

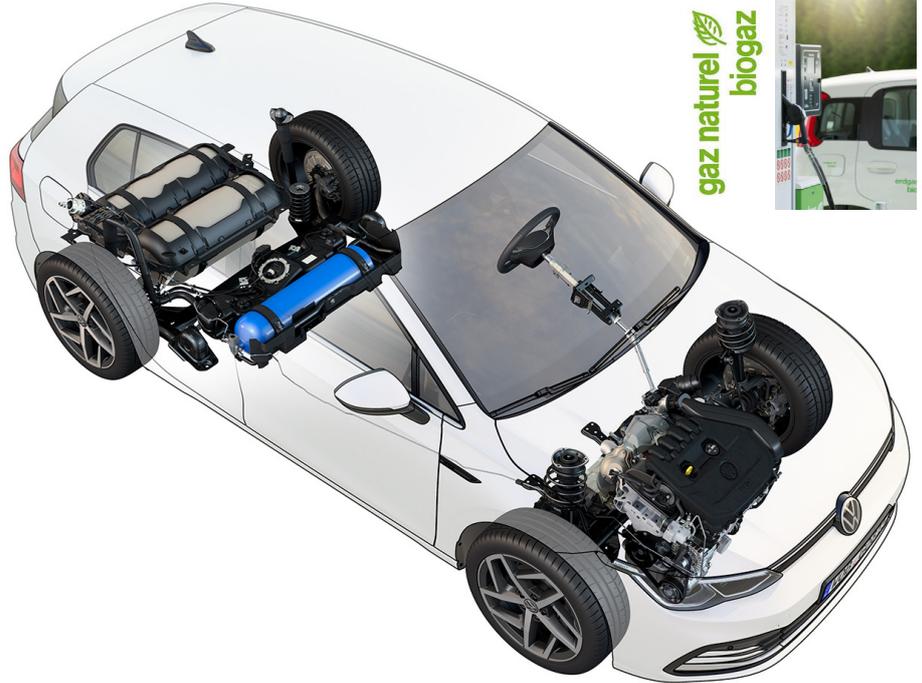
Le gaz naturel composé principalement de méthane ( $\text{CH}_4$ ) et d'autres hydrocarbures, est inodore et gazeux à température ambiante. Le terme anglais pour ce gaz « Compressed Natural Gas » est la raison pour laquelle il est souvent appelé CNG. Afin d'obtenir une autonomie suffisante pour les voitures et les camions/bus, le carburant est comprimé et généralement transporté dans des réservoirs en acier (pour les voitures) sous une pression maximale de 200 bars. Les réservoirs composites sont plus légers et sont utilisés chez Audi, par exemple. Les réservoirs sont conçus pour des pressions d'éclatement de 600 bars et sont disposés devant ou au-dessus de l'essieu arrière pour assurer un haut niveau de sécurité passive. Une voiture particulière a besoin d'environ 3,5 à 4 kg de GNC sur une distance de 100 km. Les véhicules utilitaires transportent également du gaz naturel sous forme liquéfiée. C'est ce qu'on appelle « Liquefied Natural Gas » en anglais, d'où l'abréviation LNG. Le gaz est refroidi en dessous de  $-160^\circ\text{C}$  et transporté dans des réservoirs calorifugés (cryotanks). En raison du réchauffement, les réservoirs doivent pouvoir évacuer le LNG gazeux si nécessaire (environ 1 bar par jour de décompression).

## Production/écologie

Le gaz naturel est extrait de gisements terrestres. Les principaux producteurs sont les États-Unis ainsi que la Russie. La Norvège possède d'importants gisements de gaz naturel en Europe. Le gaz naturel arrive en Suisse via un gazoduc et est principalement utilisé pour chauffer les habitations et cuisiner. Le gaz naturel produit cinq fois moins de particules que le mazout (diesel) et cent fois moins que le chauffage au bois. Du fait que le méthane brûle en générant moins d'émissions de  $\text{CO}_2$  que l'essence ou le diesel, ce carburant est très intéressant pour la propulsion des véhicules. En raison du rapport de 1 atome de C pour 4 atomes de H, sa combustion dans un moteur alternatif produit nettement moins de  $\text{CO}_2$  et plus de  $\text{H}_2\text{O}$ . La réduction est d'environ 25 %. Si une grande proportion de biogaz est ajoutée, qui a été produit à partir de déchets verts (Compogas), l'avantage écologique augmente. Dans notre pays, jusqu'à environ 20 % de biogaz est ajouté dans réseau de gaz naturel. Cela améliore considérablement l'équilibre écologique. Autre point positif : du fait que le carburant pénètre dans la chambre de combustion sous forme gazeuse, la composition du mélange est plus homogène. La résistance au cliquetis correspond à environ 130 octanes.

## Contenu énergétique/ravitaillement

Le gaz brut extrait n'a besoin d'être que légèrement nettoyé. Le transport par gazoduc ne nécessite pas beaucoup d'énergie. Cependant, le gaz doit être comprimé pour le ravitaillement. S'il est rempli sous forme liquide au lieu de gazeuse, il ne présente que 1/600 du volume. Une station



gaz naturel  
biogaz



Sur une VP, le gaz naturel est rempli sous forme gazeuse (partie composite, petite image ou réservoirs en acier, grande image, pression 200 bar). Sur les véhicules utilitaires, le gaz naturel/biogaz est liquéfié et rempli en tant que « Liquefied Natural Gas » afin que plus de carburant puisse être transporté. En Suisse, environ 20 % de biogaz est ajouté au gaz naturel fossile. Grâce à une combustion propre (résistance au cliquetis 130 octane, haute efficacité) et au rapport atomique de 1 : 4 avec du méthane pur ( $\text{CH}_4$ )/biogaz, environ 25 % en moins de  $\text{CO}_2$  est émis par rapport à l'essence.



de remplissage CNG (environ 150 actuellement) permet au fluide de s'écouler dans le réservoir du véhicule. La pression finale du système est d'environ 210 à 260 bars. Cela garantit une pression à froid d'au moins 200 bars (à  $15^\circ\text{C}$ ) dans le réservoir. Le ravitaillement prend au maximum cinq minutes. Le réseau de stations-service ne s'étend que marginalement, car les ventes de véhicules GNC stagnent depuis quelques années. La plupart des véhicules au GNC ont un entraînement bivalent. De l'essence est injectée pour démarrer. Un petit réservoir de carburant permet d'augmenter l'autonomie.

## Propriétés/atelier

Le GNC est odorisé, c'est-à-dire mélangé à un parfum artificiel. Cela signifie qu'il est perçu par l'odorat en cas de fuite. Le gaz naturel/biogaz étant plus léger que l'air, monte automatiquement en cas de fuite et se dilue rapidement. Il ne commence à brûler que lorsqu'il est mélangé à de l'air (5 à 15 % de gaz naturel) et à une source d'inflammation de  $650^\circ\text{C}$ . Ainsi, les véhicules CNG/LNG peuvent également être garés dans des locaux fermés, à condition qu'ils soient bien ventilés. Cependant, les systèmes de gaz doivent d'abord être vidés et rincés avec un gaz inerte lors des réparations. Ce n'est qu'à cette condition que les conduites de gaz ou les composants

peuvent être remplacés ou ouverts. Si des travaux d'entretien sont effectués, les réservoirs doivent être fermés à l'aide de la vanne d'arrêt. Dans le cas des réservoirs de GNL, la pression doit être relâchée avant d'entrer dans l'atelier afin d'éviter le soufflage pendant le travail. De plus, les réservoirs de gaz doivent être vérifiés périodiquement par un employé certifié. La durée de vie des réservoirs de GNC est limitée à 20 ans. Tous les quatre ans, il y a un contrôle périodique des bouteilles sous pression, qui sont pour la plupart en acier (contrôle optique, contrôle d'étanchéité). Les réservoirs de GNL doivent être contrôlés tous les dix ans.

## Potentiel

Le gaz naturel mélangé au biogaz présente un grand potentiel comme carburant alternatif pour offrir une réduction significative du  $\text{CO}_2$ . Cependant, seulement environ 1000 voitures particulières au GNC sont vendues chaque année. Le GNL s'est imposé comme une alternative intéressante pour les véhicules utilitaires, car les camions perdent moins de volume de chargement en raison du carburant liquide qu'ils transportent. En effet, le CNG/LNG a actuellement un grand potentiel de réduction de  $\text{CO}_2$ , mais il n'est pas suffisamment soutenu politiquement.