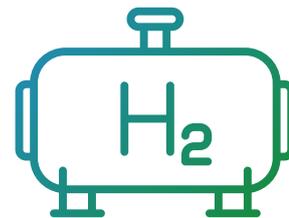


TOUT SAVOIR SUR L'HYDROGÈNE



QU'EST-CE QUE L'HYDROGÈNE ?

- L'hydrogène est l'élément chimique **le plus simple, le plus léger** et **le plus abondant** de l'univers.
- Sa forme moléculaire, le dihydrogène (H_2), est très rare à l'état pur sur Terre mais entre dans la composition de nombreux éléments qui nous entourent : **l'eau** (H_2O), **la biomasse** et **les hydrocarbures** (pétrole, charbon, gaz naturel).
- C'est un **vecteur énergétique** car il doit être produit à partir de ces éléments pour pouvoir être utilisé.
- Sa combustion libère **3 fois plus d'énergie** que l'essence à quantité massique équivalente.

COMMENT EST-IL PRODUIT ?

PAR VAPORÉFORMAGE

Cette technique est **la plus répandue actuellement**. Elle consiste à casser les molécules de méthane (CH_4), principal composant du gaz naturel, avec de la vapeur d'eau à $900^{\circ}C$ pour séparer l'hydrogène du carbone.

PAR GAZÉIFICATION

Elle permet de produire, par combustion, un mélange de carbone et d'hydrogène, à partir de charbon.

PAR ÉLECTROLYSE DE L'EAU

Ce procédé consiste à casser les molécules d'eau (H_2O) grâce à un courant électrique, pour séparer l'hydrogène de l'oxygène.

Environ
75 Mt*/an
d'hydrogène sont produites
dans le monde

Source : Agence internationale de l'énergie (IEA).

Environ
1 Mt*/an
en France

Source : Plan de déploiement de l'hydrogène
Ministère de la transition écologique

*millions de tonnes

QUELLES SONT LES PRINCIPALES CATÉGORIES D'HYDROGÈNE ?

FOSSILE

Souvent appelé hydrogène gris, il est produit à partir d'hydrocarbures, principalement par vaporéformage de gaz naturel, ce qui **émet de grandes quantités de CO_2** .

Environ
95 % de l'hydrogène
fabriqué aujourd'hui

BAS CARBONE

Appelé hydrogène bleu, c'est de l'hydrogène gris produit avec des techniques de **captage et de stockage de CO_2** (CSC) pour éviter que le CO_2 émis soit relâché dans l'atmosphère. Est aussi bas carbone l'hydrogène obtenu à partir d'électricité nucléaire, par électrolyse de l'eau.

RENOUVELABLE

Également appelé hydrogène vert, il est produit **à partir d'électricité d'origine renouvelable** (éolienne, solaire, hydraulique...), par électrolyse de l'eau.

QUELS SONT SES USAGES ACTUELS ET FUTURS ?

AUJOURD'HUI, l'hydrogène est principalement **utilisé dans l'industrie** :

- comme **matière de base pour la production d'ammoniac** (pour les engrais) **et de méthanol** ;
- comme **réactif dans les procédés de raffinage** du pétrole (principalement la désulfuration des carburants).

DEMAIN, son développement va pouvoir répondre à **3 objectifs clés de la transition énergétique** :



Décarboner l'industrie

Il peut alimenter en énergie bas carbone les industries énergivores ou à haute température mais aussi toutes celles qui consomment de l'hydrogène dans leurs procédés (acier, aluminium, verre, papier-carton, sucre...).



Décarboner les transports et la mobilité urbaine

Il peut être utilisé comme carburant ou transformé en électricité via une pile à combustible (PAC), notamment pour des usages nécessitant des temps de rechargement rapides, des grands rayons d'action ainsi que pour les transports lourds.



Créer une passerelle entre réseau électrique et réseau gazier

Produit à partir d'électricité, stocké dans les réseaux gaziers ou des stockages souterrains, il permet d'intégrer massivement la production électrique des énergies renouvelables et contribue à la complémentarité et à la résilience des systèmes énergétiques.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Les énergies renouvelables

sont des énergies que la nature renouvelle suffisamment vite pour les considérer comme inépuisables à l'échelle du temps humain.

Entrent dans cette catégorie : le solaire (photovoltaïque, thermique), l'éolien (terrestre, maritime), l'hydraulique, la géothermie, l'aérothermie, les énergies marines, le bois énergie, les biocarburants, les gaz renouvelables.



Les énergies bas carbone

sont des énergies peu émettrices de CO₂ sur la durée de leur cycle de vie.

La transition énergétique

désigne la transformation du système de production, de distribution et de consommation d'énergie, principalement axé sur des énergies non renouvelables (pétrole, gaz, charbon), en un système basé en grande partie sur des énergies renouvelables.

La neutralité carbone implique un équilibre entre les émissions de CO₂ et l'absorption du CO₂ de l'atmosphère par les puits de carbone (sols, forêts, océans).

Le méthane de synthèse est un gaz renouvelable obtenu par combinaison d'hydrogène et de CO₂.

Le Power to Gas est le procédé de transformation des excédents d'électricité (power) en hydrogène (to gas), par électrolyse de l'eau.

