



F-CELL

Pile à combustible

Vive l'hydrogène ?

AFIN DE SUIVRE LES RÉGLEMENTATIONS D'ÉMISSIONS AUTOMOBILES, LES CONSTRUCTEURS INTÈGENT À LEUR CATALOGUE DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES ET DES MODÈLES HYBRIDES ESSENCE/ÉLECTRICITÉ OU GAZOLE/ÉLECTRICITÉ. MAIS IL SE DÉVELOPPE UNE AUTRE SOLUTION TECHNIQUE PARAISSANT MIEUX RÉPONDRE AUX DIFFÉRENTS BESOINS DE DÉPLACEMENT : LA PILE À COMBUSTIBLE.

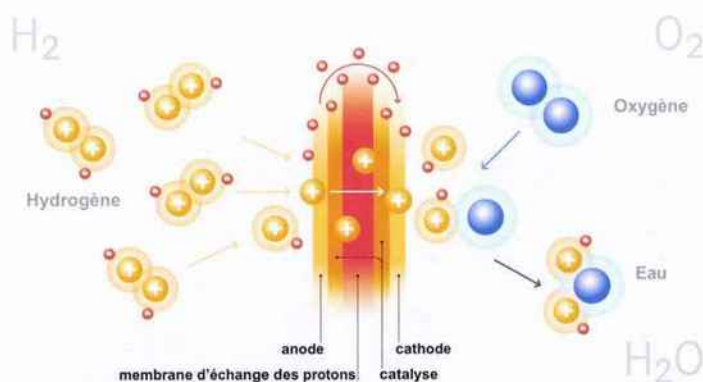
Hubert Baradat - Photos : Daimler AG

Ce qui se conçoit bien devant s'énoncer clairement, il est bon, pour débiter, de définir les termes couramment utilisés lorsque l'on parle de la technologie de pile à combustible :

- PAC (*fuel cell* en anglais, F-Cell chez Mercedes-Benz) : pile à combustible.
- PEMFC (*Proton Exchange Membrane Fuel Cell*) : type de pile à combustible utilisé pour l'automobile.
- Hybride : double motorisation, essence/gazole+électricité. Le moteur thermique permet de recharger les batteries.
- Hybride rechargeable (*plug-in hybrid* en anglais) : les batteries peuvent être rechargées extérieurement, soit par courant continu (chargeur spécial rapide), soit par courant alternatif standard.
- *Wasserstoff* : hydrogène en allemand.

Présenté par Green GT, le LMPH2G est un prototype de compétition d'Endurance à pile à hydrogène. Apparu sur piste fin 2018, il va courir dans une nouvelle catégorie en championnat WEC, donc aux 24 Heures du Mans ou aux 6 Heures de Spa-Francorchamps.





Une PAC, comment ça marche ?

Une pile à combustible est structurée en sandwich : deux plaques bipolaires à l'intérieur desquelles circulent les gaz - hydrogène d'un côté, oxygène de l'autre - entourent une membrane recouverte, sur ses deux faces, d'une couche de catalyseur. Ce dernier décompose les atomes d'hydrogène en protons et en électrons. Les protons peuvent pénétrer la membrane centrale, contrairement aux électrons. Cela entraîne une tension entre les deux électrodes (anode et cathode). Si ces deux électrodes sont jointes, un courant continu est alors créé, générant des sous-produits (chaleur et eau) qui sont évacués. Plusieurs de ces piles à combustible peuvent être empilées afin de fournir une puissance suffisante pour mouvoir un véhicule. Bien entendu, le développement des piles à combustible pour l'automobile est conditionné par celui d'une filière hydrogène. Des systèmes de fabrication, de stockage et de distribution doivent être mis au point pour ce gaz léger, fuyant et explosif qu'il serait bon de produire sur le lieu même de sa distribution, près des pompes. Ainsi, la production d'hydrogène « vert » (notamment par électrolyse de l'eau où un courant électrique - d'origine solaire ou éolienne - casse la molécule d'eau et sépare les atomes d'hydrogène et d'oxygène) permettrait de stocker le surplus d'énergie solaire ou éolienne sous forme d'hydrogène, rendant possible l'utilisation quotidienne et continue de cette électricité. Il s'agit alors d'un cercle vertueux : la pile à combustible produit de l'électricité en ne rejetant que de l'eau et de la chaleur. La première permet de produire de l'hydrogène tandis que la seconde peut chauffer un bâtiment en même temps qu'on l'éclaire.

Tout cela se fait déjà, mais, pour l'instant, cette production d'hydrogène coûte cher. Or, dans son plan de relance post-pandémie, le gouvernement allemand va investir neuf milliards d'euros dans cette filière hydrogène qui, si elle est produite à partir d'électricité d'origine renouvelable, devient un carburant neutre en carbone. De plus, pour les industriels allemands, les piles à combustible constituent, pour l'automobile, une alternative aux batteries électriques classiques, fabriquées pour la plupart en Chine...

Daimler et Volvo ont déjà annoncé la formation d'une alliance pour produire des piles à hydrogène destinées aux poids lourds dans le cadre d'une coentreprise valorisée à 1,2 milliard d'euros. Le ferroviaire serait, évidemment, lui aussi concerné.

La France, pour sa part, va investir 1,5 milliard d'euros de financement public sur trois ans pour mettre au point un avion neutre en carbone en 2035. Il recourra, notamment, à la propulsion à hydrogène. La couverture de nos besoins énergétiques par de multiples sources semble s'imposer comme la solution la plus raisonnable pour l'avenir. ■



Break 280 TE W123 de recherche équipé pour le fonctionnement du mélange essence/hydrogène. Les premiers essais d'utilisation directe de l'hydrogène n'apportèrent pas de progrès notable en termes de consommation et de pollution.



De moins en moins de place : après la camionnette MB 100 de 1993, remplie par sa motorisation, et les premières piles commercialisées en 2013 sur des Classe B de location, voici le GLC F-Cell, vendu en 2020 et conduit ici par Peter Altmaier, le ministre allemand de l'Économie.