



**LE RENDEZ-VOUS
DE L'INNOVATION
#1**

**L'HYDROGÈNE ET L'AUTOMOBILE :
AVENIR PROMETTEUR OU DÉSILLUSION
ENVIRONNEMENTALE ?**

NOUS CONTACTER

direction.communication@fidal.com

Par Zied Oueslati - Consultant scientifique CIR en Mécanique
Service Fiscalité de la R&D et de l'Innovation



LA VOITURE H, COMMENT ÇA MARCHE ?

L'hydrogène peut avoir deux utilisations différentes dans un véhicule. Il peut être utilisé en tant que carburant dans un moteur à combustion interne ou pour alimenter un moteur électrique. Dans les deux cas, la magie qui opère est la même. La réaction entre l'hydrogène et l'oxygène libère une grande quantité de chaleur et en induit un courant électrique.



Dans le cas d'un moteur thermique, c'est l'énergie libérée suite à la combustion qui est utilisée. Dans le cas d'un moteur électrique c'est l'électricité qui est récupérée. Dans les deux cas, en sortie d'échappement, aucun gaz mais de l'eau pure... le rêve !



OÙ SE SITUE LE PROBLÈME ALORS ?

Bien qu'il soit abondant dans l'univers, l'hydrogène est inexistant sous forme pure dans notre atmosphère, il faut l'extraire et il s'agit ici du plus grand défi technique à relever. Deux sources principales existent, les composés organiques (hydrocarbures, biomasse) et l'eau. Pour extraire l'hydrogène des composés organiques des techniques de reformage de gaz naturel sont les plus utilisées. Elles consistent à faire réagir la vapeur d'eau avec du méthane purifié. Cette réaction chimique libère alors du CO₂ et du H₂. Une deuxième étape de purification permet d'éliminer le CO₂ et obtenir de l'hydrogène quasi-pur. Plus de 90% de l'hydrogène est produit ainsi. L'électrolyse de l'eau est la deuxième méthode d'isolation et fait intervenir l'inverse de la réaction décrite ci-dessus. Le principe est simple, un courant électrique très important permet de décomposer l'eau en Oxygène et Hydrogène. Cette réaction étant très énergivore, elle est très peu utilisée par les industriels.



QUELLES SONT LES SOLUTIONS D'AVENIR ?

Bien que l'hydrogène soit déjà utilisé sur des véhicules en circulation, la promesse d'une empreinte écologique nulle voire positive (« mais oui la voiture ne rejette que de l'eau... ») et des temps de réapprovisionnement en carburant identiques à un moteur classique (« le plein d'hydrogène se fait à la pompe, fini les temps de recharge de 8 heures. ») cachent un bilan environnemental et énergétique loin d'être neutre. Face à ce constat, les recherches se tournent vers des procédés moins polluants comme la pyrolyse par cycles thermochimiques permettant de baisser les températures de réaction et d'atteindre donc une consommation d'énergie moindre, ou le recours à une source d'énergie propre pour induire la pyrolyse (solaire, éolienne ou hydraulique). D'autres techniques d'avenir sont en cours d'étude et se basent sur le principe de la photosynthèse réalisée par certaines algues et bactéries qui arrivent à produire de l'hydrogène à partir de la lumière et de l'eau.



UN AVENIR PROMETTEUR MAIS DES PROGRÈS RESTENT ENCORE À FAIRE

Si le processus d'extraction est optimisé, cette technologie permettra de combler aussi bien les lacunes techniques qu'environnementales de la voiture électrique (Temps de charge, autonomie, extraction minière très polluante de métaux comme le lithium, recyclage peu efficace des batteries, consommation d'électricité issue d'énergies non renouvelables). Une chose est sûre, l'avenir de l'hydrogène en automobile est prometteur mais encore incertain.