

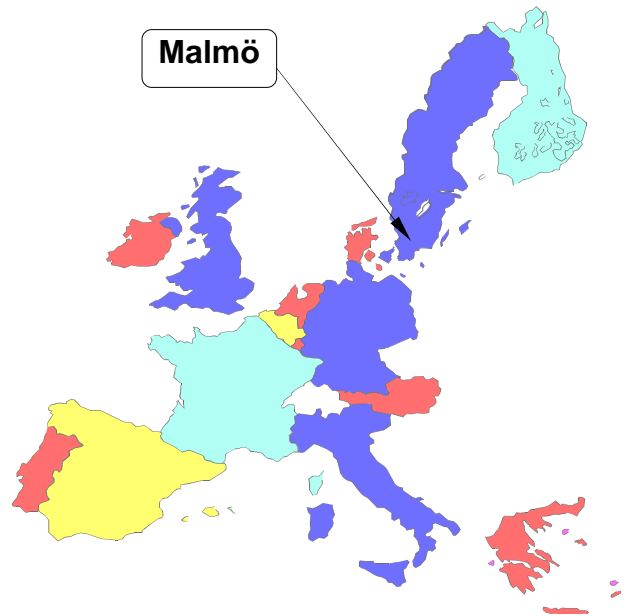
BUS GAZ NATUREL

MALMÖ (SE)

La recherche des municipalités pour diminuer la pollution urbaine passe non seulement par le transfert modal du trafic individuel motorisé vers les modes de transport préservant l'environnement (transports publics entre autres), mais aussi par la limitation des émissions (polluantes, sonores et olfactives) des transports publics (bus notamment), lesquels sont parfois remis en cause dans les villes où l'habitat est densifié et dans les centres historiques. Plusieurs municipalités européennes ont lancé des expérimentations d'utilisation de bus au gaz et dans une moindre mesure de bus hybrides. Ces expériences n'ont certes jamais jusqu'à ce jour concerné l'ensemble de leur parc. Néanmoins, elles permettent de tirer des résultats quantifiés des points de vue technique, économique, social, énergétique et environnemental.

ASPECTS GENERAUX

Malmö, avec 240 000 habitants (480 000 dans l'agglomération), est la principale ville de la Scanie, zone méridionale de la Suède. La région de Malmöhus qui l'entoure est peuplée de 550 000 personnes. C'est par Malmö que le gaz naturel acheté par la Suède au Danemark entre dans le pays, Copenhague n'étant située qu'à une vingtaine de kilomètres à l'ouest.



CONTEXTE DES DEPLACEMENTS

En Suède, les municipalités sont responsables, entre autres, de la protection de l'environnement et de l'approvisionnement énergétique local. Les régions sont elles chargées de planifier le développement régional. Les transports sont de compétence conjointe aux deux autorités. Dans la région de Malmö, la responsabilité des transports publics a été confiée à la société « Länstrafiken Malmöhus », qui est propriété des principales villes de la région. Le service des transports publics est assuré par des opérateurs privés, soumis à l'autorité de « Länstrafiken Malmöhus ». Les villes de Malmö et Lund sont desservies par les bus urbains de « Linjebuss » et régionaux de « Swebus ».

EXPERIENCE DE MALMÖ (SE)

Dans les années 80, les responsables politiques ont soulevé le problème des émissions polluantes rejetées par les bus en centre ville. Comme par ailleurs la flotte de bus en service à Malmö était déjà ancienne, donc sujette au renouvellement, « Länstrafiken Malmöhus » a étudié les possibilités de rajeunir le parc. Le choix s'est alors porté sur l'utilisation de bus fonctionnant au gaz naturel comprimé (GNC) pour plusieurs raisons :

- le but principal étant la réduction de l'impact de l'utilisation des bus sur l'environnement au centre ville, le recours à des bus GNC était considéré comme la seule solution permettant une réelle amélioration à ce niveau,
- les raffineries pensaient à l'époque (à tort) ne pas pouvoir améliorer la qualité du diesel,

- le gaz naturel arrivait sur le marché suédois à ce moment là (importation par pipe-line depuis le Danemark) et la compagnie publique de gaz (Sydgas) s'était implantée à côté du dépôt de bus de Malmö,
- une première expérience avait déjà eu lieu à Malmö avec un bus fonctionnant au gaz de pétrole liquéfié (GPL),
- l'entreprise ABB (« Asea Brown Boveri ») cherchait un partenaire pour tester des réservoirs légers en matériau composite.

L'introduction de bus GNC à Malmö s'est faite en plusieurs étapes. Dans un premier temps, à partir de septembre 1989, trois bus diesel ont été convertis au GNC :

- un Scania CR 112, converti au GNC aux Pays-Bas,
- un Scania CR 113, équipé d'un moteur GNC Caterpillar 3306,
- un Ontario II, auquel un système GNC a été ajouté, tout en conservant le moteur diesel d'origine.

Le but de cette opération était pour la compagnie de transport de montrer qu'un bus GNC fonctionne aussi bien qu'un bus diesel tout en émettant moins de polluants. Pour ce qui est du fonctionnement, le résultat a été concluant puisque ces véhicules ont accompli un service normal sans que cela pose de problème particulier (le troisième bus est en outre toujours en service dans la ville de Trollhättan, où il fonctionne au biogaz). En ce qui concerne les émissions de polluants, le bilan est plus mitigé : pas de particules émises, mais un dégagement non négligeable d'oxydes d'azote (NO_x). L'expérience doit tout de même être considérée comme un succès, étant donné que les bus utilisés étaient des prototypes « artisanaux ».

La première expérience ayant été jugée satisfaisante, neuf autres bus urbains ont été convertis au GNC, en 1992. Cependant, la conversion de bus diesel en bus GNC n'est pas alors considérée comme une solution satisfaisante à long terme. Pour que l'utilisation de bus GNC soit envisagée à une plus grande échelle, il fallait que des véhicules dédiés soient fabriqués par les constructeurs. Ces derniers (Volvo et Scania) se sont lancés dans ce type de production (commercialisation en série depuis 1995) pour deux raisons principales :

- un accroissement de la demande de bus GNC en Suède (Malmö, Lund, Göteborg, etc.),
- le lancement, à cette période, d'un projet scandinave concernant le sujet (« Co-Nordic Natural Gas Bus Project »), visant notamment au développement de moteurs de bus fonctionnant au GNC et au biogaz.

Par ailleurs, le gouvernement suédois a lancé en 1993 un programme de promotion de l'utilisation de carburants « propres », basé sur deux principes :

- introduction de normes restrictives sur les émissions polluantes en centre ville,
- incitation financière aux opérateurs pour l'achat de bus GNC.

La conséquence de cette politique a été une forte augmentation du nombre de bus GNC dans la région de Malmöhus. Dans la ville de Malmö, l'opérateur Linjebuss a introduit :

- 30 bus urbains Volvo B10LE en 1994-1995,
- 54 bus urbains Volvo B10L en 1995-1996.

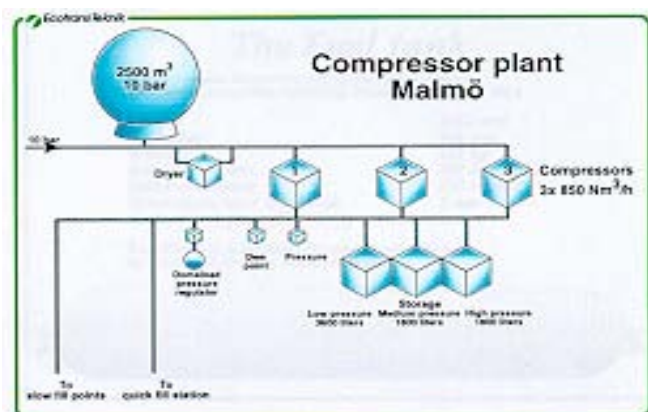
En 1996, lorsque la période d'incitation gouvernementale a pris fin, « Länstrafiken Malmöhus » a poursuivi la promotion des bus GNC chez les deux compagnies de transport de la région. Le résultat est que l'augmentation du nombre de bus GNC a continué, atteignant, au début 1997, 122 unités (sur un parc de 175) dans la seule ville de Malmö, soit 70 % de la flotte locale.

Acteurs

Les acteurs impliqués dans le développement de bus fonctionnant au GNC à Malmö sont :

- le gouvernement central suédois qui a instauré une détaxation du GNC jusqu'en 1999,
- l'autorité régionale de transport (Länstrafiken Malmöhus),

La station de compression du gaz naturel de Malmö



- les compagnies de transport (Linjebuss et Swebus),
- le fournisseur de gaz (Sydgas),
- les constructeurs de bus (Volvo et Scania),
- le fabricant italien de compresseurs de gaz (Nuovo Pignone).

Trois principaux accords lient ces partenaires :

- Länstrafiken Malmöhus / Sydgas :

⇒ engagement de Länstrafiken Malmöhus : 200 bus fonctionnant au GNC en service d'ici l'an 2000,

⇒ engagement de Sydgas : construction de l'infrastructure d'approvisionnement et de remplissage et fourniture du GNC,

- Länstrafiken Malmöhus / Compagnies de transport :

⇒ engagement de Länstrafiken Malmöhus : prise en charge du surcoût entre un bus GNC et un bus diesel (environ 300 000 SEK¹),

⇒ engagement des compagnies de transport : assurer un certain volume de trafic par des bus GNC,

- Sydgas / Compagnies de transport :

⇒ engagement de Sydgas : satisfaire la demande de GNC (qualitativement et quantitativement) et garantir un prix du GNC ne dépassant pas celui du diesel (sur la base de l'équivalence énergétique : 1 litre de diesel \equiv 1,1 m³ de GNC).

	Hors taxes	Taxes	Taxes comprises
Prix du litre de diesel (SEK)	1,5 - 2,5	2,5	4 - 5
Prix du litre de GNC (SEK)	3 - 4	1	4 - 5

EVALUATION

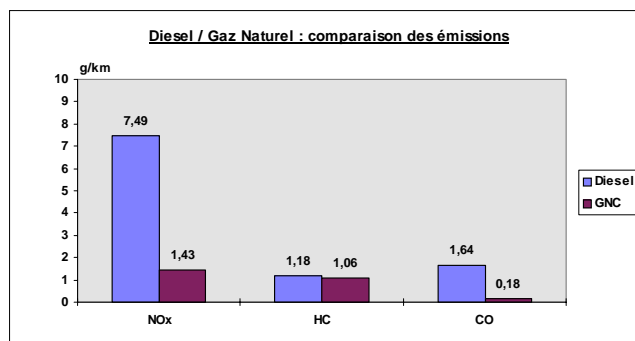
Aspects techniques

Pour comparer les émissions et la consommation des bus diesel et GNC, des mesures ont été effectuées (à 30 km/h) sur des modèles semblables :

- bus diesel Volvo B10LE modèle 95,
- bus GNC Volvo B10LE modèle 95.

Les résultats ont été les suivants :

Les deux types de bus ont une consommation équivalente (entre 29,4 et 29,8 l/100 km) et leurs émissions d'hydrocarbures (HC) sont comparables. Par contre, concernant les oxydes d'azote (NO_x) et le monoxyde de carbone (CO), ils sont nettement plus importants pour les bus diesel.



Le but initialement poursuivi par l'introduction de bus GNC, c'est-à-dire améliorer la qualité de l'air, est donc atteint. Cependant, d'autres résultats positifs, plus difficilement mesurables, et qui n'étaient pas pressentis au départ, sont apparus avec les bus GNC :

- diminution des émissions sonores de 50 %,
- forte baisse des vibrations (pour les passagers et les piétons),
- réduction importante des émissions olfactives.

Du point de vue de la conduite, l'utilisation de bus GNC n'a pas apporté de différences notables, les performances de ces véhicules étant aussi bonnes que celles des bus diesel.

Comme l'introduction de bus GNC à Malmö s'est déroulée sur une période relativement longue et que les premiers véhicules étaient « artisanaux », les techniciens ont acquis une expérience importante dans ce domaine. Cette connaissance du sujet les a amené à être aujourd'hui appelés comme conseillers pour d'autres villes utilisant des bus GNC.

¹ 1 SEK \equiv 0,76 FF

Aspects économiques

A l'achat, un bus GNC est 20 % plus cher qu'un bus diesel conventionnel, mais les compagnies de transport ont bénéficié jusqu'à ce jour d'une aide annihilant ce surcoût.

Les coûts de fonctionnement des deux types de bus sont semblables selon Linjebuss, à condition que les prix des carburants soient identiques.

Les bus GNC en service actuellement étant tous très récents, il est difficile d'estimer les coûts réels d'exploitation.

Les incertitudes quant au prix du gaz et sa taxation font que toute évaluation économique réalisée aujourd'hui peut ne plus être vraie demain.

Usagers

Les usagers ont accueilli positivement l'introduction de bus GNC, en particulier pour les raisons suivantes :

- attractivité des nouveaux véhicules,
- réduction des nuisances sonores,
- diminution des émissions olfactives.

Il est à noter que les points positifs relevés par le public (usagers et piétons notamment) diffèrent des avantages principaux envisagés au départ par les initiateurs de l'expérience.

PERSPECTIVES

La ville de Malmö possède actuellement la plus grande flotte de bus GNC d'Europe. Elle est encore en expansion, mais la poursuite de son développement n'est pas garantie. Une des conditions ayant permis de rendre les bus GNC compétitifs à Malmö est l'équivalence des prix des carburants. Après 1999, il est possible que la détaxation dont bénéficie le GNC actuellement prenne fin. Dès lors, un ralentissement du développement des bus GNC est envisageable, à moins que les mesures restrictives sur l'environnement soient renforcées, comme les limites d'émissions polluantes.

Dans le domaine des carburants alternatifs, le gouvernement suédois donne actuellement la priorité à l'éthanol. Son avantage principal, par rapport au GNC, est d'être une source d'énergie renouvelable. Toutefois, son coût n'est pour l'heure pas compétitif.

La solution d'avenir sera peut-être le remplacement du GNC (énergie fossile) par le biogaz (énergie renouvelable). Dans cette perspective, les premiers essais de production à petite échelle, par des stations de traitement des eaux, de biogaz utilisable en transport, devraient être lancés en 1997.

POUR ALLER PLUS LOIN

ECOTRANS TEKNIK AB (Consultant)
Ingemar CARLSON
Kaghögagatan 8
S-238 31 OXIE
Tél : +46 40 54 70 75
Fax : +46 40 54 70 78
E-mail : ingemar.carlson@mailbox.swipnet.se

SYDGAS AB
Roland NILSSON
Nobelvägen 66
S-205 09 MALMÖ
Tél : +46 40 24 47 00
Fax : +46 40 24 40 10
E-mail : roland.nilsson@sydgas.sydkraft.se

LÄNSTRAFIKEN MALMÖHUS
Krister NORDLAND
Christer WALLSTRÖM
Tél : +46 46 16 05 00
Fax : +46 46 13 77 40

LINJEBUSS
Olle LUNDIN
Tél : +46 40 66 92 72
Fax : +46 46 66 92 80

Cette fiche de cas a été réalisée par Energie-Cités grâce à la collaboration des responsables de la Ville de MALMÖ, d'ECOTRANS TEKNIK AB, de la Compagnie SYDGAS (SE) et au soutien technique et financier de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (Ademe)

