

Production d'hydrogène

C'est un gaz industriel principalement. La consommation mondiale est de 75 millions de tonnes qui sont fournies à l'industrie. Chimique d'abord dont 45% pour le raffinage pétrolier des carburants via la désulfuration, de même pour la production d'ammoniac et d'engrais azotés pour l'agriculture, enfin 10% pour les industries de l'électronique, de la métallurgie. 1% revient à la propulsion spatiale des fusées. La France représente 1,5% de la production mondiale. L'hydrogène correspond actuellement (2020) à 1.2% de l'énergie utilisée dans le monde.

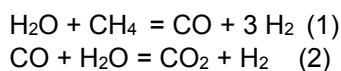
N'étant que très peu présent sur l'écorce terrestre, le l'hydrogène doit être produit. C'est par conséquent un vecteur énergétique et non pas une source d'énergie.

Il existe 3 principales façons de le produire.

Le vaporeformage

C'est **96% de la production de H₂**. Il est obtenu par réaction de l'eau H₂O avec du méthane CH₄.

Réaction chimique dans le vaporéacteur :



Le CO₂ émis peut être capté et stocké. S'il ne l'est pas, le vaporeformage du méthane génère **1 tonne de H₂ pour 10 tonnes de CO₂**. C'est le procédé le plus économique puisque le coût est de **1.5\$/kgH₂**.

L'électrolyse de l'eau

Actuellement seulement quelques pourcents de la production mondiale d'H₂. Il s'agit de la décomposition de la molécule d'eau H₂O par apport d'énergie électrique.

Réaction chimique d'oxydoréduction :
 $2 \text{H}_2\text{O} = \text{O}_2 + 2 \text{H}_2$

Méthode beaucoup plus coûteuse : **2 à 3 fois plus chère que le vaporeformage**. Réservé à des usages spécifiques nécessitant un niveau de pureté élevé comme dans l'industrie de l'électronique. **Rendement de 60% à 70% pour l'électrolyse alcaline. Rendement encore supérieur de 5% pour l'électrolyse P.E.M). Rendement de 90% pour l'électrolyse HTE.** Afin de garantir un H₂ décarboné, il est nécessaire d'avoir une production d'électricité décarbonée en amont.

Gazéification du charbon

A partir de charbon porté à très haute température (1200°C), le charbon se vaporise et le carbone qu'il contient réagit avec de la vapeur d'eau produisant un mélange de CO₂ et de H₂ que l'on peut séparer ensuite. Cette méthode extrêmement carbonée a été beaucoup plus utilisée par le passé. Elle l'est aujourd'hui ponctuellement.