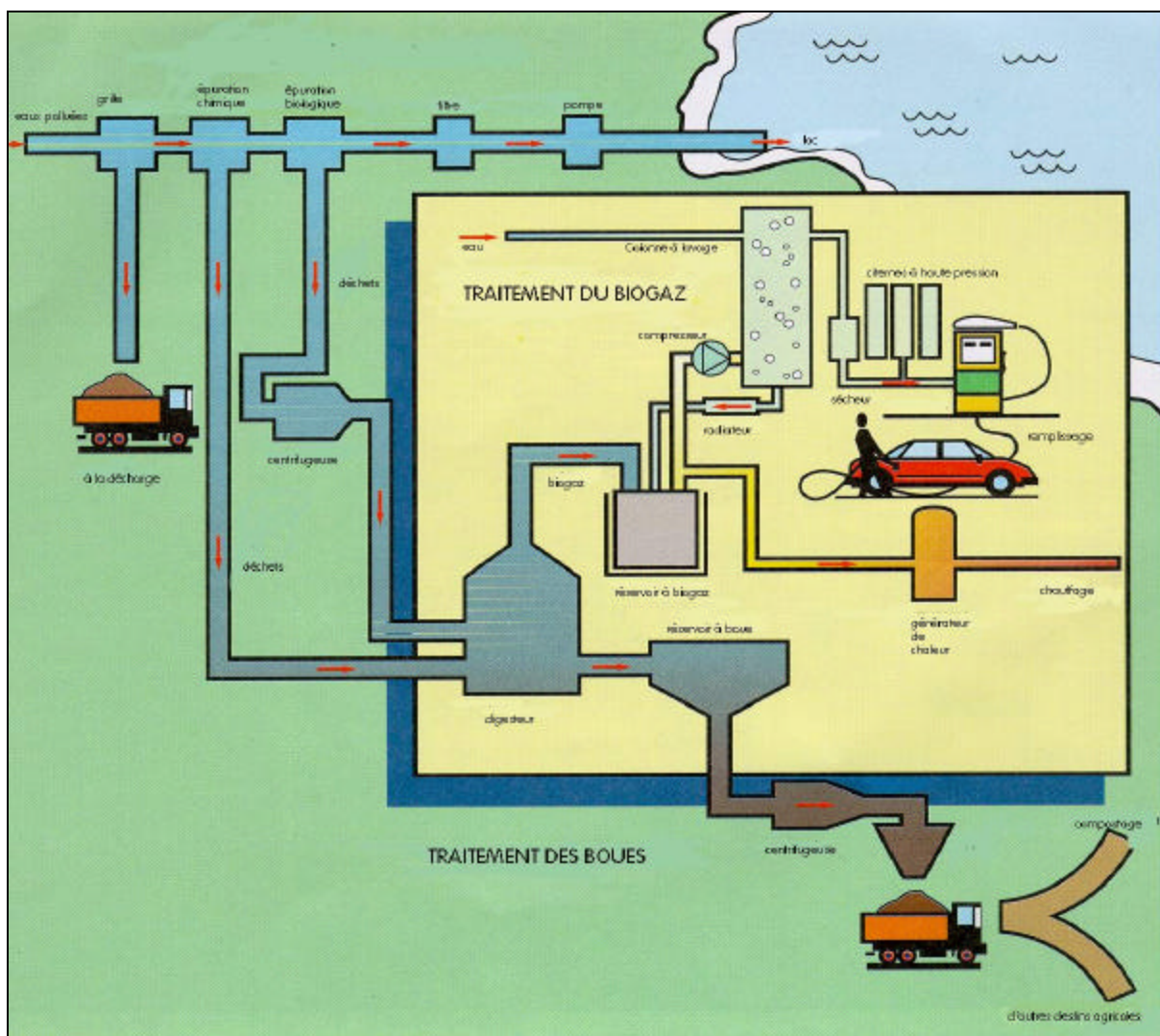
EXPERIENCE DE STOCKHOLM

C'est en 1994 que la ville de Stockholm a mise en œuvre le projet européen ZEUS, dont le coordinateur est précisément la ville de Stockholm. Un des sous-projets de ZEUS est l'introduction de véhicules fonctionnant au biogaz carburant produit à partir d'eaux usées de stations d'épuration.

En 1996, la volonté affirmée de réduction de la pollution rend possible l'introduction des premiers 20 véhicules à bicarburant essence-biogaz et la construction d'un site pilote de production du biogaz, ce dernier étant produit à partir de la digestion des matières organiques acheminées à la station d'épuration des eaux usées de Bromma.

Fin 1997, le constructeur Scania livre son premier camion fonctionnant au biogaz et permettant de transporter le biogaz carburant du site de production au site de consommation pouvant alimenter jusqu'à 160 voitures. Aujourd'hui, 200 voitures bicarburant essence-biogaz sont en circulation à Stockholm.

La construction du site pilote de production du biogaz a été financée partiellement par les Bureaux Nationaux Suédois pour la Recherche dans le Transport et les Communications (KFB) et pour la Protection de l'Environnement.



Les partenaires impliqués

Les principaux partenaires locaux impliqués ont été :

- Stockholm Vatten, compagnie municipale en charge de la distribution de l'eau et du traitement des eaux usées,
- Oiltech AB, entreprise spécialisée dans le développement et la vente de réservoirs de carburant et de gaz,
- SKAFAB, compagnie municipale en charge du recyclage des déchets,
- MFO, compagnie municipale en charge des équipements,
- OK, Shell et Statoil, compagnies distributrices de carburants.

La construction du site pilote de production du biogaz a été financée partiellement par les Bureaux Nationaux Suédois pour la Recherche dans le Transport et les Communications (KFB) et pour la Protection de l'Environnement.

Le biogaz produit à Stockholm

Cinquante millions de m³ d'eaux usées, correspondant aux effluents de 250.000 personnes, sont traités chaque année à la station d'épuration de Bromma, laquelle est gérée par Stockholm Vatten. 400.000 Nm³ de gaz, ce qui correspond à 11,4% du biogaz produit par le digesteur sont épurés pour produire du biogaz carburant. Avant 1996, cette partie était brûlée en torchère.

Avant de pouvoir utiliser le biogaz comme carburant, il doit être épuré car la proportion de méthane (CH₄) que contient le biogaz brut (65 à 70%) n'est pas suffisamment importante pour un fonctionnement optimal des moteurs des véhicules. Ainsi, on diminue la proportion de CO₂, d'eau et d'autres gaz et on augmente celle de méthane.

Une fois épuré, le biogaz est comprimé puis stocké dans une citerne à haute pression à 250 bars et -30°C. Il est ensuite acheminé sur le lieu de remplissage des véhicules par un „ camion réservoir “. Le „ camion réservoir “ et les stations de remplissage ont également été financés pour partie par le projet européen ZEUS.

Un système de transport du biogaz tout à fait innovant a été conçu. Il s'agit d'un camion équipé de réservoirs hydrauliques qui transporte le carburant jusqu'à la station de remplissage.

Les véhicules fonctionnant au biogaz

Le „ camion réservoir “ comprend 30 réservoirs haute pression, lesquels contiennent le volume nécessaire en biogaz pour permettre l'exploitation de toute la flotte de véhicules pendant une journée. Il n'y a aucune perte



de pression entre les réservoirs du camion et ceux de la station de remplissage, ce qui représente un grand avantage.

Quatre modèles différents des voitures particulières de bicarburant essence-biogaz ayant circulé à Stockholm entre 1996 et 1997.

EVALUATION ET PERSPECTIVES

Emissions

Il est à noter que à Stockholm la norme EC 2000 impose en matière d'émissions polluantes est déjà appliquée alors qu'elle ne rentrera en vigueur qu'en l'an 2000. Les mesures effectuées ont montré que les émissions polluantes d'un véhicule bicarburation essence-biogaz sont moins importantes si l'on utilise le biogaz plutôt que l'essence.



Aspects financiers

Coûts d'investissement 1995 en €	
Station de traitement du biogaz	407.000
Equipement connexe	132.000
Bâtiments	88.000
Personnel, divers	121.000
Total	748.000
Subvention	248.600

Dépenses annuelles en €	
Coûts d'investissement (499.400 x 0,256)	127.846
Entretien, personnel, divers	48.400
Total	176.246
Recettes annuelles en €	
Vente du biogaz	215.600

La Municipalité de Stockholm a soumis en 1998 une à la Commission européenne qui vise à construire deux nouveaux sites de production du biogaz, le premier à Bromma (extension du site pilote) et le second à Henriksdal. Le début des travaux est prévu fin 1998 et la fin en 2001.

La production annuelle de biogaz carburant devrait être de 4.500.000 Nm³ par an. Un système d'échange de chaleur sera créé pour économiser l'énergie utilisée dans le cadre du process d'épuration.

POUR ALLER PLUS LOIN

Stockholm Vatten AB
Teknik Konstruktion, Tk
Tarsgatan 26
SE - 10636 STOCKHOLM
M. Lars RAHM
Tel: +46 8 736 24 14
Fax: +46 8 736 22 12
E-mail: lars.rahm@stockholmvatten.se

OILTECH AB
Förrådsvägen 2
SE - 181 41 LIDINGÖ
Tel: +46 8 636 07 00
Fax: +46 8 767 97 56

KFB
M. Tommy MANSSON
Box 5706
SE - 11487 STOCKHOLM
Tel: +46 8 459 17 00
Fax: +46 8 662 66 09

Cette fiche de cas a été réalisée par Energie-Cités grâce à la collaboration des responsables de la Ville de Stockholm (SE), de la compagnie Stockholm Vatten et au soutien technique et financier de la Commission européenne DG XVII dans le cadre du programme ALTENER

