



Divers

## Rouler au gaz naturel

### Origine

Le gaz naturel, le biogaz, le Kompogas, le Naturgas contiennent essentiellement du méthane (CH<sub>4</sub>). Après traitement adéquat, ils peuvent être utilisés comme carburant. La Suisse importe son gaz naturel des pays de l'Union européenne et de la Norvège (60%), de la Russie (35%) et de divers autres pays (5%). Le gaz naturel est transporté par des pipelines aux stations de remplissage, ce qui limite la flexibilité et le choix des sites. Le raccordement au réseau et les installations pour la compression du gaz naturel à 250 bar sont coûteux: un distributeur de gaz naturel coûte environ 350'000 francs, près de quatre fois plus cher qu'un distributeur d'essence ou de diesel. Avec une augmentation du nombre de voitures roulant au gaz, les exploitants de stations de remplissage se disent prêts à investir dans de tels équipements. La production indigène de biogaz commence à se développer de manière réjouissante et pourra à long terme couvrir une part des besoins en carburant. Début 2009, il y avait en Suisse environ 145 stations de remplissage de gaz naturel (situation 2017), tandis que dix ans auparavant elles n'étaient que 70. Le Plateau Suisse est très bien approvisionné mais en revanche, sur la route du Gothard, au Tessin et dans les Grisons, l'offre est plutôt lacunaire. Selon la région



Photo: ldd/zvg/ald

et l'exploitant, les prix varient fortement, ce qui est incompréhensible pour l'automobiliste.

### Aspects environnementaux

Les voitures à gaz naturel émettent environ 10 à 20% moins de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) que les véhicules à essence ou diesel. Il faut ajouter au gaz naturel 22% de biogaz pour qu'il puisse être vendu en Suisse comme carburant. Le biogaz présente un bilan presque neutre en CO<sub>2</sub>, et pourrait, techniquement considéré, être aussi utilisé pour le chauffage.

**Le TCS en déduit que, au total, il en résulterait un tiers de réduction de CO<sub>2</sub> (30 à 40%) par rapport au moteur à essence.**

### Prix du gaz et consommation

1 kg de gaz naturel est égal énergétiquement à environ 1,5 litre d'essence ou 1,3 litre de diesel. De nombreuses stations de remplissage indiquent aussi le prix pour un litre équivalent essence, c'est-à-dire environ CHF 1.00/l. Toutefois, lors du plein, seule la quantité de gaz naturel affichée en kilogramme est à payer au prix de base qui est donc ici 1.50 franc par kg. En conclusion, si une voiture consomme 5 kg de gaz naturel pour une distance de 100 km, comme de Zurich à Berne, ceci équivaut, sur la base énergétique, à une consommation d'essence de 7,5 l/100 km.

### Véhicules

Les moteurs à gaz fonctionnent selon le même principe physique que les moteurs à essence. En effectuant sur internet nos recherches de voitures d'occasion à gaz les plus anciennes, nous sommes arrivés à la conclusion que les voitures à gaz sont exploitées en Suisse depuis environ 1998. Début 2009, soit plus de dix ans après leur commercialisation, on compte approximativement 10'000 véhicules à gaz en circulation et on peut dire que c'est encore un produit de niche.

En Suisse, neuf marques – Citroën, Fiat, Ford, Mercedes, Opel, Peugeot, Seat, Skoda et VW – proposent plus de 20 modèles fonctionnant au gaz. Le surcoût par rapport à un modèle essence à puissance moteur égale est en général de moins de 2'000 à 5'500 francs.

### 140 Erdgastankstellen in der Schweiz 140 stations-service en Suisse



Vous pouvez télécharger les cartes des stations de remplissage sur le GPS sur [www.vehiculeagaz.ch](http://www.vehiculeagaz.ch).



Tous les véhicules sont à moteur bicarburant, c'est-à-dire qu'ils peuvent aussi fonctionner à l'essence. Des mesures ont montré que la motorisation à gaz est légèrement plus puissante que la motorisation à essence, toutefois cette différence est insignifiante au quotidien. Vous trouverez toutes les données et les prix des véhicules sur le site internet.

Pour une voiture fonctionnant au gaz naturel, telle que l'Opel Zafira 1.6 GNV Turbo ecoFLEX 110 kW/150 cv, le prix de la voiture neuve, qui est supérieur de 2'000 francs à celui de la version essence (103 kW/140 ch), peut être amorti après seulement 84 000 km grâce aux économies de carburant. Ceci en tenant compte du prix actuel de l'essence, qui est de CHF 1.56 par litre et celui du gaz naturel, de CHF 1.56 par kg (CHF 1.04 par litre d'équivalent essence).

Pour une voiture fonctionnant au gaz naturel telle que la VW Golf 1.4 TGI 81 kW/110 cv, affichant une différence de prix de 5'350 francs par rapport au modèle essence 1.0 TSI avec la même puissance, l'amortissement n'est effective qu'à partir de 280'000 km environ. Dans le cas des modèles en action avec des primes environnementales de l'importateur limitées dans le temps, le bilan est également favorable aux véhicules circulant au gaz naturel. Le TCS recommande par conséquent de demander au garagiste s'il propose des modèles en action.

En fonction de votre lieu de domicile, les véhicules fonctionnant au gaz naturel peuvent également bénéficier d'une contribution de promotion de la part des sociétés de distribution de gaz ainsi que d'une réduction de la taxe cantonale sur les véhicules à moteur.

#### Projet pilote TCS: Rouler au gaz naturel

Avec ce projet pilote, le TCS voulait informer sur le comportement pratique de ces voitures, leur autonomie au gaz naturel, le réseau des stations, la procédure de remplissage, les réactions du public ainsi que les dispositions des conducteurs avant et après avoir utilisé une voiture au gaz naturel. Ce test en pratique de 2004/05 dans 15 sections du TCS avec 26 voitures (10 Opel Zafira, 8 Fiat Punto, 3 Fiat Multipla et 5 Volvo S60) a duré une année.

#### Les résultats

- En tout, les voitures du test ont effectué 87% de leur kilométrage avec du gaz naturel.

- Ces voitures conviennent à l'usage quotidien.
- La motorisation des Fiat Multipla, Fiat Punto et Opel Zafira utilisées était plutôt faible.
- La Volvo S60 (n'est plus en vente) a reçu de bonnes notes, aussi en ce qui concerne la puissance.
- Autonomie: faible seulement au gaz naturel, bonne combinée avec l'essence.
- Les réactions du public ont été généralement très positives, il y a toutefois des craintes concernant les prétendus risques d'explosion. Des essais ont démontré que ces craintes étaient infondées.
- Les voitures au gaz naturel sont admises dans les parkings couverts.
- Le réseau des stations de remplissage en Suisse est suffisant pour rouler au gaz naturel.
- Il y a trop de diversité des systèmes d'approvisionnement.
- Les différences de prix du gaz naturel d'une station à l'autre étaient considérables et souvent inexplicables.

#### Moteurs et indice d'octane

Etant donné que le gaz naturel a un indice d'octane (130) bien plus élevé que celui de l'essence (95), des moteurs conçus spécialement pour fonctionner au gaz naturel pourraient avoir un rendement plus élevé et présenter d'autres avantages environnementaux concernant les émissions de CO<sub>2</sub>. De tels moteurs risquent toutefois de ne plus supporter l'essence. Comme le réseau des stations de remplissage est encore lacunaire à beaucoup d'endroits et qu'en hiver, le démarrage à froid est moins critique avec une motorisation essence, les constructeurs automobiles hésitent à commercialiser des voitures à motorisation uniquement au gaz.

Une solution serait possible avec un moteur essence suralimenté. En fonctionnant au gaz naturel, le moteur turbo peut rouler avec une pression de suralimentation plus élevée qu'en fonctionnant à l'essence. L'indice d'octane du gaz plus élevé empêche que le moteur se mette à cliqueter. Plus de pression de suralimentation conduit ainsi à un meilleur rendement et à plus de puissance. Ce «jeu» peut être en théorie exploité par les constructeurs automobiles jusqu'au seuil de cliquetis du gaz naturel. Il est cependant limité par la capacité de charge mécanique et thermique du matériel à partir duquel les composants du moteur sont fabriqués. Dans ce cas, les ingénieurs peuvent en-

core faire des essais avec un matériel plus onéreux. Actuellement, il n'y a qu'Opel et VW qui proposent des véhicules à gaz naturel à moteur turbo.

Les véhicules à gaz à moteur turbo peuvent également fonctionner à l'essence avec une pression de suralimentation limitée. Cependant, avec un réservoir d'essence prévu pour 15 l de carburant au maximum et un moteur plus faible, la motorisation essence ne doit être utilisée qu'en cas d'urgence. On sera ainsi toujours assuré de pouvoir continuer sa route si aucune station de remplissage ne se trouve à proximité.

La branche du gaz naturel s'efforce de rendre les véhicules à gaz plus attrayants. Durant les mois de juin et juillet 2008, une enquête sur les véhicules à gaz a été menée, en collaboration avec l'institut Link de Zurich, auprès de 865 personnes. Il ressort que certaines réponses pourraient aussi se rapporter à d'autres véhicules à propulsion alternative.

- Si la marque favorite ne propose pas dans sa gamme des modèles de voitures roulant au gaz, ceci est, pour de nombreux automobilistes, un obstacle pour acheter une telle voiture. Cependant, un choix restreint de modèles au sein de la marque est bien accepté par la majorité des personnes sondées.
- Les motifs évoqués contre l'achat d'une voiture à gaz sont un réseau de stations de remplissage limité et l'autonomie d'une telle voiture. Un détour de cinq kilomètres pour faire le plein est acceptable, une plus grande distance est le plus souvent inacceptable.
- Seuls quelques acheteurs potentiels de voiture à gaz sont prêts à accepter une autonomie inférieure à 400 km.

#### Perspective

Le scepticisme des consommateurs à l'égard de cette technologie a cependant augmenté en 2016, en raison de la polémique des véhicules VW aux réservoirs rouillés. Mais depuis lors, des matériaux de qualité supérieure sont utilisés. Les modèles d'Audi, marque du groupe VW, par exemple, ainsi que la nouvelle Golf sont fabriqués avec des réservoirs de gaz en matière plastique renforcée par de la fibre de carbone et de verre qui ne rouillent plus.

Du potentiel, **Power to Gas** en a aussi: <http://www.powertogas.info/power-to-gas/pilotprojekte-im-ueberblick/audi-e-gas-projekt/> (en allemand)



## Divers Rouler au gaz naturel

---

La chaîne de production fonctionne de la sorte : l'hydrogène est d'abord produit à partir de l'eau par électrolyse grâce à l'énergie solaire et éolienne (qui n'est toutefois disponible qu'en fonction des conditions météorologiques). L'hydrogène peut également être utilisé pour alimenter les véhicules. Avec le CO<sub>2</sub> contenu dans l'air ou les gaz (dépollués) d'échappement d'une centrale électrique ou d'une usine, l'hydrogène peut également être converti en méthane (resp. en « gaz naturel »). L'ensemble de la « chaîne Power to X » est techniquement complexe et implique des pertes d'énergie à chaque étape du processus de production. Actuellement, cela ne vaut la peine que s'il y a un surplus d'électricité lié à la météo. Mais cette chaîne de production **est très efficace en terme de CO<sub>2</sub> et possède donc un avenir prometteur.**

En raison du contexte scientifique et de l'état actuel de la technique, l'approvisionnement en énergie à partir de sources renouvelables est malheureusement peu **efficace en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>**. Il est toutefois important que le gaz à effet de serre CO<sub>2</sub> ne soit pas libéré dans l'atmosphère mais plutôt qu'il soit extrait depuis l'atmosphère.

### Conclusion

Le gaz naturel convient pour une diversification de l'approvisionnement en carburant. Mais le gaz naturel est en grande partie, comme l'essence et le diesel, d'origine fossile et son gisement à très long terme limité. Cet état de fait se traduit en général aussi par l'évolution du prix. Par le passé, à chaque augmentation du prix du pétrole le prix du gaz naturel augmentait également, avec un certain retard. Grâce à la technologie Power to Gas, les véhicules fonctionnant au gaz naturel peuvent être exploités de manière encore plus efficace à l'avenir.

### Définitions

**Gaz naturel:** chimiquement >90% du

méthane (CH<sub>4</sub>)

Densité 0.654 kg/m<sup>3</sup>

1 kg est égal à env. 1.5 l d'essence.

1 kg est égal à env. 1.35 l de diesel.

1 kg produit 2.74 kg de CO<sub>2</sub>.

1 kg/100 km produit 27.4 g CO<sub>2</sub>/km.

Teneur énergétique: 1 kg de gaz naturel contient env. ca. 13.5 kWh. Pour comparaison: 1 l d'essence contient env. 8.9 kWh.

Indice d'octane: 120 à 130 ROZ (essence 95 ROZ).

**CNG:** Compressed Natural Gas = gaz naturel comprimé

**GPL:** Gaz de Pétrole Liquéfié (autogaz). Attention: les véhicules conçus pour l'utilisation au GPL ont des réservoirs pour des pressions nettement inférieures à celles du gaz naturel. Ne jamais remplir le réservoir d'un véhicule à autogaz (GPL) avec du gaz naturel.

**Biogaz:** est issu de la fermentation de matériaux biogènes. Après un posttraitement, il peut être utilisé comme carburant. Techniquement comme le gaz naturel.

**Kompogas:** marque de fabrique de la société suisse Kompogas AG pour le méthane comme carburant issu de la valorisation de la biomasse. Techniquement comme le gaz naturel.

**Naturgas:** marque de fabrique d'un mélange de gaz naturel et biogaz. Techniquement comme le gaz naturel.

**Bi-Fuel:** terme pour les véhicules bivalents ayant en même temps un dispositif à essence et à gaz naturel ce qui mène à la réduction du rendement du moteur par rapport à celui optimisé au fonctionnement à gaz.