



L'hydrogène comme vecteur énergétique.

El hidrógeno como vector energético.

(Jancovici J.-M. et Grandjean A. 2006. *Le plein s'il vous plaît! La solution au problème de l'énergie*. Paris: Éditions du Seuil. Pages 69-71).

... Rappelons au passage que l'hydrogène n'est pas une source d'énergie, puisqu'il ne se trouve pas tel quel dans la nature, comme le pétrole ou le charbon, mais qu'il doit être produit – avec une forte consommation d'énergie – à partir d'eau par exemple.

Si nous tentons d'utiliser l'hydrogène tel quel, c'est-à-dire gazeux, dans une pile à combustible (produisant, comme son nom l'indique, de l'électricité), il faut le transporter de son lieu de fabrication à son lieu de production, ce qui est tout sauf simple, non parce que c'est dangereux (l'hydrogène est beaucoup moins explosif que le gaz naturel), mais parce que c'est un gaz très peu dense. Il faut donc dépenser beaucoup d'énergie pour déplacer et stocker ce gaz, comparé à ce que son utilisation restituera: le rendement de cette opération est 3 fois plus mauvais que pour du gaz, et 6 à 10 fois plus mauvais que pour des carburants liquides.

Avec les technologies actuellement utilisées, un réservoir d'essence pèse 2% du carburant qu'il transporte, alors que pour l'hydrogène c'est l'inverse: le poids du gaz représente 2% du poids du réservoir! En outre, l'hydrogène fuit très facilement, car il est constitué de la plus petite molécule de la nature, laquelle passe dans des tout petits trous – notamment les microfissures des tuyaux – avec une aisance déconcertante.

... Recordemos como inciso que el hidrógeno no es una fuente de energía, ya que a diferencia del petróleo o del carbón no aparece como tal en la naturaleza, sino que debe producirse (con un notable consumo de energía), a partir de agua por ejemplo.

Si queremos utilizar el hidrógeno tal cual (es decir como gas) en una pila de combustible (que como su nombre indica produce electricidad), hay que transportarlo desde el lugar de fabricación al de producción. Eso es de todo menos sencillo, no porque sea peligroso (el hidrógeno es mucho menos explosivo que el gas natural) sino porque es un gas muy poco denso. Por ello hay que gastar mucha energía para desplazar y almacenar este gas en comparación con lo aportará en su utilización: el rendimiento de esta operación es 3 veces menor que para el gas y de 6 a 10 veces menor que para carburantes líquidos.

Con las tecnologías que se usan hoy un depósito de gasolina pesa el 2 % del carburante que transporta, mientras que para el hidrógeno es al revés: el peso del gas es el 2 % del peso del depósito! Además el hidrógeno escapa con gran facilidad, ya que está constituido por la molécula más pequeña de la naturaleza, capaz de pasar con una facilidad pasmosa por cualquier orificio (en especial por las microfisuras de las tuberías).



Tant que la production mondiale d'hydrogène reste faible, ces fuites ne sont pas gênantes, mais avec une production massive de ce gaz elles pourraient engendrer l'apparition de quantités non négligeables de vapeur d'eau dans la stratosphère et donc... renforcer l'effet de serre. Enfin, les piles à combustible nécessitent aujourd'hui du platine pour leur fabrication : quelques dizaines de grammes pour un moteur de voiture. Bien sûr, il y aura probablement d'autres métaux qui feront l'affaire « un jour », mais pour le moment nous les ignorons ! Un seul pays produit actuellement plus de 75% du platine mondial : l'Afrique du Sud.

Compte tenu du rythme de la production actuelle de ce métal, et même en intégrant le progrès technologique, il faudrait plus d'un siècle pour équiper de piles à combustible le petit milliard de véhicules que compte désormais la planète, sans parler de ceux qui devront être fabriqués si Chinois, Indiens, Mexicains et Indonésiens considèrent qu'ils ont autant le droit que nous de rouler en voiture, ce que l'on ne saurait leur refuser tant que nous ne faisons pas l'effort d'avoir un peu moins de ces engins à roulettes.

Nous pouvons toujours rêver en lisant les journaux, la voiture propre – ou pas trop sale - n'est malheureusement pas pour demain. Ici encore, c'est la dose qui fait le poison : avec un million de voitures sur Terre, le diesel ou l'essence seraient on ne peut plus propres. Avec un ou deux milliards de voitures, la propreté reste une notion relative, quelle que soit la solution retenue : biocarburant (il faut transformer la moitié des forêts de la planète en un immense champ de colza), hydrogène ou électricité (il faut construire entre 1000 et 2000 réacteurs nucléaires – il y en a moins de 500 aujourd'hui), ou éoliennes de grande puissance (2 à 4 millions à planter !).

En tanto que la producción mundial de hidrógeno siga siendo escasa, tales fugas no son un problema, pero con una producción masiva de este gas podrían ocasionar la aparición de cantidades importantes de vapor de agua en la estratosfera y con ello... contribuir al efecto invernadero. Por último, la fabricación de las pilas de combustible necesita en la actualidad platino: unas decenas de gramos para un motor de coche. Posiblemente habrá “un día” otros metales que puedan emplearse para este fin... ipero por el momento nos son desconocidos! Un solo país produce hoy en día más del 75 % del platino mundial: Sudáfrica.

Considerando el ritmo de la producción actual de dicho metal e incluso contando con los avances técnicos, haría falta más de un siglo para equipar con pilas de combustible los mil millones de vehículos que hay en el planeta. Ello sin añadir los que habría que fabricar si los chinos, indios, mejicanos e indonesios piensan que tienen el mismo derecho que nosotros a ir en coche (lo que no podríamos negarles si no hacemos un esfuerzo serio para tener un menor número de estos dispositivos rodantes).

Podemos soñar al leer los periódicos, pero por desgracia no tendremos vehículos limpios (o no muy sucios) a corto plazo. Una vez más todo depende de la cantidad: con un millón de vehículos en la Tierra, el diésel o la gasolina serían el colmo de la limpieza. Con mil o dos mil millones de vehículos la limpieza es bastante relativa, da igual la solución adoptada: biocarburantes (haría falta convertir la mitad de los bosques mundiales en un inmenso campo de colza); hidrógeno o electricidad (habría que construir entre 1000 y 2000 reactores nucleares, hoy hay menos de 500); o molinos eólicos de gran potencia (ise necesitarían de 2 a 4 millones!).



Penser que la « civilisation de l'hydrogène » va nous sauver n'a donc pas plus de sens que de penser que « la civilisation de l'électricité » nous a rendus propres. Ce satané hydrogène, tout dépend combien nous en consommerions et avec quoi nous le ferions, car ce gaz ne sortira pas plus de la pompe que l'électricité ne sort du mur. La civilisation de l'hydrogène, avec de l'hydrogène produit à partir de gaz naturel (modalité prépondérante dans la production actuelle), ou de charbon (procédé qui occupe une place centrale dans les programmes de recherche aux États-Unis), ne sera pas plus propre, et ne durera pas plus longtemps, que la civilisation du gaz et du charbon.

Si cette molécule merveilleuse est obtenue avec du nucléaire, la vitesse de déploiement de centrales que cela suppose semble hors de portée dans le monde actuel.

Penser que la “civilización del hidrógeno” nos va a salvar no tiene pues más sentido que pensar que “la civilización de la electricidad” nos ha hecho limpios. Con el dichoso hidrógeno todo dependería de cuánto consumimos y con qué lo producimos, puesto que igual que la electricidad no sale de la pared, este gas no saldrá del surtidor. La civilización del hidrógeno, con hidrógeno producido a partir de gas natural (modalidad preponderante en la producción actual) o de carbón (procedimiento que ocupa un lugar central en los programas de investigación en Estados Unidos) no será más limpia ni durará más tiempo que la civilización del gas y del carbón.

Si esta molécula maravillosa se quiere obtener con energía nuclear, se necesitará una velocidad de desarrollo de centrales inalcanzable en el mundo actual.