

<i>Toujours plus propre</i> <i>Vers une mobilité « CO₂ neutre »</i>	<i>p. 2</i>
<i>Propre et avantageux</i> <i>Les arguments en faveur du gaz naturel</i>	<i>p. 3</i>
<i>Des perspectives favorables</i> <i>Le gaz naturel et le biogaz garantissent l'approvisionnement</i>	<i>p. 4</i>
<i>Du gaz dans le réservoir</i> <i>Synonyme d'efficacité énergétique, mais aussi de sécurité</i>	<i>p. 6</i>
<i>Une citadine compacte à l'appétit d'oiseau</i> <i>L'eco up!</i>	<i>p. 7</i>
<i>Potentiel d'expansion</i> <i>Mesures encourageant l'utilisation des véhicules au gaz naturel</i>	<i>p. 8</i>
<i>Glossaire</i>	<i>p. 3</i>

Plus d'énergie, moins de CO₂

Le gaz naturel





Toujours plus propre

Vers une mobilité « CO₂ neutre »

Neutralité carbone

On parle de neutralité carbone quand les émissions nées de la combustion de carburants fossiles et non fossiles sont captées ou équilibrées par des mesures compensatoires. Celles-ci peuvent être mises en œuvre lors de la production, pendant l'utilisation ou durant le recyclage ultérieur, mais aussi par exemple se concrétiser par la plantation d'arbres.

L'objectif à atteindre est clair : limiter les émissions mondiales de gaz à effet de serre. La généralisation de l'utilisation des véhicules électriques ou à piles à combustible n'est cependant pas pour demain. C'est la raison pour laquelle on recourra dans l'intervalle à d'autres solutions pour opérer une réduction immédiate des émissions de CO₂ : des moteurs à combustion optimisés et des entraînements hybrides et électriques synonymes de sobriété font partie des solutions adoptées, tout comme les carburants alternatifs.

Conformément aux directives européennes, dès 2020, les véhicules neufs ne pourront pas excéder un niveau d'émissions moyen de 95 g de CO₂ par kilomètre parcouru.

Analyse comparée des émissions :

(exprimées en g/km de CO₂)

Norme pour 2020 :

Carburants fossiles :



Moteurs électriques :

Carburants alternatifs :



* Émissions de gaz à effet de serre, exprimées en grammes d'équivalent CO₂, produites de la fabrication à l'utilisation (« du puits à la roue »).

** Chiffre donné pour un moteur atmosphérique à essence et une consommation de 7 l/100 km.

Par comparaison avec l'essence et le diesel, les carburants alternatifs comme le gaz naturel ou les carburants biogènes (c'est-à-dire d'origine organique) libèrent moins de CO₂ dans l'atmosphère. Les champions toutes catégories en termes de réduction des émissions de CO₂ sont le biométhane et le gaz éolien, suivis de près par le courant pour les voitures électriques et par l'hydrogène pour les véhicules à piles à combustible, à condition toutefois que de l'énergie renouvelable soit utilisée pour leur production.



Propre et avantageux

Les arguments en faveur du gaz naturel



Le Dr Ulrich Hackenberg, membre du directoire de la marque Volkswagen, est le responsable du département Recherche & Développement.

Pourquoi Volkswagen mise-t-il sur le gaz naturel ?

En notre qualité de plus grand constructeur automobile d'Europe, nous portons une responsabilité particulière dans la réduction des émissions de CO₂ à l'échelle mondiale. Le recours au gaz naturel, au biométhane et au gaz éolien en tant que carburants peut entraîner une baisse immédiate et durable des émissions de CO₂. De concert avec l'utilisation de véhicules électriques et d'hybrides « plug-in », il en résulte un potentiel de réduction des émissions considérable que nous voulons exploiter. L'objectif à atteindre est

une mobilité « CO₂ neutre ». Nous disposons des technologies nécessaires à cette fin dans notre gamme de produits.

Quels sont les avantages du gaz naturel et du biométhane ?

Le gaz naturel est disponible en quantité suffisante dans le monde. De nombreux pays disposent déjà d'infrastructures adaptées. Si l'on compare directement le gaz naturel et l'essence, on observe lors de leur combustion une différence de CO₂ de l'ordre de 25% en faveur du gaz naturel. L'utilisation de biométhane ou de gaz éolien, si l'on considère l'ensemble de la chaîne de valorisation (« du puits à la roue »), présente même un potentiel de réduction possible de plus de 80%. Le gaz naturel en tant que « support énergétique » se prête remarquablement bien au stockage et offre à nos clients un avantage très clair en termes de coûts d'exploitation.

Quels sont les véhicules au gaz naturel qui figurent au catalogue de Volkswagen ?

Actuellement, le Groupe propose six modèles au gaz naturel : le Caddy et le Caddy Maxi, le Touran, la Passat et la Passat Variant, ainsi que, depuis peu, l'eco up! Dans le courant de l'année, cette gamme s'étoffera avec l'arrivée de la nouvelle Golf, qui sera ainsi le premier véhicule de la famille MQB* décliné dans une version EcoFuel.

La combustion du gaz naturel libère 25% de CO₂ en moins que celle de l'essence.

* MQB est l'abréviation de « Modularer Querbaukasten » (plateforme modulaire destinée aux véhicules à moteur transversal) et désigne l'architecture automobile uniforme qui sert de base à de nombreux modèles du Groupe Volkswagen.

** La mention « EcoFuel » identifie l'ensemble des modèles de la marque Volkswagen (à l'exception de l'eco up!) qui sont dotés d'un moteur au gaz naturel.

Glossaire

CNG / LNG (gaz naturel) : Pour l'utilisation dans un véhicule, le gaz naturel, composé essentiellement de méthane, est comprimé ou liquéfié. C'est la raison pour laquelle on parle de « CNG » (« Compressed Natural Gas ») et de « LNG » (« Liquefied Natural Gas »). En France, ce sont les dénominations « GNV » (« Gaz Naturel pour Véhicules ») et « GNL » (« Gaz Naturel Liquéfié ») qui sont habituellement utilisées.

LPG (gaz de pétrole liquéfié) : Le LPG (« Liquefied Petroleum Gas »), également connu sous le nom d'« Autogas », n'a rien à voir avec le gaz naturel. Il ne s'agit pas d'un gaz naturellement présent dans le sous-sol, mais d'un résidu du raffinage du pétrole brut. « GPL » (« Gaz de Pétrole Liquéfié ») est l'appellation utilisée en France.

Biométhane : Le biométhane est issu du raffinage du biogaz, produit à partir de matières premières renouvelables. Il présente un meilleur bilan carbone que le gaz naturel, parce que ce sont des résidus végétaux qui ont servi à sa production et que sa combustion ne libère que la quantité de CO₂ captée par la plante durant sa croissance grâce au processus de photosynthèse.

Gaz éolien : Le méthane de synthèse (CH₄) est appelé « gaz éolien » ou « e-gas » quand il est obtenu à partir d'énergies renouvelables. Pour ce faire, on produit de l'hydrogène (H₂) par électrolyse de l'eau à l'aide d'électricité « verte ». Lors d'une étape suivante connue sous le nom de « processus Sabatier », l'hydrogène (H₂) réagit avec du dioxyde de carbone (CO₂) pour donner du monoxyde de carbone (CO) et de l'eau (H₂O). Le méthane de synthèse naît ensuite de la réaction du monoxyde de carbone (CO) et de l'hydrogène (H₂) au cours d'un procédé de conversion catalytique appelé « méthanation ».

H-Gas / L-Gas : On parle de « H-Gas », de « high gas » ou de « high-calorific gas » pour désigner un gaz naturel dont la teneur en méthane est d'au moins 87% et de « L-Gas », de « low gas » ou de « low-calorific gas » pour désigner un gaz naturel qui contient entre 80 et 87% de méthane. Plus la teneur en méthane est élevée, plus la combustion du carburant est efficace. En français, on utilise plus couramment les expressions « gaz naturel à haut pouvoir calorifique » (ou « gaz riche ») et « gaz naturel à bas pouvoir calorifique » (ou « gaz pauvre »).



Des perspectives favorables

Le gaz naturel et le biogaz garantissent l'approvisionnement

L'idée selon laquelle les matières premières fossiles sont disponibles en quantités illimitées est dépassée depuis longtemps. Les frais de chauffage et les prix du pétrole en hausse sont les signes annonciateurs de la pénurie naissante, tout comme les débats publics sur les solutions alternatives au pétrole. Dans les prochaines décennies, les réserves de gaz naturel garantiront l'approvisionnement en énergie même en cas de demande plus forte. À moyen terme, le biogaz produit à partir de matières premières renouvelables et le gaz éolien pourront venir compléter le gaz naturel fossile, avant de le remplacer à long terme.

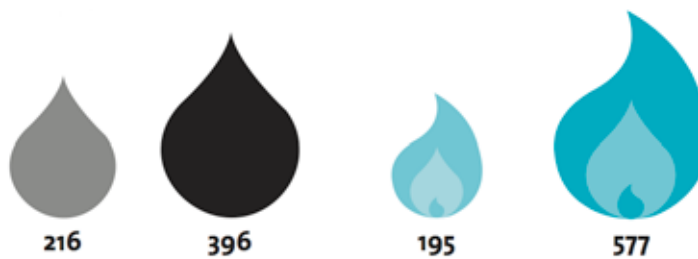
Le gaz naturel garantit l'approvisionnement en énergie et contribue dès à présent à la réduction des émissions de CO₂.

Le gaz éolien ou « e-gas » obtenu à partir d'énergies renouvelables peut être stocké à long terme dans les infrastructures existantes.

Étude comparée du pétrole et du gaz naturel :

(en milliards de m³)

Pétrole : Réserves* Ressources**
Gaz naturel : Réserves* Ressources**



* Quantité de matières premières attestée et susceptible d'être exploitée rentablement par les moyens techniques actuels.

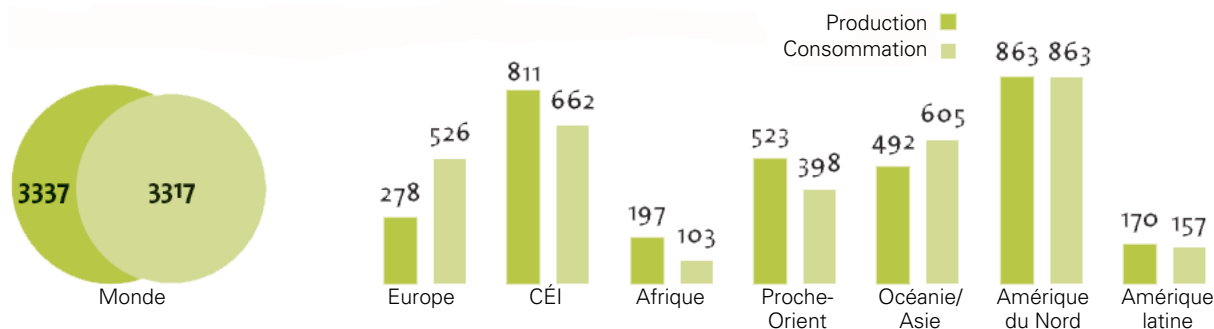
** Quantité de matières premières attestée mais inexploitable à l'heure actuelle ou dont l'existence est supposée.

Autonomie statique : (en années)

L'autonomie statique est une construction théorique qui résulte du rapport entre les réserves mondiales d'une matière première fossile et la quantité annuelle qui en est extraite annuellement. Elle indique du point de vue actuel combien d'années d'utilisation peuvent encore être couvertes en tablant sur une exploitation constante et des réserves stables.

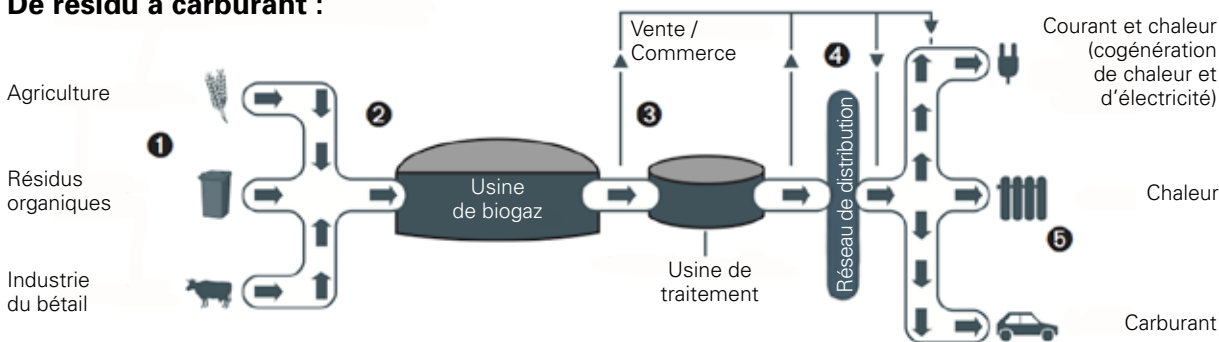


Production et consommation de gaz naturel en 2011 : (en milliards de m³)



La production et la consommation de gaz naturel dans le monde sont pratiquement identiques. Les plus grands consommateurs sont les Nord-Américains, qui exploitent leurs propres gisements de gaz naturel. Environ la moitié des réserves mondiales de gaz naturel se trouvent en Iran, en Russie et au Qatar. Les principaux fournisseurs de gaz naturel à la Belgique sont les Pays-Bas, la Norvège, le Royaume-Uni, l'Algérie et la Russie.

De résidu à carburant :



1 Les matières premières utilisées pour la production du biogaz sont des excréments, des biodéchets, des résidus industriels et agricoles, ainsi que des plantes énergétiques comme le colza et le maïs, cultivés à cette seule fin.

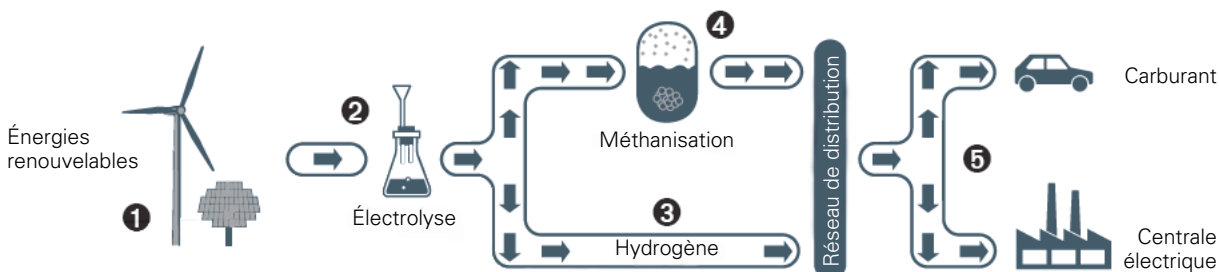
2 La fermentation de ces matières premières dans une usine de biogaz donne du biogaz brut, qui est ensuite utilisé principalement dans des centrales de cogénération après avoir été traité de manière sommaire (désulfuration et séchage).

3 Au cours d'un processus de traitement supplémentaire, le gaz brut peut être raffiné pour donner du biométhane. La teneur en méthane, qui augmente dans le même temps, peut atteindre 98%.

4 Le biométhane obtenu peut ensuite être injecté dans le réseau de distribution du gaz naturel.

5 Après son injection dans le réseau de distribution, le biométhane est converti en chaleur ou en électricité. Il peut être comprimé à 200 bars et utilisé comme carburant via les stations-services de gaz naturel.

De l'atmosphère au réservoir :



1 De l'électricité est produite à partir d'énergies renouvelables comme l'énergie solaire, l'énergie éolienne et la biomasse.

2 Les capacités électriques excédentaires sont utilisées pour décomposer de l'eau en hydrogène et en oxygène par électrolyse.

3 L'hydrogène ainsi obtenu peut être injecté dans le réseau de distribution du gaz naturel, afin d'augmenter les volumes disponibles. L'adjonction d'un maximum de 5% est autorisée.

4 En outre, de l'hydrogène est mélangé à du dioxyde de carbone pour obtenir du gaz naturel synthétique par méthanisation.

5 Le carburant acheminé via le réseau de distribution du gaz naturel aboutit soit dans une station-service de gaz naturel, soit dans une usine, où il est valorisé en étant transformé en électricité et en chaleur, par exemple.

Ces deux schémas montrent la production de gaz non fossiles. Le gaz produit dans les usines de biogaz (schéma du haut) est injecté dans le réseau de distribution du gaz naturel en tant que complément du gaz naturel fossile. Le stockage d'énergie opéré via la conversion d'électricité en hydrogène et en méthane (schéma du bas) vise à délester le réseau dans le futur. Actuellement, cette technique est expérimentée à travers toute l'Allemagne dans six installations pilotes.

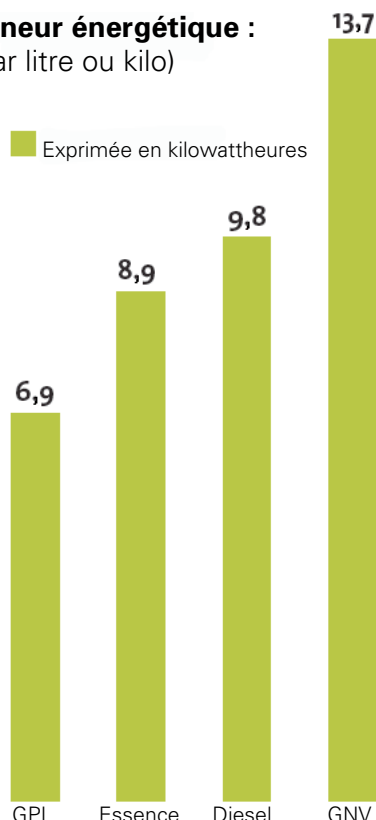


Du gaz dans le réservoir

Synonyme d'efficacité énergétique, mais aussi de sécurité

Le gaz naturel est une pierre apportée à l'édification d'une mobilité « CO₂ neutre ». Certes, les véhicules au gaz naturel sont pour l'instant généralement plus chers à l'achat que leurs homologues dotés d'un moteur à essence, mais cette acquisition s'avère tout de même payante à plus long terme compte tenu des faibles coûts d'utilisation d'un tel véhicule. La sécurité n'est pas un motif d'inquiétude avec les voitures particulières qui fonctionnent au gaz naturel, comme l'association automobile allemande ADAC l'a démontré au moyen de crash-tests réalisés dans des conditions très strictes.

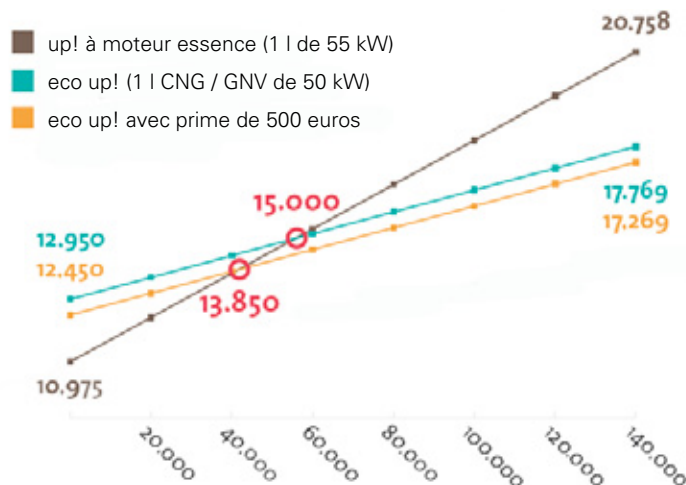
Teneur énergétique : (par litre ou kilo)



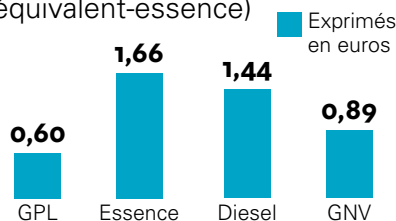
Grâce aux faibles coûts d'utilisation d'un véhicule au gaz naturel et grâce à une consommation modérée, le surcoût d'une eco up! est amorti après moins de 60.000 km, et bien plus tôt encore en cas d'incitants par le fournisseur de gaz.

Comparaison des frais d'achat et d'utilisation en prenant pour exemple la up! :

(distances parcourues en kilomètres, coûts en euros)



Coûts : (par litre d'essence ou d'équivalent-essence)



Les frais d'achat plus élevés d'un véhicule au gaz naturel (ici, l'eco up!) sont amortis après moins de 60.000 km grâce à une fiscalité avantageuse et à une consommation réduite. L'attribution d'une prime unique de 500 euros permettrait d'amortir ce surcoût après un bon 40.000 km déjà. De nombreux fournisseurs de gaz régionaux versent des primes comprises entre 250 et 1.000 euros, tandis que d'autres donnent un bon de carburant à leurs nouveaux acheteurs ou aux personnes qui ont converti leur véhicule au gaz naturel.

Le gaz naturel présente une teneur énergétique plus élevée que celle des autres carburants, 1 kg correspondant environ à 1,5 l

d'essence ou à 1,3 l de diesel. Si l'on

tient compte du prix – fiscalement favorable – du gaz naturel ramené à un litre, on obtient un prix nettement plus avantageux que celui de l'essence ou du diesel. L'avantage fiscal lié à l'utilisation du gaz naturel est encore valable jusqu'en 2018. Une prolongation fait actuellement l'objet de discussions.

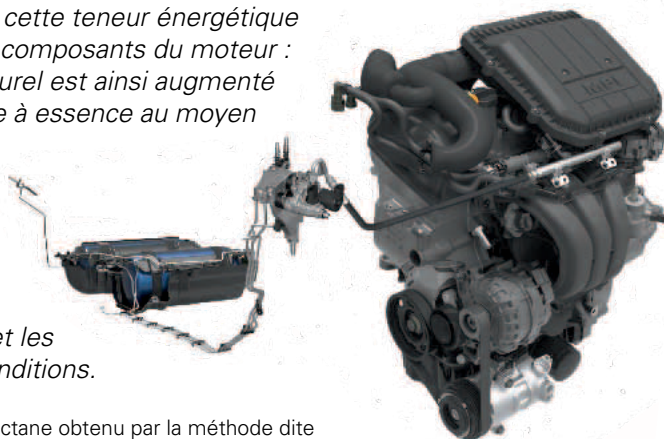


Une citadine compacte à l'appétit d'oiseau

L'eco up!

Moteur

Si l'essence Super présente un indice d'octane recherche (RON*) de 95, celui du gaz naturel est de 130. L'exploitation optimale de cette teneur énergétique supérieure nécessite l'adaptation de certains composants du moteur : le taux de compression du moteur au gaz naturel est ainsi augmenté par comparaison avec celui de son homologue à essence au moyen de modifications apportées à la calotte des pistons. Comme le GNV brûle à des températures plus élevées, on emploie également d'autres bougies. Un carburant gazeux présentant de moins bonnes propriétés lubrifiantes que l'essence ou le diesel, ce sont principalement les soupapes et les guides de soupape qui sont adaptés à ces conditions.



* Le RON (« Research Octane Number ») est l'indice d'octane obtenu par la méthode dite « Recherche ». Il est déterminant pour le cliquetis à l'accélération. Plus il est élevé, plus le carburant est antidétonant (plus il résiste à l'auto-inflammation) et plus la combustion est régulière.

Réservoirs de gaz naturel

Sur l'eco up!, le gaz naturel est stocké dans deux réservoirs en acier disposés sous le plancher au niveau du train arrière. Le volume total de ces deux réservoirs s'élève à 72 l, ce qui correspond à 11 kg de GNV comprimé à une pression de 200 bars. Ces réservoirs sont dotés de plusieurs systèmes de sécurité. Un fusible thermique empêche toute surpression due à la chaleur dans le réservoir en fondant à 110 degrés et en laissant la pression s'évacuer. Une soupape d'arrêt électrique rend impossible une décharge trop rapide du réservoir, tandis qu'une vanne d'arrêt mécanique permet de fermer les réservoirs pour les besoins d'un entretien. En outre, l'eco up! dispose d'un petit réservoir d'essence de 10 l : si les réservoirs de gaz sont presque vides, elle commute automatiquement en mode « essence ». La voiture possède ainsi une autonomie totale d'environ 600 km.



Gestion de moteur

Dans un véhicule au gaz naturel, la gestion de moteur se charge en plus de piloter les vannes d'injection de gaz et le régulateur électronique de pression d'injection de gaz. L'unité de gestion reconnaît également si le gaz dont la voiture a « fait le plein » est du « H-Gas » ou du « L-Gas » (gaz « riche » ou « pauvre »), adaptant en conséquence la durée d'injection. Une efficacité maximale est ainsi garantie.

Régulateur de pression d'injection du gaz

Le nouveau régulateur électronique de pression d'injection de gaz réduit la pression de 200 bars à 4-9 bars en fonction de la demande de charge. Il garantit ainsi la meilleure exploitation possible du gaz naturel et fait en sorte que les réservoirs soient vidés au maximum.



Potentiel d'expansion

Mesures encourageant l'utilisation des véhicules au gaz naturel

Il diminue l'empreinte carbone, limite la dépendance au pétrole et facilite l'utilisation d'énergies renouvelables : trois bonnes raisons d'opter pour le gaz naturel. Et pourtant, les véhicules au gaz naturel sont rares dans nos rues. Des pays comme l'Italie et l'Argentine montrent cependant qu'il est possible, moyennant des conditions de base adéquates, d'augmenter le nombre de véhicules au gaz naturel.

Top 10 des pays comptant le plus de véhicules au gaz naturel :

1.		Iran*	2.859.000
2.		Pakistan	2.851.000
3.		Argentine	2.044.000
4.		Brésil	1.703.000
5.		Inde	1.100.000
6.		Italie	779.000
7.		Chine	600.000
8.		Colombie	349.000
9.		Thaïlande	268.000
10.		Arménie	244.000
	:		
17.		Allemagne	90.000

Un seul pays européen figure parmi les dix pays qui comptent le plus de véhicules au gaz naturel dans le monde : l'Italie. Le nombre de véhicules au gaz naturel augmente surtout lorsque des mesures sont prises par l'État pour encourager l'achat de tels véhicules.

En Belgique, le nombre de véhicules au gaz naturel en circulation est actuellement d'environ 500.

* En Iran, la loi exige que le parc automobile national fonctionne principalement au gaz naturel, afin que le pétrole extrait dans le pays puisse être vendu à l'échelon international.

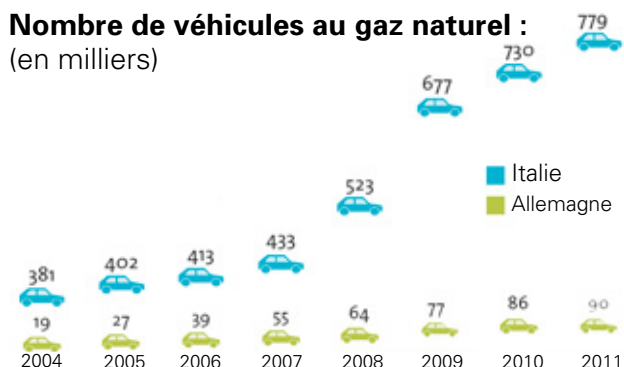
Incidations à l'achat de voitures au gaz naturel dans d'autres pays :

- Faible taxation des véhicules ;
- Prime à l'achat ;
- Accises limitées.

Taxation du gaz : (en cents par mégajoule)

0,004 Allemagne **0,009** Italie

Nombre de véhicules au gaz naturel : (en milliers)



Bien que les accises sur le prix du gaz sont plus faibles en Allemagne, le nombre de véhicules au gaz naturel augmente plus fortement en Italie. Cela est dû notamment à l'octroi d'une prime en 2006.

Les Volkswagen fonctionnant au gaz naturel :

- Passat berline / Variant (1,4 l 150 ch Twincharger)
- Touran (1,4 l 150 ch Twincharger)
- up! (3 cylindres 1 l 68 ch)
- Caddy (2 l 80 kW) (• Golf VII fin 2013)

Ce dossier est basé sur la brochure « ViaVision – Nachrichten aus der mobilen Zukunft » du Groupe Volkswagen numéro 1/2013, « Mehr Energie, weniger CO₂ – Erdgas ».

V13-29F

D'leteren s.a.

Marketing, Training & Direct Sales – Creation & Copywriting