

## **Essai** **Setra S 515 HD** **ComfortClass**



## **Dossier** **Quelles énergies pour les bus ?**

**BredaMenarinibus dévoile  
son Vivacity électrique**



**Caen accueille les  
Jeux équestres mondiaux**



**Il était une fois  
les gares routières**



21, rue Martissant,  
92110 Clichy - France

Tél. : 01 41 27 97 37.

Fax : 01 41 27 97 30.

www.autocar-et-bus-infos.com

autocar-infos@sejt.com

**Directeur de la  
publication :**

Laurent de Saulieu

**Directeur de la rédaction :**

Laurent de Saulieu

**Rédacteur en chef  
et responsable de  
la rubrique matériel :**

François Gilbert

**Coordinateur des  
essais véhicules :**

François Deneuter

**Secrétaire de rédaction  
et rédactrice :**

Delphine Laure

**Ont collaboré  
à ce numéro :**

Gabriel Bischoff et  
Benoît Gruhier

**Responsable  
de la Maquette :**

Yohann Dewaele

**Maquette :**

Rosabelle Murcia  
et Emilie Sellier

**Directeur de la publicité :**

François Deneuter  
01 41 27 97 32

**Assistante de publicité :**

Martine Nicolas  
01 41 27 97 35  
Fax : 01 41 27 97 30  
pub@sejt.com

**Autocar & Bus Infos est édité  
par SEJT Editions SARL au  
capital de 7 800 € et détenu  
par 3<sup>e</sup> Episode (Laurent de  
Saulieu, François Deneuter,  
Olivier de Saulieu) et  
Patrice de Saulieu.**

**Siège social :**

21, rue Martissant  
92110 Clichy - France

**Flashage / Photogravure :**

BLG Toul, SEJT

**Imprimerie :**

BLG Toul  
54200 Toul

**Abonnement :**

Lorraine de Foucault  
01 41 27 97 90  
ldfoucault@sejt.com

1 an : 51 €

Le numéro : 6,50 €  
ISSN 2103 - 7442

**Autocar & Bus Infos  
est diffusé à  
23 000 exemplaires**

**Photos de couverture :**

Gilbert, Gruhier,  
Millereau et X D.R.

# Le bus vert, une réalité ?

**A**vec l'arrivée progressive d'Euro 6 dans le transport de personnes (et marchandises), le grand public en ignore les bienfaits pour l'environnement et les transporteurs. Par rapport à Euro 5, la nouvelle norme antipollution franchit une étape supplémentaire : capter les particules fines. Les véhicules consomment également un peu moins (8,5 % selon les études réalisées chez Mercedes).

Les camions, autocars et autobus de plus de 3,5 t devançant de plus d'un an les petits véhicules utilitaires et les voitures désormais plus polluants. Euro 6 sera en effet imposé beaucoup plus tard pour les véhicules légers.

Dans ce numéro, nous avons voulu en savoir davantage sur le développement du « bus vert ».

Il est aujourd'hui hybride diesel-électrique mais pas seulement, il passe à « l'hybride rechargeable » pour une autonomie prolongée.

Le gaz naturel pour véhicules (GNV), que l'on croyait mort, est une solution des plus intéressantes. Avec des motorisations gaz Euro 6, la baisse d'émissions polluantes est importante : par exemple, 80 % d'émissions d'oxyde d'azote (NOx) et 95 % d'émissions de particules fines en moins. Notre dossier en page 22 présente les offres d'Iveco Bus (Urbanway) de Man (Lion's City) et de Scania (Citywide).

Les villes et les réseaux souhaitant du « zéro pollution » peuvent opter pour le bus électrique. L'offre se compose de minibus (PVI Oreos 2X, BredaMenarini-bus Zeus), puis de bus de 12 m (Solaris Urbino). Les midibus montent aussi en puissance (BredaMenarini-bus e-Vivacity) car dit-on chez certains constructeurs, « avoir une flotte de bus électriques est un réel intérêt ». La preuve : les appels d'offres pour des bus et minibus zéro pollution commencent à arriver sur les bureaux de ces manufacturiers.

**François Gilbert**

▷ Euro 6, hybride, gaz et électrique

# L'urbain a le choix !



**Le « bus vert » est-il l'avenir dans les réseaux ? Quelles sont les solutions énergétiques proposées ? Avantages et inconvénients.**

**D**epuis le lancement d'Euro 6, les constructeurs-motoristes rêpent à l'envie : « *Moins de pollution, c'est aussi une diminution de la consommation* ». Le diesel à la pompe est incontournable surtout pour les véhicules industriels (à ce jour, le gazole permet un excellent rendement moteur et kilométrique). Avec les moteurs thermiques, les constructeurs garantissent au bus une durée de vie comprise entre 10 et 15 ans.

De plus, les chefs d'atelier connaissent davantage le

fonctionnement d'un moteur roulant au gazole que celui alimenté au gaz ou à l'électricité... Les essais avec d'autres carburants tels que l'éthanol ne décollent toujours pas. Ils ont du retard à l'allumage !

Mais c'est un fait : le parc roulant d'autobus, majoritairement équipé de motorisations diesel, ne répond pas toujours aux normes les plus récentes ! Les écolos accusent les constructeurs de contribuer à la pollution de l'air des centres-villes. Ils réclament désormais du changement et ne veulent

L'Urbanway d'Iveco Bus est thermique, hybride (diesel électrique) et peut être doté d'un moteur au gaz.

pas entendre parler d'Euro 6, car cela revient à parler du diesel.

Au niveau politique, le dossier « énergies » du transport public routier de personnes se présente donc à un tournant. Mais faute de moyens, l'État et les collectivités devront opter pour des bus verts (hybrides et électriques), mais en petite quantité, étant donné leur coût élevé, du moins, pour l'instant...

## Euro 6 SCR ou SCR et EGR

Euro 6 apporte de réelles solutions pour diminuer les particules fines. La majorité des constructeurs l'affirme.

Côté prix, la majoration par rapport à Euro 5 est de l'ordre de 9 000 à 15 000 €.

Sur le plan environnemental, Mercedes a montré des chiffres édifiants, à condition que l'injection d'AdBlue soit bien réglée... C'est bien simple, les autobus et autocars arrivant sur le marché comportent sous leur capot un savant « laboratoire » permettant d'éliminer notamment les monoxydes d'azote.

Deux écoles s'affrontent : les motoristes « pro » SCR (Iveco et FPT Industrial) et les partisans de l'EGR associé au SCR (soit la majorité des constructeurs). Le seul constructeur à pro-

poser du « SCR Only » est Iveco. Scania dispose d'un 13-litres de 410 ch SCR. Un point commun entre les 2 dispositifs : le SCR/EGR et SCR nécessitent des injections d'AdBlue combinées à un filtre à particules, n'a pas besoin de vanne EGR. Cette pièce en moins permet de gagner en poids et surtout de la simplicité côté mécanique et entretien.

Pour sa part, Mercedes affirme qu'Euro 6 « est la meilleure solution économique pour les réseaux urbains de toute taille ». Pour crédibiliser ses chiffres, le constructeur a organisé une course qu'il a baptisée « Record run ». Cinq bus Citaro, chargés à 50 % de leur PTAC, ont parcouru 1 400 km.

### Moins de 8,5 % de conso

Pour comparer, le constructeur a équipé des bus avec le moteur (Euro 6) OM 936 h de 7,7 l



Grâce au test Daimler baptisé « Record Run Buses », certifié par l'organisme indépendant Dekra, Mercedes affirme que son Citaro Euro 6 consomme jusqu'à 8,5 % de moins que son équivalent Euro 5.

développant 299 ch et d'autres avec le moteur (Euro 5) OM 906 hLA de 6,4 l développant 286 ch, ainsi que l'OM 457 hLA (299 ch).

Avec ce test, Mercedes a obtenu une consommation moyenne de 38,7 l/100 km en Euro 6. L'économie de gazole, par

rapport à Euro 5, a été de 3,6 l/100 km, soit 8,5 %.

« Si l'on prend en compte un parcours annuel de 60 000 km, poursuit Mercedes, 5,7 t de CO<sub>2</sub> ne seront pas émises dans l'atmosphère, ce qui fera économiser au transporteur 2 700 € par an sur un prix du gazole à 1,25 €/l ».

Que dire du GNV (gaz naturel pour véhicules) ou du GNL (gaz naturel liquéfié) ? Pourra-t-il être adapté aux bus ? L'association française du gaz naturel pour véhicules (AFGNV) estime que « le gaz naturel connaît une croissance mondiale, de près de 20 % par an depuis 10 ans ». Rappelons que le GNV est constitué d'environ 97 % de méthane. Il s'agit du même gaz que celui distribué en France sur le réseau de GrDF. Il est utilisé par les particuliers pour la cuisine ou le chauffage. Importé principalement de Russie ou d'Algérie, le GNV est généralement stocké sous pression dans des réservoirs spécifiques, habituellement aménagés sur le pavillon du véhicule.

Ce carburant n'est pas récent. Durant la Seconde Guerre mondiale, la rareté de l'essence a conduit les véhicules à utiliser du gaz de ville en Europe. En France, une vingtaine de réseaux de transport public ont recours aux bus au gaz parmi lesquels ceux de Nantes et de Lille.



Au dernier salon du Transport public de Bordeaux (27 au 29 novembre 2013), Man a dévoilé son nouveau Lions' City articulé au gaz naturel pour véhicules dotés d'un moteur Euro 6.

Iveco Bus dévoilera sous peu la version GNV de son bus Urbanway. Il est doté du Cursor 8 de 7,8 l développant 290 ch.

Les bus au GNV ont plusieurs avantages selon l'AFGNV par rapport au diesel. Le coût du gaz est moindre : environ 1,26 €/l à la pompe ; beaucoup moins en citerne.

On retiendra aussi 80 % de réduction d'émissions d'oxyde d'azote (NOx), une diminution de 95 % des émanations de particules fines et 50 % de pollution sonore en moins. Les



émissions de dioxyde de carbone (CO2), elles, sont minimisées de 5 %.

Au chapitre des inconvénients, pointons la mise en place d'infrastructures très lourdes et coûteuses pour entreposer le gaz. Le véhicule, lui, est soumis à une inspection régulière et très scrupuleuse de la part de techniciens agréés. Mieux vaut prévoir un gros budget pour le remplacement des pièces !

La grande nouveauté dans le domaine du GNV est

En version GNV, le Scania Citywide LF est équipé du moteur 9,3 l développant au choix 280 ou 340 ch.

## GAZ NATUREL LIQUÉFIÉ

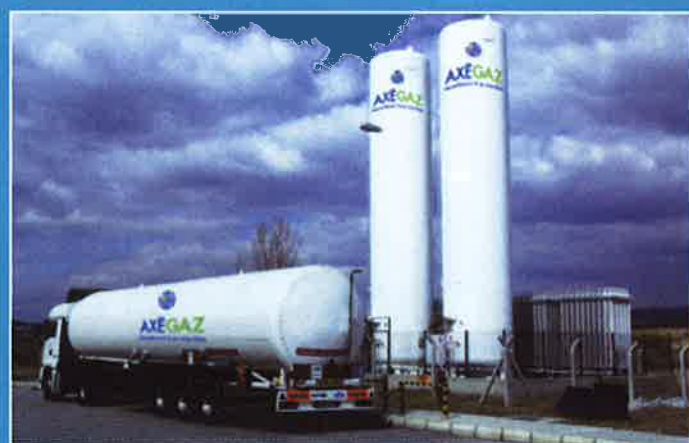
### De nombreux avantages

Selon la société Axègaz, le gaz naturel liquéfié (GNL) est une alternative intéressante : plus léger que le GNV, il propose une autonomie aussi importante que le gazole.

**A**xègaz est une « start-up » membre de l'association française du gaz naturel pour véhicules. Elle n'est liée à aucun grand pétrolier, et propose d'accompagner ses clients par le biais de tout un tas de services aux transporteurs (notamment en fournissant des stations fixes ou mobiles GNL).

Pour la même quantité d'énergie que le GNC, le stockage du GNL occupe trois fois moins

de volume. Selon Edouard de Montmarin, responsable du développement commercial chez Axègaz, « de plus, le matériel pour stocker le GNL est moins lourd que celui du GNC. Le GNL est par ailleurs aussi sûr que le gazole, avec une plage d'inflammabilité très réduite, en plus d'être un produit non toxique. Enfin, les réserves sont très importantes et facilement accessibles, ce qui assure une grande stabilité des prix ».



Seul problème aujourd'hui, les constructeurs sont « lents au démarrage ». Axègaz affirme que les homologations des réservoirs qui seront aménagés à bord des véhicules sont en phase d'être

terminées. Plusieurs pays comme l'Espagne, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et les états scandinaves ont déjà adopté le GNL. Après le camion (Renault Trucks), le bus pourrait suivre.



Le Volvo 7900 n'est désormais proposé qu'en version hybride diesel-électrique et bientôt en hybride rechargeable. La version gaz comme diesel a été retirée du catalogue.

électrique (ou "full electric buses").

Pour le constructeur à l'étoile, le seul à proposer de l'hybride hydrogène-électrique sur son Citaro ancienne génération, Euro 6 reste et restera la référence. L'alternative en électrique, ce n'est pas pour le moment, le gaz non plus d'ailleurs !

Seuls Iveco, Heuliez Bus, Volvo, Scania et Man ont vraiment travaillé sur la technologie hybride avec l'idée de démarrer en électrique pur et de récupérer le plus vite possible de l'énergie (lors du freinage généralement)./ Mais stocker cette électricité a un poids et.. un coût ! Les batteries ne seraient « pas tout à fait au point » avancent les uns, « la solution hybride seule n'est pas viable à long terme », affirment d'autres.

l'Urbanway d'une capacité de 23 sièges + une personne en fauteuil roulant ou 28 + un UFR. Proposé dans une longueur de 12 m, la version GNV Euro 6 reprend les grandes lignes du bus standard au diesel, avec quelques modifications au niveau du pavillon. Quatre bouteilles de gaz de 320 l (soit au total 1 280 l) y ont été aménagées.

Le bus est doté du moteur 6-cylindres en ligne Cursor 8 de 7,8 l développant 290 ch. Le Cursor 8 est par ailleurs associé à la boîte ZF Ecolife avec Topodyn ou Voith Diwa 6 avec dispositif « Sensotop ».

Au dernier transport public de Bordeaux (27 au 29 novembre 2013), Man et Scania ont exposé leurs nouveautés en GNV.

Man a présenté son Lion's City articulé en version Euro 6. Aménagé en 39 places assises (133 debout), il est propulsé par le moteur Man de 12,8 l développant 310 ch. Pour alléger le poids, les bou-

teilles de gaz ont été réalisées en plastique composite.

Scania, quant à lui, est venu avec son Citiwide LF équipé du moteur 9,3 l développant au choix 280 ou 340 ch. Il peut rouler au GNV ou au biogaz, les Suédois étant très en avance dans ce domaine.

### Vers l'hybride rechargeable ?

L'hybride classique diesel-électrique est mort, vive l'hybride rechargeable ! Pour les réseaux ayant commandé de l'hybride classique (la RATP notamment), cette perspective est un peu dépri-

mante. Que penser du coût d'un hybride (2 à 3 fois celui d'un bus classique) ? Euro 6 aurait-il perturbé le travail des ingénieurs alors qu'ils ont passé des années à adapter l'hybride sur des bus ? Oui et non. Les politiques de déplacements évoluent, et les élus s'intéressent de plus en plus « au bus vert ».

Tous les constructeurs sont convaincus que les futurs bus hybrides vont devenir « rechargeables » en électricité, grâce à une forme de « biberonnage » comme dit EDF, durant leur parcours. Ils sont alors baptisés par les experts "full rechargeable buses", l'étape précédant le 100 %

### L'électrique avec un accompagnement

Une autre théorie consiste à faire rouler des bus équipés uniquement de batteries et de les recharger en cours de route (comme les hybrides rechargeables) avec des dispositifs plus ou moins lourds, l'alimentation fixe par câble étant la plus courante (tout comme les voitures électriques). Il faut savoir que les 100 à 200 km d'autonomie des bus électriques (minibus, midibus et 12-mètres) est largement suffisante pour une journée d'exploitation.

Seulement voilà, élus, transporteurs et chefs de parc ont besoin d'être rassurés. Ils sont prêts à



PVI a mis au point ce dispositif de rechargement électrique aux arrêts. Les deux prises se joignent.

dépenser plus pour un véhicule électrique (encore plus cher qu'un hybride, le coût de l'énergie - hors infrastructures - lui, étant minime : d'un euro pour 100 km). « Rassurer » signifie assurer un SAV particulièrement lourd.

### Accompagner le client

Seule solution possible : il faut l'intervention d'un expert en la matière. Jean-Louis Berthou, responsable du secteur transport collectif urbain chez EDF précise : « Pionnière dans les premières réalisations des années 1980, EDF a développé un savoir unique sur l'ensemble du système énergétique des bus électriques et en particulier sur la batterie avec son mode de charge



Pour son Urbino 12 électrique, Solaris propose plusieurs solutions de recharge : prise, induction (au sol), ou par caténaire.

## Groeneveld Lubrication Solutions

A DIVISION OF GROENEVELD INTERNATIONAL

Déjà plus de 50 000 bus et cars équipés en Europe,  
Et vous ?

Particulièrement  
adapté à  
l'Euro 6.

Avec Oilmaster :

- Simplifiez vos maintenances
- Prévenez les risques moteur avec la bonne référence d'huile
- Préservez le filtre à particules
- Optimisez les performances moteurs



Oil Level  
Control

Optimisez votre  
process  
de maintenance  
pour renforcer  
votre efficacité

Adaptable  
sur toutes  
les marques  
et tous  
types  
de moteurs



Laissez Oilmaster  
contrôler et corriger  
vos niveaux d'huile moteur.



**OFFRE  
DECOUVERTE\***

Contactez  
nous au  
**04.74.999.333**  
ou au  
**06.74.11.50.43**

\*offre suivant conditions

[www.groeneveld-group.com](http://www.groeneveld-group.com)

Philippe ATTAL - Mobile : 06.74.11.50.43 - Tel : 04.74.999.333



À GÖTEBORG (SUÈDE)

## Trois 7900 hybrides « rechargeables » en test

Depuis mai dernier, 3 bus hybrides 7900 de Volvo Buses sont testés sur la ligne 60 à Göteborg (Suède). Selon les premiers résultats, leur conso de gazole a diminué de 60 % par rapport à un bus diesel !

Pour obtenir des résultats concrets, Volvo a décidé de réaliser des tests comme Mercedes. Depuis juin 2013, 3 bus hybrides 7900 du constructeur suédois Volvo effectuent un parcours quotidien de 9 km.

Mais pour donner le plus d'autonomie possible en électrique, le 7900 se recharge via un caténaire à chaque terminus, au départ et à l'arrivée.

Ce projet permet de tester le bus hybride rechargeable de Volvo qui, en plus d'être silencieux et sans émission, bénéficie d'une autonomie de 7 km. La technologie rechargeable (en 6 minutes avec de l'électricité provenant de l'éolien) permet une réduction de la consommation en carburant et en émission de dioxyde de carbone (- 75 % par rapport aux bus traditionnels fonctionnant au diesel).

La consommation de gazole a diminué de 60 %.

## Projet positif

L'institut Västtrafik a réalisé un sondage auprès des usagers de la ligne 60, des conducteurs d'autobus hybrides électriques et des résidents vivant le long

de cette ligne. La majorité d'entre eux s'est prononcée en faveur de ce projet. Sept personnes interrogées sur 10 ont même indiqué être au courant de l'initiative. Pour elles, il est important d'investir dans des autobus écologiques utilisant des carburants alternatifs. Une majorité des voyageurs serait

prête à payer 0,60 € de plus par voyage pour qu'un plus grand nombre de bus rechargeables soient mis en circulation.

La production en grande série des premiers bus hybrides rechargeables doit commencer début 2016.



(rapide ou normal), sa durée de vie et sa sécurité. Ainsi, EDF a accompagné l'intégration de la filière batterie au lithium dans les véhicules et plus particulièrement dans les bus électriques. Cette innovation marque une évolution majeure dans la réalisation et les performances des véhicules électriques et des bus en particulier.

Dans son mode d'intervention, EDF a toujours privilégié le travail collaboratif avec les constructeurs. Le partenariat le plus ancien le lie avec PVI-Gépébus ». Il a donné lieu au développement de la famille des bus Oreos fonctionnant jadis au plomb et nickel cadmium. « Leur nouvelle génération, les Oreos 2X et 4X, est alimentée au

lithium », précise le responsable.

Depuis, EDF a lancé sa filiale Sodétrel. Il lui a confié son service « énergie embarquée » qui comprend la location des batteries, mais peut se charger d'aider techniquement les réseaux (Sodétrel s'occupe de toute la partie batterie).

EDF travaille aussi avec l'italien BredaMenarinibus sur le Zeus et l'e-Vivacity (voir p. 30) en ce qui concerne la charge et la qualité des batteries.

## Ellisup, un « 100 % électrique »

Enfin, EDF participe au projet Ellisup d'Iveco Bus. Il met au point l'approvisionnement au terminus. Ce fonctionnement bénéficie de plusieurs avantages : un pack batteries à capacité réduite, une infrastructure de charge unique localisée au terminus et une durée de charge de 4 minutes. Les équipements électriques du bus concept Ellisup seront reproduits sur un Urbanway.

L'avenir d'un parc roulant « plus propre » au niveau urbain n'est donc plus un rêve...

François GILBERT

Le Zeus de BredaMenarinibus dispose de 120 km d'autonomie. Il a été conçu pour desservir les centre-villes ou des lieux aux rues étroites.

