

# Du nouveau dans l'as des moteurs thermiques

**S**i cette technique, notamment en poids lourd, aux USA et au Canada, est utilisée en production, la société française UTOPIATECH vient de franchir un nouveau pas. Cette société a développé un procédé qui, non seulement atteint un rendement électrolytique proche de l'unité, mais encore laisse entrevoir une révolution en ce domaine.

Ce n'est un secret pour personne, les moteurs thermiques ont un faible rendement, malgré les améliorations constantes apportées par les constructeurs. L'hydrogène offre un potentiel intéressant comme carburant alternatif pour les moteurs thermiques équipant les véhicules automobiles. Il peut rehausser la limite d'inflammabilité des carburants avec, comme résultats, une efficacité thermique plus élevée et une réduction des émissions polluantes à l'échappement.

Ces techniques d'assistance hydrogène entrent dans la catégorie du reformage du carburant juste au moment de son utilisation dans le but de lui communiquer les propriétés thermodynamiques optimales lors de l'explosion.

*Les moteurs thermiques ont un faible rendement; la santé environnementale de la planète terre demeure préoccupante; et voici que le prix des carburants fossiles s'envole, et peut-être durablement. En attendant une révolution complète de l'économie énergétique mondiale, des solutions existent pour augmenter très significativement les rendements, comme par exemple l'assistance hydrogène.*

Il en résulte alors trois avantages liés : une diminution de la consommation, une diminution de la pollution, un accroissement de la propreté moteur, par exemple lisible dans la propreté de l'huile moteur. La diminution de la pollution est elle-même double. D'une part diminuer la consommation c'est, de manière automatique réduire l'émission de CO<sup>2</sup>. D'autre part, l'utilisation d'un carburant reformé à chaque instant optimal réduit intrinsèquement la teneur en polluant à l'échappement, comme par exemple les suies sur motorisation diesel.

## Deux problématiques techniques

Le générateur d'hydrogène développé par Utopia technology doit donc produire de l'hydrogène à la demande du moteur, et lui communiquer les bonnes propriétés physico-chimiques pour atteindre l'objectif. Les choix technologiques s'appuient sur trois axes :

- production en direct, aucun stockage pour des raisons de sécurité ;
- pas de transformation moteur ;
- un ajustement électronique poussé, en temps réel, des propriétés de l'hydrogène injecté : ceci pour favoriser la production d'un gaz hybride di-hydrogène, très riche en orthohydrogène.

Seconde problématique, cruciale, le bilan énergétique de cette production d'hydrogène. Ce gaz est produit par électrolyse d'eau. À ce titre, il consomme de l'énergie électrique. Le réacteur peut donc s'échauffer par effet joule. L'avancé technologie vient ici de l'abaissement du niveau de puissance exigée. Jusqu'à présent, les produits concurrents ont eu besoin de 15 à 30 Wh par litre d'hydrogène produit.

Le procédé exclusif employé par Utopia Technology abaisse cette consommation d'énergie à 3 à 4,5 Wh par litre produit. En outre, l'échauffement du réacteur a été l'objet de recherches poussées afin



Une implantation sous capot très simple : le réacteur, une vanne de sécurité, la durit d'amenée de di-hydrogène

# Assistance hydrogène



Module de contrôle

Réacteur H2O Utopia technology



de ne pas injecter de vapeur d'eau, même en quantité minimale (éliminer tout risque de corrosion).

Le générateur d'hydrogène d'Utopia technology est né de l'intégration de ces deux problématiques ; ses avantages sont les suivants :

- optimisation de la combustion et élimination des hydrocarbures imbrûlés (économies) ;
- compatibilité avec moteurs essence, diesel, huile végétale ;
- enrichissement Hydrogène des moteurs thermiques asservis par sonde oxygène analogique (monitoring) ;
- gaz hydroxygène auto-produit et auto-consommé en roulant jusqu'à 200 l/h ! (pas de stockage de gaz) ;

- application du procédé originel H2O Utopia Technology, mis au point par Jean-Marc Moreau, fondateur de l'entreprise ;
- gaz produit à partir d'une faible quantité d'eau, de l'ordre d'un litre d'eau pour 3 000 km ;
- pas de modification moteur. Aucun gaz dangereux à l'arrêt du véhicule.

## Les moteurs pouvant être équipés

Le moteur à essence et le moteur diesel sont basés sur des principes similaires. L'apport de l'assistance hydrogène est valable pour les deux carburants.

On peut traduire l'amélioration observée en terme d'indice. Tout se passe

comme si le reformage du carburant équivalait à un changement d'indice d'octane ou de cétane.

## LE POINT SUR L'HYDROGÈNE

La mutation de la société vers le tout hydrogène en matière d'énergie ne va pas sans contradictions et ajustements. L'hydrogène n'existe pas sur terre à l'état libre car il s'échappe trop vite dans l'espace interplanétaire. Il doit donc être produit et, pour cela, commencer par coûter de l'énergie. N'utiliser plus que de l'hydrogène dans l'économie énergétique mondiale c'est surtout, dans un premier temps, chercher à optimiser le rendement de la production électrique vers les applications thermiques. Car l'énergie pour produire l'hydrogène doit bel et bien être tirée soit des sources traditionnelles, combustibles, nucléaire, hydroélectricité, soit nouvelles, géothermie, vents, marées. Ce n'est pas un hasard si les pionniers à ce jour, les seules communautés humaines effectivement engagées sont l'Islande et une île des côtes norvégiennes (en 2004 lancement des opérations visant à rendre une île entière énergétiquement indépendante). Seules une faible densité de population et la disponibilité du géothermique ou de l'éolien garantissent un vrai affranchissement des anciens schémas, du moins dans un futur à court et moyen terme.

Notons que pour introduire l'hydrogène au niveau de l'admission, on a le choix entre plusieurs points d'entrée associés à plusieurs technologies. En automobile, on élimine d'office l'injection haute pression dans la chambre de combustion (conception spécifique). Les travaux menés ont démontré qu'injecter sans surpression en entrée turbo est aussi efficace qu'injecter sous pression modérée après le turbo. On se trouve également dans le cas de figure le moins « interventionniste » lors de l'installation du réacteur, à ce jour, surtout en seconde monte. (voir photo ci-contre).

## Les applications déjà existantes

En Amérique du nord, des flottes de poids lourds ont déjà été équipées de produits basés sur ce même principe du reformage par assistance hydrogène. Par ailleurs, les recherches sont actives partout dans le monde.

L'avancée, en terme de rendement, que vient de démontrer le procédé d'Utopia Technology pourrait bien constituer les prémices d'une révolution en la matière. En effet, de l'aveu même de Jean-Marc Moreau, ses produits approchent le rendement unitaire pour l'électrolyse ; or, d'autres travaux publiés dans le domaine démontrent qu'il est possible d'aller bien plus loin, certes sur des débits très minimes. Comme un rendement supérieur à l'unité est impossible, on est peut-être à la veille d'une reformulation des lois de l'électrolyse dans des conditions particulières, sous hautes fréquences.

La société canadienne Dynamic Fuel applique ces procédés sur poids lourds avec des gains de 15 à 20 % de carburant sur gros moteurs. Auto Gas India l'applique sur voitures et camionnettes en Inde avec des gains de 25 à 60 %.

Or, le procédé d'Utopia technology vient de faire franchir un cap déterminant au rendement électrolytique du procédé. Ce qui signifie aussi que les constructeurs peuvent du jour au lendemain s'intéresser de très près à ce type de produits technologiques en vue de la première monte.

### FAP et poids lourd

Il est de plus en plus précisément établi

## La société, les développements du produit, les coûts

Installée en Maine et Loire, la société UTOPIA TECHNOLOGY a été fondée par Jean-Marc Moreau. Spécialisé en instrumentation des capteurs physico-chimique dédiés à l'analyse de l'eau, Jean-Marc Moreau a aussi été responsable des plates-formes d'essai de centrales diesel durant 5 ans en bureau d'étude. Ce double parcours fut pour lui un atout considérable pour mener à bien ce projet de réacteur d'assistance hydrogène des moteurs thermiques.

Les réacteurs présentés dans cet article commencent à être montés sur des véhicules client.

Les essais durent depuis le début de l'année 2005. Le prix de vente des réacteurs est directement proportionnel au débit maximal, donc à la catégorie d'utilisation du moteur sur lequel on souhaite installer l'assistance hydrogène.

Pour véhicules de tourisme, H2UT30 d'un débit de 30 litres/h est vendu 1200 € TTC. En poids lourd, les générateurs de 60 à 200 litres/heure sont proposés pour un coût de 5 700 à 15 000 € HT.

A titre de comparaison, les sociétés Nord-Américaines proposent des générateurs de 30 à 35 litres/h poids lourds pour 14 000 \$.

que les micro-particules issues des motorisations diesel affectent la santé d'au moins 60 % des personnes exposées (zones urbaines par exemple). Les sociétés détentrices de poids lourd sont fortement incitées à équiper leurs véhicules de filtres à particules, permettant d'éliminer ces suies.

Or l'équipement surenchérit le coût du matériel de 3 000 à 5 000 euros et on constate une surconsommation de 2 % au moins ; aucun retour sur investissement n'est donc à attendre, l'objectif étant uniquement citoyen. Les flottes ont-elles cette préoccupation ?

Avec le générateur d'hydrogène poids lourd, l'équipement surenchérit le coût du matériel de 5 000 euros, mais entraîne une diminution de consommation de 10 % au moins. Avec des consommations nominales de l'ordre 40 litres/100 km, il devient clair que le retour sur investissement peut donc être un vrai levier incitatif. Mais, de plus, la quantité de particules rejetées s'effondre ; cette solution peut donc offrir une alternative séduisante, par l'équation suivante

- FAP =  
élimination totale mais frein économique important ;
- H2O Utopia technology =  
élimination importante et incitation à un équipement massif dicté par l'aspect économique.

### Un deal « gagnant/gagnant »

Vu le niveau de la population mondiale, la santé environnementale de la terre ne peut plus être dissociée d'aucune démarche industrielle. Mais, partout où la réglementation n'astreint pas, l'intérêt du porte-monnaie demeure un levier incontournable.

Pour la plupart des citoyens, les enjeux économiques sont donc le premier moteur d'une telle démarche. La santé de l'environnement en découle.

Inversement, on peut considérer l'économie de carburant comme un effet secondaire de la lutte anti-pollution, le produit commercial de l'application d'assistance hydrogène des moteurs thermiques, procédé H2O Utopia Technology, se présente prioritairement comme un système de dépollution universel des véhicules à moteurs thermiques.

Rappelons que la mise en application du protocole de Kyoto limite à seulement 5.2 % les émissions de gaz à effet de serre pour la période 2008-2012. La généralisation de ce procédé pourrait limiter de plus de 25 % l'impact des transports terrestres. ●

Jean-Michel Chavazas

## ABONNEMENT CHEVAL MÉCANIQUE ÉDITIONS LOSSERAND

48, rue Raymond Losserand — 75014 Paris — France — Revue trimestrielle

Société: \_\_\_\_\_  
 Nom/Prénom: \_\_\_\_\_  
 Adresse: \_\_\_\_\_  
 Code Postal/Ville: \_\_\_\_\_

### Abonnement 1 an pour 4 numéros

France: 32 €  Autres pays: 37 €  Facture

Règlement par chèque ou eurochèque à rédiger en € au nom des Éditions LOSSERAND