

déjà à moindre coût et avec possibilité de traiter les matériels anciens. Toutefois, le gaz, concurrencé par la traction hybride diesel-électrique, convient parfaitement pour des zones particulièrement sensibles, en complément d'autres mesures comme l'interdiction de circulation automobile, ou encore dans des contextes énergétiques et économiques particuliers où ce recours se justifie.

Enfin, il convient de ne pas oublier les mesures plus "politiques" qui contribuent également à réduire les émissions : un accroissement de 3 km/h de la vitesse commerciale moyenne (par octroi systématique de la priorité) permet de réduire de moitié les émissions polluantes ...

### L'UITP RECOMMANDE :

- de manière générale de faire reposer le choix diesel "propre"-gaz sur un bilan économique et écologique complet,

et en particulier

- aux exploitants d'investir dès à présent dans des normes EURO III, voire EURO IV, et de recourir au carburant désulfuré, aux filtres à particules et aux réducteurs de NOx,
- aux autorités d'accorder des abattements fiscaux sur le gazole désulfuré et de promouvoir sa distribution,
- aux raffineurs de mettre sur le marché des formules de carburant désulfuré à des prix équivalents au diesel actuel,
- de lancer des campagnes d'information sur le choix des carburants afin de favoriser l'acceptation par le public,
- d'adopter, lors de l'homologation des véhicules, une unité de quantification de la pollution qui reflète davantage la réalité, comme le gr./km.

D'autres facteurs importantes ont un impact sur la consommation et la pollution :

- consacrer des efforts à la formation de leur personnel, afin d'adopter une conduite respectueuse de l'environnement
- adopter des mesures de gestion de la circulation et de la demande, et notamment de multiplier les sites propres et de systématiser la priorité aux carrefours,

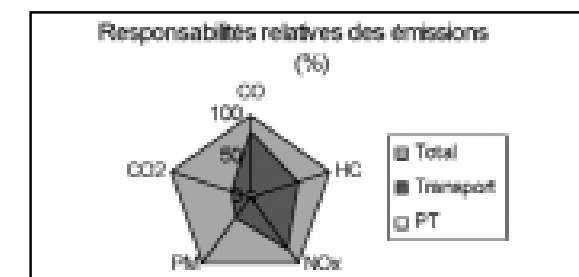
D'autres mesures permettraient aussi un transport public véritablement respectueux de l'environnement :

- constructeurs et exploitants sont invités à conjuguer leurs efforts dans la promotion des véhicules hybrides et du recours à l'hydrogène.

## Ecologie et Economie : le choix des carburants

*Souvent, le transport public est perçu comme grand pollueur ; sa responsabilité est pourtant extrêmement limitée en raison de sa consommation trois fois moindre d'énergie par voyageur x km, et surtout en raison du nombre limité de véhicules en cause. Toutefois, les entreprises du secteur n'entendent pas se dérober à leurs responsabilités.*

A long terme, la traction électrique se généralisera sous des formes innovantes (hybride, pile à combustible, induction etc.), en raison du silence, du confort et du respect de l'environnement.



En attendant une disponibilité suffisante des modes routiers électriques, il est impossible d'éviter la question politico-stratégique du choix des carburants et des motorisations thermiques nécessaires pour satisfaire immédiatement aux législations de plus en plus strictes.

Evolution des plafonds des agents polluants réglementés (exprimés en gr./kWh)

	EURO I (1993) <sup>1</sup>	EURO II (1996) <sup>1</sup>	EURO III (2000)	EURO IV (2005*)	EURO V (2008*)
Oxyde de carbone (CO)	4,5	3	2,1	1,5	1,5
Hydrocarbures imbrûlés (HC)	1,1	0,95	0,66	0,46	0,46
Oxydes d'azote (NOx)	8	7,2	5	3,5	2
Particules (PM)	0,36	0,14	0,1	0,02	0,02

<sup>1</sup> Equivalents pour cycle 13 modes

\* prévisions

Les carburants alternatifs sont nombreux. Toutefois, à la lumière des expériences passées, nombre d'entre-eux doivent être abandonnés, que ce soit en raison d'inconvénients intrinsèques ou extrinsèques, qu'ils soient d'ordre économique, écologique ou sanitaire.

Il s'agit du gaz naturel liquéfié, des alcools divers et des "bio-carburants" A court et moyen termes, trois options sont raisonnablement envisageables pour des applications de transport à grande échelle : le diesel, le gaz naturel pour véhicules, le gaz de pétrole liquéfié.

### Diesel

Le moteur Diesel est un transformateur d'énergie de haut rendement, éprouvé, fiable, compact et économique, et améliore sans cesse ses performances écologiques grâce aux nouvelles motorisations, aux raffinages sophistiqués (désulfuration, émulsion gazole/eau de type aquazole) ainsi qu'aux techniques de traitement différé des gaz d'échappement (filtres à particules -CRT- et réducteurs d'oxydes d'azote -SCRT). Ce cocktail de mesures permettra au diesel de se conformer à la future norme EURO V.

### Gaz naturel pour véhicule - GNV

L'éco-bilan du gaz naturel est très favorable : il est d'ores et déjà conforme aux normes EURO V, sauf pour les hydrocarbures imbrûlés (HC). L'emploi du gaz présente également des avantages géopolitiques indéniables. Toutefois, la consommation et les émissions de gaz carbonique du GNV sont plus élevées que pour le diesel. Malgré des améliorations, les résultats d'exploitation dans de nombreuses villes européennes suggèrent des taux de disponibilité et des capacités inférieurs à ceux des véhicules Diesel.

Les véhicules présentent un surcoût à l'achat de 25%, à quoi s'ajoutent les investissements en équipements fixes très onéreux (charge, mise en sécurité etc.). La maintenance de ces véhicules est également plus chère.

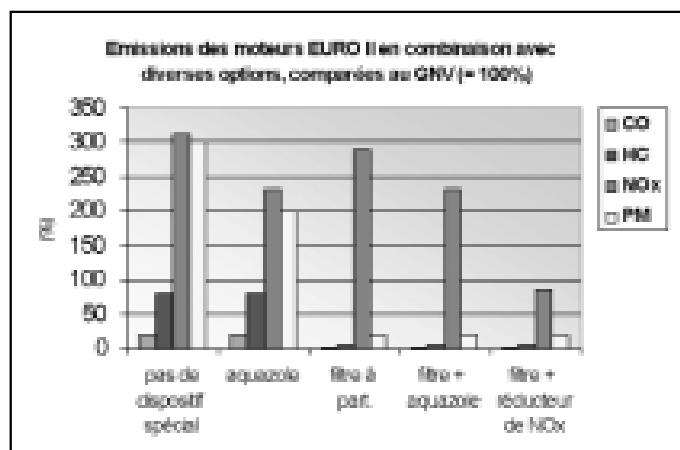
### Gaz de pétrole liquéfié - GPL

Le GPL, issu du raffinage du pétrole, présente des performances écologiques un peu inférieures à celles du GNV. Le recours à ce carburant est complètement justifié en raison des colossales quantités de GPL gaspillé en torchères. Mis à part certaines contraintes d'exploitation, comme l'interdiction de stationnement en sous-sol, plusieurs réseaux sont pleinement satisfaits de leur expérience. Mais de nombreux pays demeurent réticents à homologuer ce carburant pour des raisons de sécurité. Ces véhicules sont 10% plus chers que les diesels à l'achat et nécessitent également des investissements de départ.

### Pour – contre : quel prix pour quelles performances écologiques ?

Dans l'optique des exploitants, c'est à dire d'un compromis le plus pertinent possible entre impératifs écologiques et financiers, les avantages qualitatifs du gaz par rapport au diesel moderne tendent à s'amenuiser à des niveaux tels qu'il devient de plus en plus difficile de justifier le surcoût économique de la filière gaz.

Les coûts d'exploitation sont difficiles à évaluer en raison des disparités des régimes fiscaux et des subventions diverses. Toutefois, l'avantage du gaz en terme de prix est largement compensé par sa



surconsommation. Si l'on ajoute les taux de disponibilité moindres et des frais de maintenance supplémentaires, l'hypothèse de frais d'exploitation inférieurs pour les bus Diesel s'impose, mais est difficile à quantifier.

Restent les investissements de départ, partant de l'hypothèse que le mode de charge lente n'est pas compatible avec l'exploitation d'une grande flotte de véhicules au gaz naturel.

*Le débat ne se focalise plus sur l'alternative diesel-GNV, mais sur la meilleure affectation des ressources pour obtenir un parc propre. En effet, la filière diesel présente l'avantage de pouvoir équiper les bus existants de système de post-traitement des gaz d'échappement, afin de rendre rapidement un parc complet plus respectueux de l'environnement, sans attendre la fin des cycles d'amortissement des véhicules les moins récents.*

### Santé publique

Si l'on s'intéresse uniquement à l'aspect santé publique, la responsabilité du bus dans la pollution urbaine est extrêmement marginale. De plus, de récentes découvertes scientifiques indiquent que la toxicité des particules est davantage liée à la taille de celles-ci qu'à leur nombre et à leur masse. Plus elles seraient minuscules, plus elles auraient un impact cancérigène. Or, les particules semblent quasi absentes pour le gaz car leur taille est en deçà du seuil de détection, d'où leur risque accru pour la santé. *L'argument de l'innocuité des émissions des moteurs au gaz doit donc être fermement réfuté. Les filtres à particules utilisés avec les diesels sont quant à eux particulièrement efficaces pour ces " nano-particules ".*

### L'effet de serre

Les spécialistes s'accordent à dire que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) sera LE problème à résoudre au siècle prochain. Le rejet de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère est inhérent à toute activité de combustion d'énergie fossile et contribue à l'effet de serre et au réchauffement de l'atmosphère. Si les véhicules à moteur thermique sont responsables de 22 % de l'ensemble des émissions de CO<sub>2</sub> des Quinze, seuls 5% incombent aux bus et autocars. Ce mode de transport n'est donc aucunement une ligne d'action prioritaire des stratégies de réduction de gaz à effet de serre. Par contre, la surconsommation des véhicules au gaz par rapport aux diesels entraîne un bilan carbone en leur défaveur.

A long terme, c'est sans conteste l'hydrogène qui sera le carburant de référence, pour les moteurs thermiques ou la traction électrochimique (pile à combustible).

Le gazole souffre de mauvaise presse. Aussi, les décideurs politiques encouragent-ils fréquemment les investissements dans la filière des carburants alternatifs, et notamment du gaz. Or, le caractère marginal des avantages du gaz dans la problématique globale de pollution des transports permet difficilement de justifier les surcoûts fixes et récurrents ; d'autant que des alternatives qualitativement quasi équivalentes existent

. A budget équivalent, deux options s'offrent à l'exploitant :

- soit l'acquisition de 50 bus au gaz avec les installations connexes,
- soit l'achat des 50 bus diesels, des installations de nettoyage des filtres et la mise en conformité de 245 bus plus anciens (avec filtres à particules et réducteur de NOx).

Actuellement, le gazole semble le meilleur compromis entre :

- les impératifs de rentabilité (investissements, mais aussi pérennité des infrastructures existantes)
- le bilan écologique