

pile à combustibles

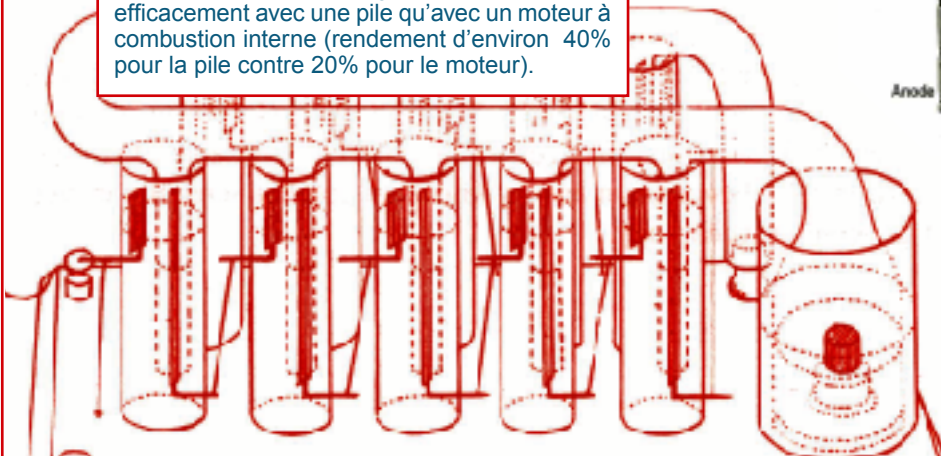
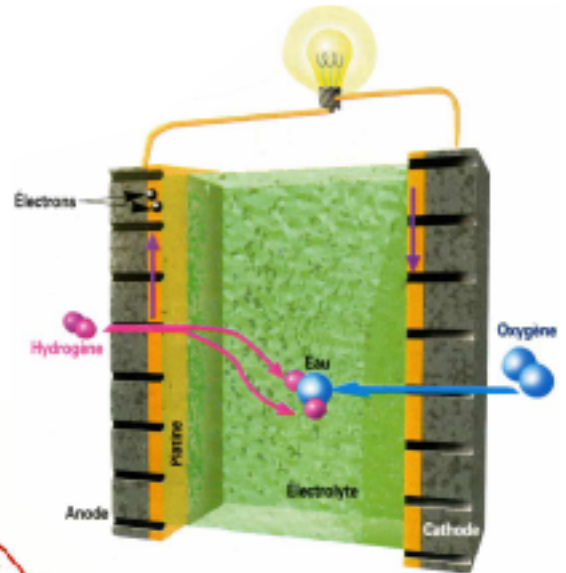
0 1 2 3 4 5

Principe de la pile à combustible

Les Piles A Combustible fonctionnent en gros comme les autres piles: elles transforment l'énergie chimique d'un carburant en énergie électrique. Dans les piles classiques, l'énergie est fournie par l'oxydation d'un métal, tandis que dans une pile à combustible, elle provient de l'oxydation de l'hydrogène:



Cette réaction libère de l'énergie (elle est exothermique). Au contact d'une étincelle, la réaction est explosive. Mais dans une pile à combustible, l'énergie est libérée de manière contrôlée sous la forme d'un courant électrique. On peut récupérer l'énergie de la réaction plus efficacement avec une pile qu'avec un moteur à combustion interne (rendement d'environ 40% pour la pile contre 20% pour le moteur).



Production d'hydrogène

Comme il n'existe pas dans la nature de gisement d'hydrogène (H₂), il faut le produire à partir d'une autre source d'énergie. L'H₂ n'est donc qu'une forme de stockage de l'énergie.

On peut produire de l'H₂ à partir d'eau, en inversant la réaction décrite plus haut, effectuant l'électrolyse de l'eau : $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$. Cette réaction consomme de l'énergie électrique, qui est ainsi stockée dans l'H₂. Cette énergie peut être d'origine solaire, mais cette technique de production d'H₂ n'est pas encore assez mûre pour l'industrie. Le stockage de ce gaz très volatil pose aussi des problèmes, et des progrès

sont encore nécessaires.

Par contre, les voitures à H₂ déjà existantes utilisent des procédés chimiques de fabrication d'H₂ mieux rodés par l'industrie pétrolière, comme le reformage des hydrocarbures. Les combustibles fossiles restent bon marché et stockables facilement sous forme liquide, c'est en toute logique économique que cette filière est développée en premier.

Piles à combustible et CO₂

Comme on le voit ci-dessus, la combustion de l'H₂ n'émet pas de CO₂, seulement de l'eau! C'est pourquoi l'H₂ est censé être le combustible propre de l'avenir: voitures "à

eau", chauffage de locaux, centrales électriques, téléphones portables, ... Ces technologies sont à l'état de prototypes et vont être commercialisées dans les prochaines années. Mais attention: le bilan d'émissions de CO₂ dépend surtout du mode de production de l'H₂!

Si l'H₂ a été produit à partir d'énergie solaire, on a bel et bien de l'énergie "zéro-CO₂". Mais si l'énergie vient d'hydrocarbures fossiles, on doit bien évacuer, sous forme de CO₂, le carbone des hydrocarbures. Au bilan: les émissions de CO₂ par kilomètre de la meilleure voiture à H₂ actuelle ne sont même pas diminuées de moitié.

Motivations de l'industrie

L'industrie automobile dit en gros: "L'augmentation de l'effet de serre, on s'en tape, mais au nom du principe de précaution, nous voulons bien développer des technologies propres." En fait il s'agit surtout de substituer les carburants fossiles qui s'épuisent. Comme la santé de la planète et des humains devient une vraie motivation quand sa dégradation menace la survie des marchés, l'hydrogène d'origine solaire aura peut-être remplacé les combustibles actuels d'ici la fin de ce siècle ...

