

Serge Delauney Ch69

Nîmes le 9 sept 2020

ET L'HYDROGÈNE DANS TOUT CELA ?

Salut mes petits camarades A&M, nous avons eu la même formation technique donc tous à même de réfléchir et analyser scientifiquement pareillement ce qu'on entend dans les médias et les communications de l'exécutif.

Un sujet m'obsède : l'Hydrogène vert ! Késako ?

Un plan ambitieux de 9 milliards sur 10 ans pour la filière intégrée d'H2 vert a été présenté hier par B. Lemaire, souhaitant jusqu'à voir voler un avion en 2035 !



Comme pour l'abandon progressif du nucléaire, on copie les Allemands (au passage Lemaire n'est pas un scientifique mais agrégé d'allemand) ; mais est-ce bien raisonnable ?

1- L'Hydrogène rappels :

Il se trouve dans notre atmosphère à l'état de traces, il est généré par électrolyse de l'eau ou à partir des hydrocarbures (gazéification du charbon ou reformage du gaz naturel CH₄ avec forte production de CO₂ (CH₄+2H₂O = 4H₂ + CO₂)). C'est un gaz incolore, très léger, **extrêmement inflammable**, qui n'entretient pas la vie et réagit très facilement en présence d'autres corps chimiques.

C'est par contre l'élément le plus présent dans l'univers à 75%, les étoiles en tirent toute leur énergie par sa fusion.

Son très faible rayon atomique fait qu'il s'introduit partout à l'échelle moléculaire et peut donc se trouver en solution dans les métaux. Il peut se déplacer d'1mm en 1 mn dans l'acier ! Il peut facilement distordre le réseau cristallin dans lequel il se trouve et va se concentrer dans les champs de contraintes surtout dans les structures CFC (cubique à face centrée) comme l'austénite des inox !

2- Les dangers de l'H2

Nous sommes au moins 4 à minima dans ma promo à connaître effectivement un des dangers de cette molécule quand elle s'insinue dans le métal déposé par soudage : elle provoque la fissuration à froid.

Mais un autre danger très grave me hante :

Son utilisation dans les transports (cars scolaires compris) me semble imprudente, quand est-il du fameux et très lâche « principe de précaution » institué par Chirac ?

- C'est la substance la plus inflammable jamais connue,
- Il est spongieux dans les métaux, rien ne le retient,
- En présence d'oxygène et d'une étincelle il réagit très violemment :
20 g occupe 224 L sous 1 bar, c'est pourquoi il est comprimé à 700 bar dans les véhicules dans des réservoirs de 20 L, soit 14 m3.
A Fukushima l'explosion des enceintes a été provoquée **par moins de 10 m3 !**
- Les bombes H ça vous parle ? Il y fusionne pour donner de l'hélium.

Je rappelle qu'une explosion a eu lieu en Californie dans une usine de production et qu'une station H2 pour véhicules Toyota a explosé en juin 2019 à Oslo (Toyota a stoppé ses ventes) :



3- Le vélo H2 :

Il est à l'étude et devrait coûter aux alentours de 7000€. Il a un réservoir de 35 g d'H2 dans un volume de 0,6 L à 700 bar.

Mon problème d'Ingénieur est qu'1 g H2 (143 kJ) dégage autant d'énergie que 24 g de TNT quand il explose !

Ce brave vélo a donc potentiellement la puissance d'une bombe de 840 g TNT.

Pour vous donner une idée simple de ce que cela représente, quand je m'occupais dans ma jeunesse du déroctage de la falaise de Flamanville pour construire le site, il suffisait de 150g d'explosif pour pulvériser 1 m³ de granit, donc mon vélo pourrait en péter 6 m³ !

4- Coût de production :

L'H₂ vert sera produit par électrolyse avec de l'électricité verte (sans émission de CO₂) donc hydraulique, solaire ou éolienne. Son coût est actuellement 4 fois plus cher que l'H₂ produit par des sources fossiles.

On notera au passage que l'usine de production d'H₂ vert qui va être construite en Vendée par Lhyfe se veut branchée sur l'électricité verte du parc éolien de Bouin !

Son PDG souhaite 450 millions de l'état ?

Parlons concrètement : le rendement réel d'un électrolyseur de très grande capacité de 200 MW est de 62%, comme c'est le cas pour ceux en projet dans le Nord et en Normandie : consommation de 1.500 GWh pour produire 28.000 tonnes d'hydrogène par an et sans compression (injection directe dans le réseau gaz). Sans oublier une consommation d'eau de 19 millions de m³, soit 68 m³ par tonne d'hydrogène (9 pour l'électrolyse et 59 pour le refroidissement) : très nettement supérieure au vaporeformage du méthane..

Pour un électrolyseur produisant 300 kg H₂/j, soit 139 Nm³/h, le rendement global au niveau de l'usine tourne autour de 50%. Si l'on ajoute le dessalement de l'eau de mer (4 kWh/m³ en osmose inverse), la compression à 200 bar pour le transport en tube, le transport, la compression à 900 bar et le refroidissement à -40°C pour livraison aux véhicules à 700 bars, le rendement est encore plus faible.

Ensuite, le rendement des piles à combustible sur les véhicules étant autour de 50%, le rendement global du **réseau électrique au moteur électrique est seulement de 24-25%**. Soit trois fois moins qu'avec un véhicule électrique à batterie. **Pourquoi dépenser ainsi l'électricité renouvelable ?**

Un électrolyseur n'est rentable que s'il fonctionne à pleine charge plus de 4.000 heures par an avec une électricité à moins de 50€ le MWh. Le taux de charge annuel de l'éolien en France est de 24%. Celui de Bouin est aussi de 24%, avec une production d'environ 40 GWh/an (avant la perte d'une des 8 éoliennes : mât sectionné à sa base, cas d'école).

Avec 2.100 h/an équivalent pleine charge, l'électrolyseur n'est pas rentable au coût actuel des électrolyseurs (et en ajoutant le coût de tous les équipements accessoires et des bâtiments).

Donc Lhyfe va vite se brancher au réseau national alimenté à 75% par le nucléaire CQFD !

UNE FOIS DE PLUS SOUS LA POUSSÉE DES VERTS ON NOUS ENFUME !