

Keolis

**Carburants renouvelables et motorisations alternatives
pour lutter contre les émissions de gaz à effet de serre
Journée du 7 Janvier 2010**





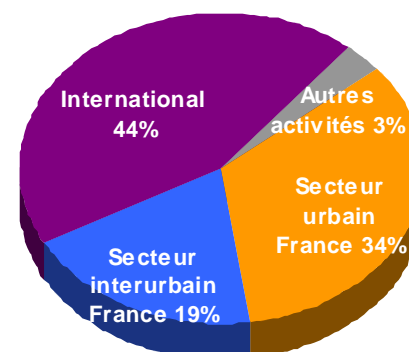
Le Groupe Keolis

Opérateur de transport public de voyageurs pour le compte des collectivités locales

Acteur majeur du transport public de voyageurs

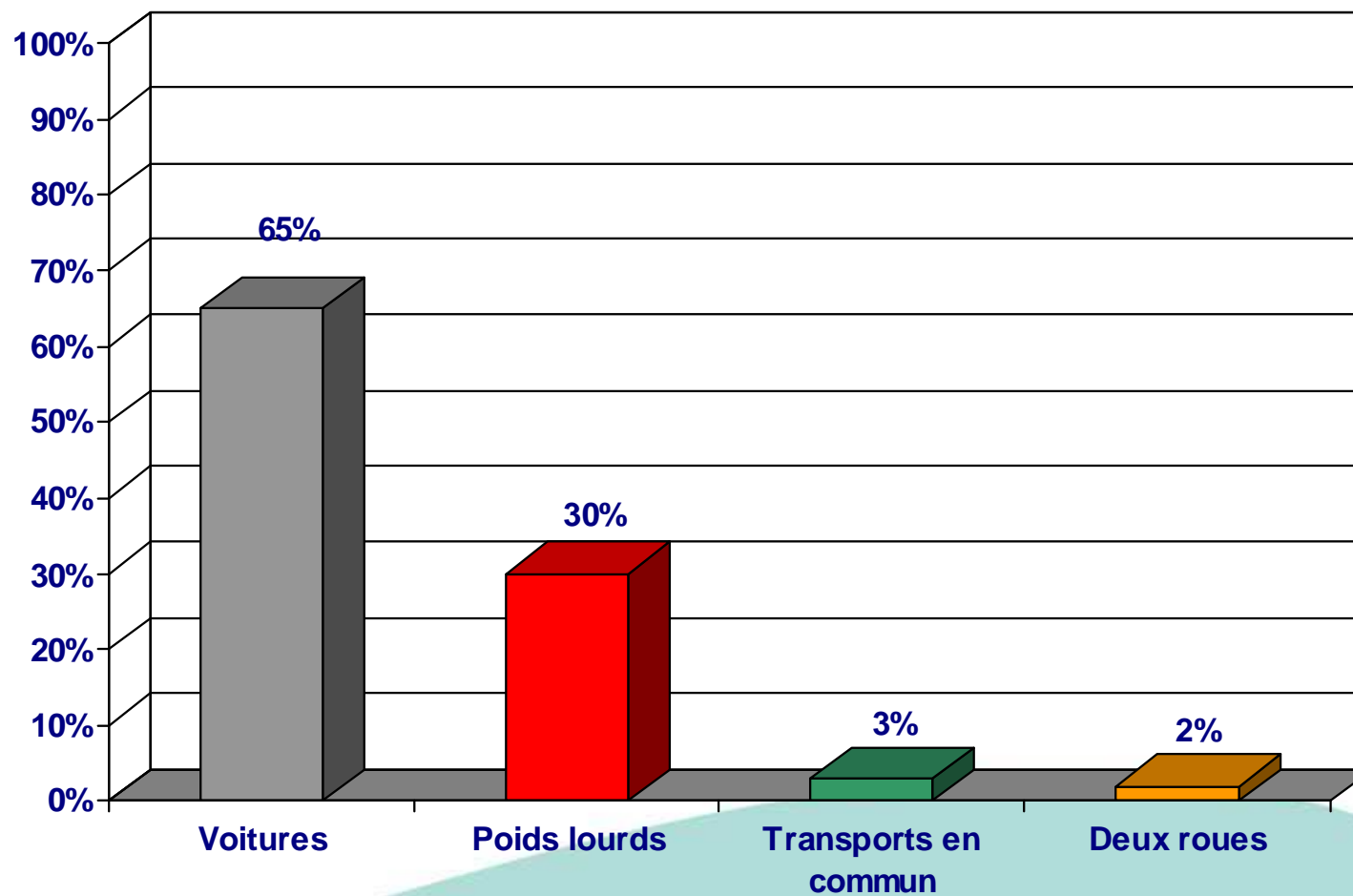
- 160 filiales réparties dans 8 pays d'Europe et au Canada:
 - ✓ En France : 1^{er} opérateur privé de transport public de voyageurs
 - ✓ En Europe : forte présence en UK, Belgique, Scandinavie, ...
 - ✓ En Australie: Melbourne
- Plus de 40 000 collaborateurs dont 29 000 conducteurs

- Répartition de l'activité
CA 2008 : 3,2 milliards €



Quelles solutions pour des bus écologiques ?

Qui pollue en ville ?

**Déplacement urbains et périurbains
Emissions de CO2**

Diapositive 5

I1 à commenter / lier avec K2
ldijon; 22/03/2006

Que faut-il diminuer dans les transports routiers ?

- Emissions des polluants et particules (santé)
- Emissions de GES (Gaz à Effet de Serre)
- Consommation d'énergies fossiles

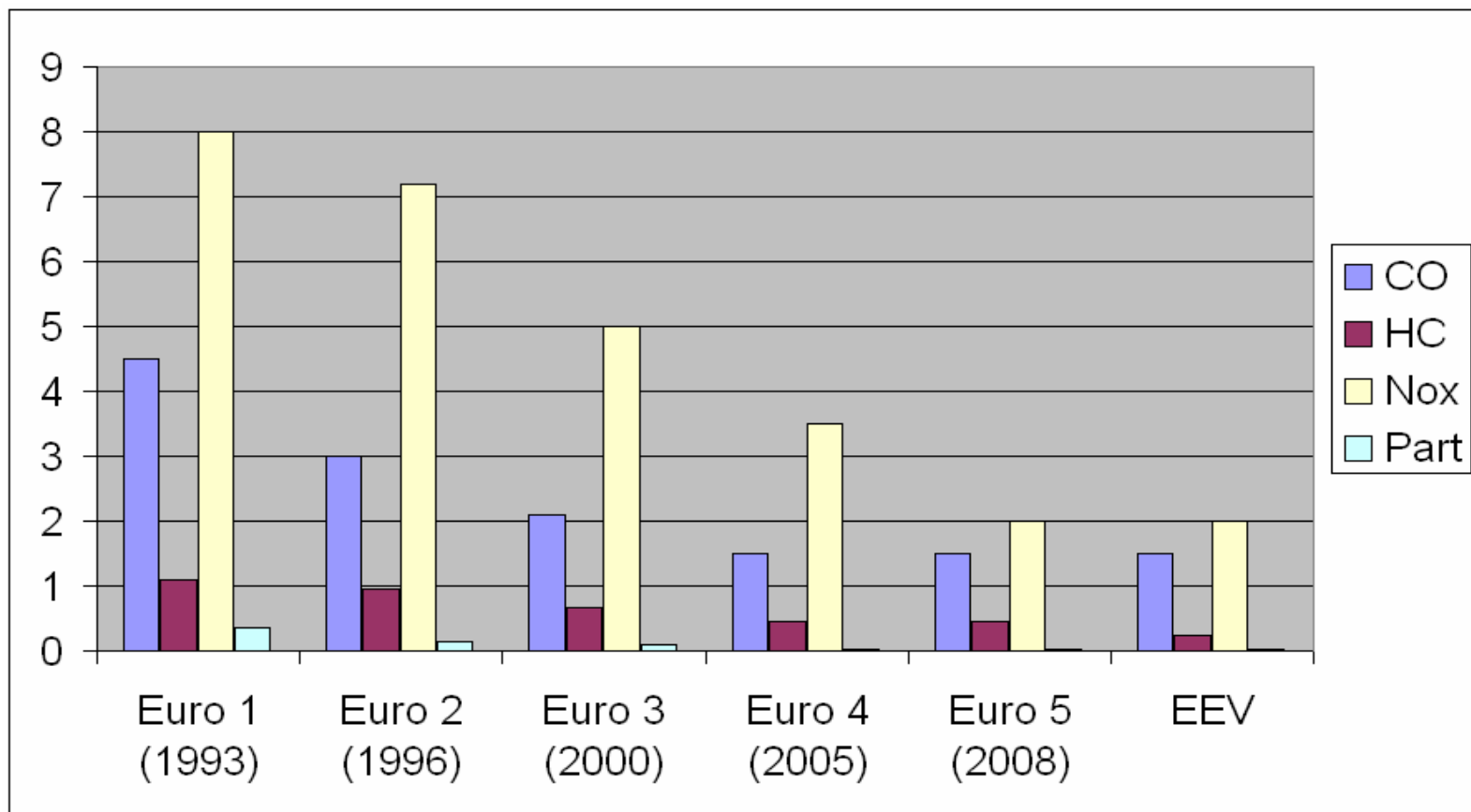
Polluants règlementés (Pollution locale)

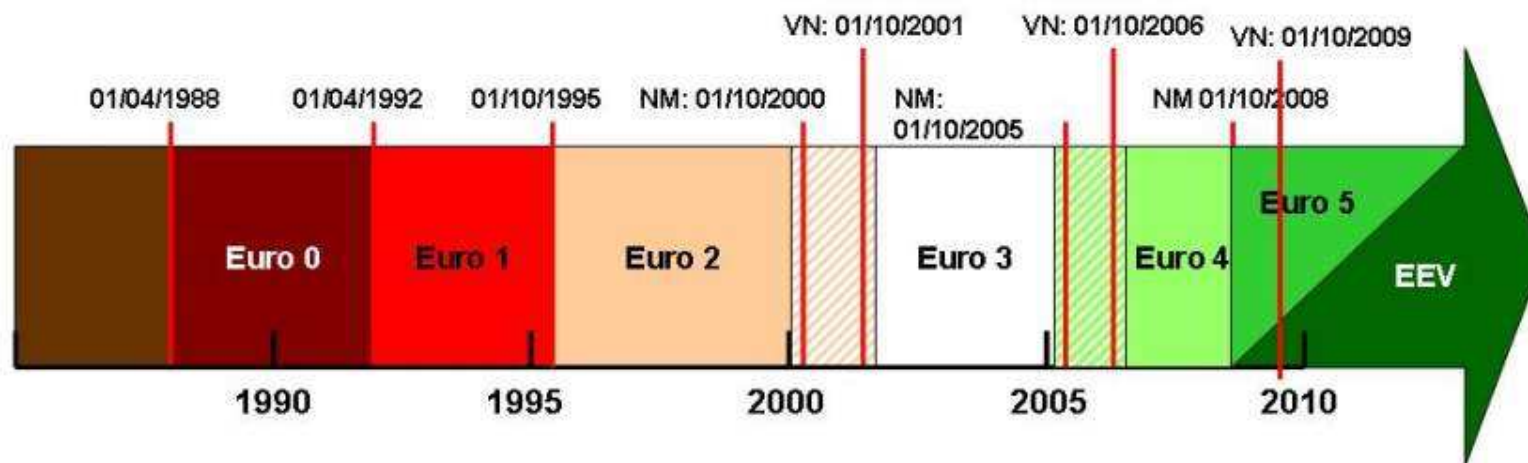
- NOx — oxyde d'azote
 - CO — monoxyde carbone
 - HC — hydrocarbures volatiles
 - Particules
- } Concernés par les Normes Euro et EEV

Gaz à effet de serre (Pollution globale)

- CO2
- } Concerné par le protocole de Kyoto







Les solutions alternatives au Gazole



Energies alternatives utilisées dans les filiales



Keolis

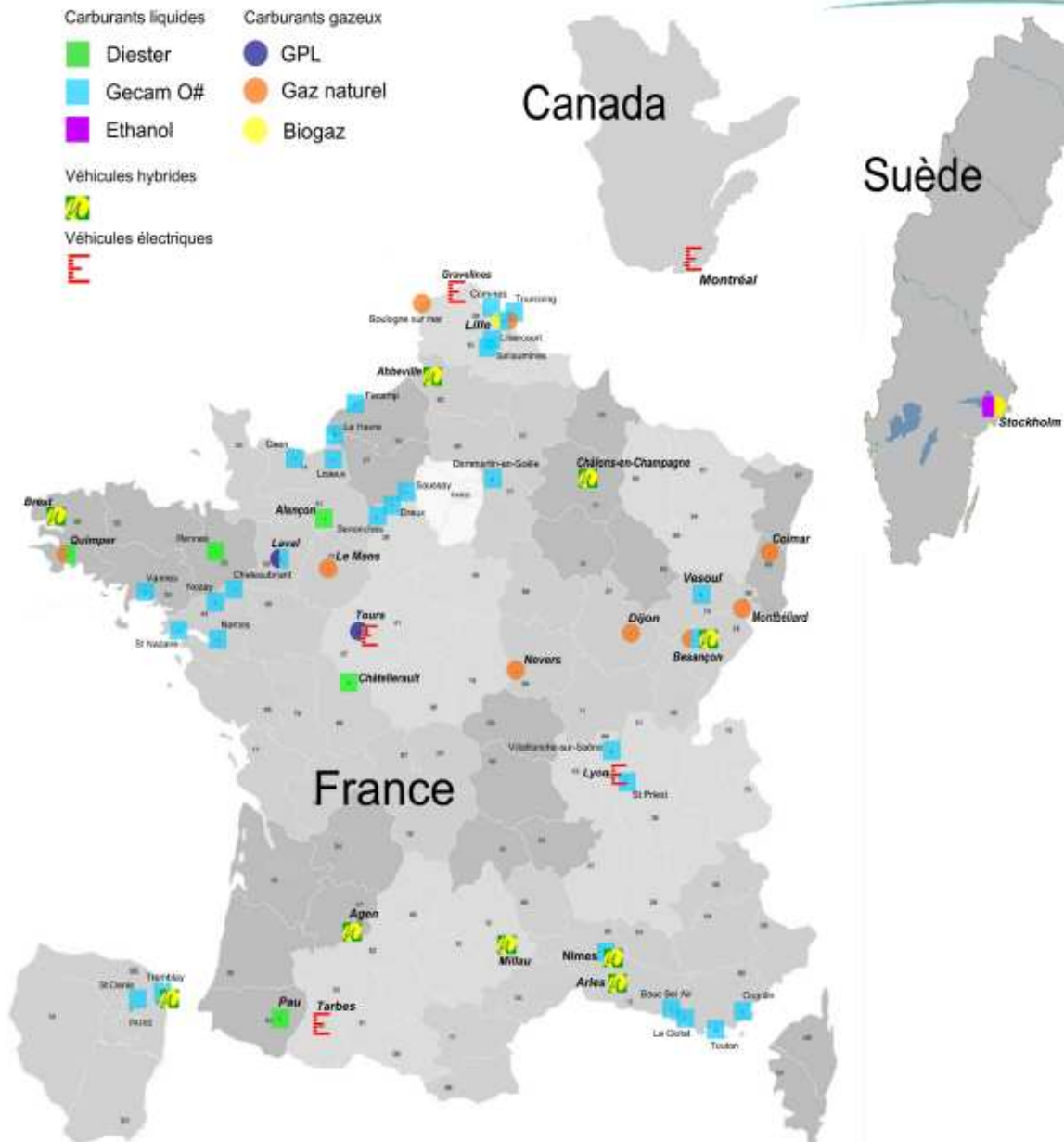
Nombre de véhicules (exploités ou en exploitation) :

Réseaux urbains :

Abbeville :	2
Agen :	3
Alençon :	21
Arles :	5
Besançon :	61 3
Brest :	2
Châlons-en-Champagne :	1
Châtellerault :	23
Colmar :	27
Dijon :	65
Gravelines :	1
Laval :	22 30
Le Mans :	62
Lille :	261 71 En évolution
Lyon :	5
Millau :	5
Montbéliard :	25
Montréal :	7
Nevers :	1 (véhicule de service)
Nîmes :	57 4
Pau :	57
Quimper :	22 29
Stockholm :	300 51
Tarbes :	2
Tours :	36 1
Vesoul :	7

Réseaux inter-urbains :

Autocar Planches (69) :	30
CIF (93,95,77) :	85 3
Interhône Alpes (69,38) :	10
Keolis Atlantique (44,56,49,53,35) :	350
Keolis Bouches du Rhône (13) :	51
Keolis Calvados (14) :	200
Keolis Eure et Loire (28) :	152
Keolis Seine Maritime (76) :	100
Monts-Jura Autocars (25) :	69
Pacific Cars (Ile-de-France) :	17
SAP Bouc Bel Air (13) :	45
TAE (35) :	54
Transports de la Brière (44) :	46
Trans Val de Lys (59) :	84
Sodetrav (83) :	44
Westeel Voyages (62) :	100



- Description: 85% gazole/13% eau distillée/2% additifs → Gecam 0#
- Utilisation Keolis: 2000 véhicules, 25 sites
- Reconnu en tant que carburant 3n Europe, Réduction de la taxe TIPP
- Emissions des polluants: mieux pour les particules (-50%) et les NOx (-15%)
- CO₂: -5% par rapport au gazole,



Investissements:

- ✓ Cuves: installation de pompes de recirculation et nettoyage des cuves
- ✓ Véhicules: légères adaptations & incompatibilité avec certains systèmes d'injection

Coûts d'exploitation: le Gecam O# est moins cher que le gazole, mais il y a une légère surconsommation

Conclusion:

- **amélioration des émissions des polluants locaux**
- **coûts de fonctionnement équivalents au gazole**
- **solution simple pour une amélioration immédiate du parc de véhicules**



- Description: 70% gazole / 30% EMVH (Esther Méthylique d'Huiles Végétales)
- Utilisation Keolis: 106 véhicules, 3 sites
- Emissions des polluants: mieux que gazole pour CO, HC, PM
- Augmente légèrement les émissions de NOx
- CO₂: mieux que le gazole



Investissement: aucune adaptation spécifique



Coûts d'utilisation: surconsommation de 3%, + 3% pour les coûts de transport

Conclusion:

- Contient une bonne proportion d'énergie renouvelable et permet de réduire les émissions de GES
- Diversification des sources d'énergie
- Utilisation de jachères agricoles
- Bon compromis malgré des coûts plus importants

- Description: 94% bioéthanol / 3,5% compléments pour l'injection / 2,5% dénaturant
- Utilisation Keolis: environ 300 véhicules par Buslink
- Autorisé dans quelques pays (Suède...)
- Emissions des polluants: mieux que gazole pour NOx & Part
- CO₂: mieux que gazole

Investissements:

- Nécessite un système pour récupérer les vapeurs d'éthanol
- N'est pas compatible avec l'aluminium et la fibre de verre
- Nécessite un moteur spécifique (haute compression, filtres et injecteurs spécifiques)



Constructeurs de véhicules: Seul Scania fournit un moteur spécifique

Coûts d'utilisation: surconsommation de 6%, nécessite plus de maintenance préventive, manque de fiabilité sur les vieux moteurs

Conclusion : Difficile à mettre en place en Europe en raison des coûts, de la fiabilité et des réglementations

■ Description: plus de 85% de méthane (Gaz de France)

■ Utilisation Keolis: environ 450 véhicules en France

Testé à Lyon dans la décennie 90

■ Reconnu comme carburant dans quelques pays (France, Hollande, Suède...)

■ Emissions des polluants: mieux que gazole pour NOX & Part

■ CO₂: identique au gazole

A large, decorative teal wave shape that starts from the left side of the slide and curves upwards and to the right, ending at the bottom right corner.

Investissements:

- Nécessite une station de compression et de distribution : gaz stocké à 200 bars
- Contraintes de sécurité sur la voirie
- Nécessite un moteur spécifique ainsi que des dispositifs de sécurité spéciaux pour les réservoirs de gaz



Coûts d'utilisation: surconsommation, problèmes de fiabilité, nécessite plus de maintenance préventive

Conclusion: Investissements lourds, ravitaillement possible uniquement au dépôt. N'atteint pas la norme Euro 4 pour CO & HC. Rejet de méthane (effet de serre)

- Description: plus de 94% de méthane, moins de 3% de CO₂,
(Production locale)
- Utilisation Keolis: 51 véhicules par Buslink et environ 100 sur Lille
- Réglementations spécifiques concernant la production locale
- Emissions des polluants: identiques au gaz naturel
- CO₂: bien meilleur que gazole (100% produit à partir de biomasse)

Investissements: égaux au gaz naturel (hors équipements de production du biogaz lui-même)

Coûts d'utilisation: identiques au gaz naturel; mais il peut y avoir des problèmes quant à la composition du gaz (difficile à contrôler)

Conclusion:

- **Investissement lourd, peut seulement être utilisé au niveau local.**
- **N'atteint pas la norme euro 4 pour CO & HC**
- **Une des meilleures solutions pour réduire les émissions de gaz à effet de serre**

- **Description:** Provient en partie du raffinement du pétrole (propane + méthane)
- **Utilisation Keolis:** moins de 100 véhicules, 3 sites
- **Reconnu comme carburant en Europe, beaucoup de réductions de taxes (France)**
- **Emissions des polluants:** mieux que gazole pour NOx, HC, Part
- **CO₂:** moins bien que gazole

Investissements: lourds

- Nécessite une station de stockage et de distribution avec des normes de sécurité
- Nécessite des aménagements de sécurité dans l'atelier
- Nécessite des moteurs et réservoirs spécifiques sur les véhicules




Constructeurs de véhicules: Juste un moteur et un véhicule produit par Man

Coûts d'utilisation: Surconsommation de 100%, nécessite plus de maintenance préventive

Conclusion:

- **Bons résultats vis-à-vis de Euro 3 mais insuffisant pour Euro 4**
- **Technologie peu répandue**
- **Investissements lourds, dépend entièrement des énergies fossiles**

- Description: Energie distribuée par des batteries ou supercapacités
 - Utilisation Keolis: Quelques véhicules en France
5 Europolis sur Navette 91
 - Emissions des polluants: aucune émission locale
 - CO₂: dépend de la source d'électricité
- 
- A large, teal-colored decorative shape at the bottom of the slide, resembling a rounded hill or a stylized wave.



Investissements: lourds

- Prix des batteries et des véhicules
- Prix de la station de recharge

Evolution en cours des batteries : application limitée pour l'instant aux minibus

Coûts d'utilisation: 5 fois plus cher que gazole (incluant électricité + maintenance), autonomie limitée

Conclusion: Technologie très intéressante, dont l'avenir dépend de l'amélioration des batteries

Description:

- Récupération d'énergie au freinage ce qui permet d'alimenter des batteries. Le véhicule peut rouler à l'électricité lorsque ces dernières sont chargées
- Un moteur thermique alimente un générateur électrique. Le courant produit est alors utilisé pour faire avancer le véhicule ou en complément du moteur thermique

Emissions des polluants: quelques émissions. Mieux que gazole

CO₂: mieux que gazole



- Investissements: pas d'équipement spécifique nécessaire mais les véhicules sont plus chers

- Expérimentation à large échelle aux USA et au Canada.

 - Expérimentation en Europe.

 - Evolution rapide à prévoir

- Coûts d'utilisation: nécessite moins de

 - carburant. Coûts d'entretien variables selon les expériences menées.

- Conclusion : Solution très intéressante à court terme à l'issue des expérimentations en cours.**



Piles à combustibles : Energie électrique produite par une réaction chimique entre l'hydrogène et l'oxygène



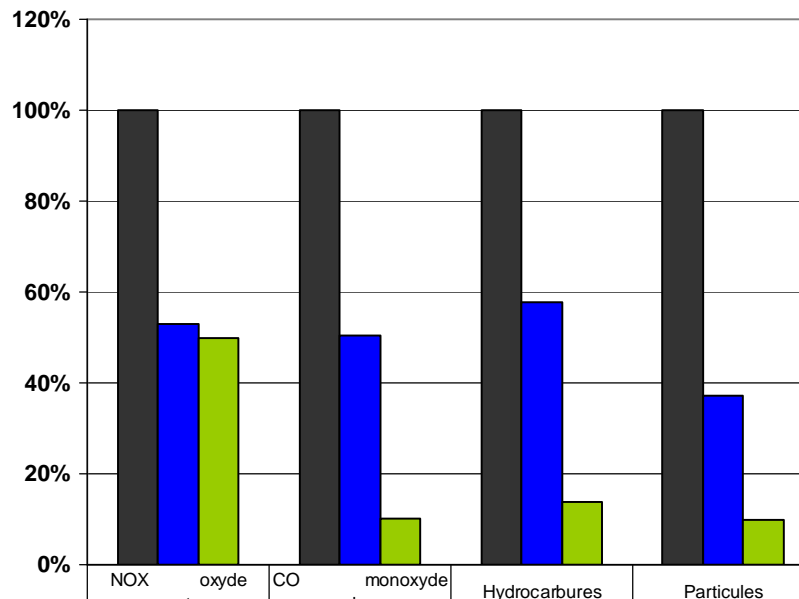
Expérimentation CUTE : 2 bus ont été utilisés par Busslink pendant 2 ans. Il en ressort une fiabilité correcte mais les coûts (prix des véhicules – coûts de maintenance) sont pour l'instant prohibitifs.

Les problèmes posés par le stockage de l'hydrogène à haute pression sont similaires à ceux évoqués pour le GNV.



Août 2009

Impacts environnementaux



■ Situation actuelle	100%	100%	100%	100%
■ Fin de contrat	53%	50%	58%	37%
■ Fin de contrat + Gecam	50%	10%	14%	10%

