

# Transports

<https://www.ifpenergiesnouvelles.fr/enjeux-et-prospective/decryptages/energies-renouvelables/tout-savoir-hydrogene>

(Extraits)

## La voiture à hydrogène

### Le moteur à hydrogène

Les caractéristiques physico-chimiques de l'hydrogène en font un bon candidat pour une utilisation comme carburant dans un moteur à allumage commandé de type « essence ». Le principal avantage réside dans le bilan environnemental : combinée à l'oxygène, la combustion de l'hydrogène produit essentiellement de l'eau et de la chaleur et ne rejette que des oxydes d'azote (NOx). Cependant, cette solution nécessite des adaptations spécifiques pour obtenir un très haut rendement et de très faibles émissions de NOx. Il faut notamment exploiter différentes propriétés de l'hydrogène comme sa capacité à brûler rapidement en mélange très pauvre.

L'utilisation de l'hydrogène dans un moteur à combustion interne peut bénéficier des dernières avancées du moteur thermique et du couplage avec une chaîne de traction hybride. Ainsi, en se basant sur des technologies plus robustes et matures que celles utilisées actuellement pour les piles à combustible, il serait possible d'atteindre un rendement supérieur à 50 %. Ce pourrait être une solution de transition vers la pile à combustible puisqu'elle permet de commencer la validation de toute la filière de production et de distribution de l'hydrogène en utilisant les outils industriels de production existants.

### La pile à combustible dans les voitures électriques

Pour le long terme, les constructeurs automobiles s'intéressent aussi aux piles à combustible (ou Fuel Cell), comme générateurs d'électricité pour les véhicules électriques. Ceci afin de compléter les solutions de véhicules électriques à batteries, souffrant aujourd'hui de la limitation en autonomie et du temps de recharge de ces batteries. L'hydrogène sert alors à alimenter une pile à combustible — laquelle produit de l'électricité — pour permettre le fonctionnement du moteur électrique qui fait avancer le véhicule. L'hydrogène est un des meilleurs vecteurs d'énergie pour les piles à combustible aujourd'hui en termes de performances énergétiques et d'émissions. Leur rendement est globalement supérieur à 50 % sur une large plage de fonctionnement, ce qui représente un avantage intéressant par rapport à un moteur thermique essence actuel.

Alimentée par un mélange d'air et d'hydrogène, la pile convertit l'énergie chimique de l'hydrogène en énergie électrique suivant le principe inverse de l'électrolyse. En faisant réagir de l'hydrogène avec de l'oxygène de l'air sur les électrodes (de fines membranes recouvertes d'un catalyseur, le platine), les piles à combustible permettent de produire de l'électricité sans autre émission que de la vapeur d'eau. Le principe date de 1839 ! Il est utilisé depuis longtemps pour produire de l'électricité à bord des fusées.

## Le train et l'avion à hydrogène

Le plan français en faveur de l'hydrogène compte parmi ses objectifs **la mise en service d'un premier train à hydrogène en France en 2022**. À la suite de l'Allemagne, la France fait ses premiers pas dans la mobilité ferroviaire à hydrogène, SNCF et les Régions ayant lancé **le projet TER H2** qui vise à mettre en place la toute première flotte de trains hydrogène régionaux dans plusieurs régions françaises pilotes. **L'avion à hydrogène ou « avion propre »**, s'il donne déjà lieu à des projets ambitieux, doit encore répondre à un certain nombre de questions en termes de technologie, d'environnement, et de sécurité.