

L'hydrogène constitue-t-il l'énergie du futur ?

Comme le film « Oblivion », avec Tom Cruise, nous le laisse croire. Établissons une vérité première : l'hydrogène (H₂) n'est pas une énergie, il ne se trouve pas à l'état naturel, ou disons qu'il n'a jamais été exploité par manque d'intérêt. On doit donc utiliser de l'énergie pour en produire : c'est par conséquent un vecteur d'énergie, comme l'électricité.

L'H₂ produit de nos jours est « sale » : il est très largement produit à partir du reformage des énergies fossiles, essentiellement le méthane. Il représente ainsi 2 % des émissions de gaz à effet de serre, dans son utilisation princeps, qui est l'industrie : raffinage du pétrole, pour se débarrasser du soufre par exemple, et améliorer le rendement des fuels utilisés dans le transport maritime ; chimie des engrais, en particulier pour fabriquer l'ammoniac à la base des nitrates ; dans la sidérurgie pour réduire le fer naturel oxydé dans la fabrication des aciers. Tel sont les utilisations industrielles actuelles de l'H₂ : c'est un élément précieux, mais sa production aggrave le réchauffement climatique.

Y a-t-il un H₂ « vert », i.e. ayant une production bas carbone ? Oui, mais cela représente moins de 1 % de l'H₂ produit. Pour produire de l'H₂ sans émettre de CO₂, il faut deux ingrédients : le produire par électrolyse de l'eau, et alimenter cet électrolyseur par de l'électricité elle-même bas carbone. Par conséquent, avant même de songer à développer de nouveaux usages de l'H₂, il faudrait commencer par le produire proprement pour les usages que l'on a déjà. Rien que cela va demander énormément d'électricité : l'équivalent de la production électrique annuelle de l'Union Européenne (13,5 % de la production mondiale). Et si l'on devait multiplier les usages de l'H₂, cela reviendrait à consommer le quart de la production mondiale. On comprend mieux pourquoi la production d'électricité bas carbone est la condition sine qua non de toute utilisation future de l'H₂. Si, et seulement si, nous y parvenions, alors l'H₂ rendrait de fiers services à la transition énergétique.

Et l'H₂ de demain ?

- Dans l'industrie, l'H₂ pourrait remplacer les énergies fossiles pour la production de chaleur, notamment dans la sidérurgie ou la cimenterie, hautement émettrices de CO₂.
- Dans les transports terrestres, associé à une pile à combustible (à catalyseur de platine), l'H₂ peut remplacer le pétrole, notamment dans les mobilités lourdes, comme les camions ou les bus. Il n'est pas concurrentiel avec les voitures électriques de bien meilleur rendement. En revanche, remplir un réservoir en hydrogène prend 5 minutes, recharger une batterie prend plus de temps...
- Dans les transports maritimes, outre un meilleur raffinage du fuel, l'H₂, transformé en ammoniac plus facile d'utilisation pour le stockage, est une piste intéressante comme carburant des méga porte-conteneurs qui sillonnent le monde.

L'un des problèmes majeurs de l'H₂ est son stockage et son transport. C'est le gaz le plus léger de l'univers, il passe facilement les parois des cuves les plus hermétiques, on appelle cela la diffusion gazeuse ; il faut le liquéfier, soit à très haute pression, ce qui en fait un danger potentiel dans son transport, soit le transformer en méthane ou en ammoniac.

- En méthane, c'est la méthanation, ou réaction de Sabatier, encore appelée power to gas (P2G). C'est ce qu'il y a de plus aisé pour stocker l'H₂, donc l'électricité, en complément des énergies fluctuantes que sont le vent et le soleil, et qui ne peuvent fournir l'électricité que par intermittence. Mais cette solution est trois fois plus coûteuse que l'exploitation du gaz naturel : c'est ce que rétorquait Poutine à ses meilleurs ingénieurs chimistes. L'H₂ pourrait, dans cette optique, être la clé des systèmes électriques 100 % renouvelables. Attention toutefois : les moyens de stockage ont un rendement énergétique défavorable : 3/4 de l'énergie y est perdue. NEWS arrive à transformer de manière réversible 70% de l'énergie H₂ (voir plus loin).
- En ammoniac, pour des usages agricoles, ou pour le transport, mais l'ammoniac (gaz ou l'ammoniaque (liquide) sont très corrosifs.

Brûler de l'H₂ pour produire du carburant, ou produire de l'H₂ pour stocker de l'électricité restent des non sens chimique, économique, et environnemental, tant que l'H₂ produit ne sera pas propre. Et ce n'est pas pour demain. N'en déplaise aux politiciens de tous ordres, l'H₂ reste actuellement un produit de luxe qui ne devrait pas être utilisé à des fins de combustion. Cependant le rétrokit de NEWS pourrait alimenter 1,5 milliards de véhicules thermiques en hydrogène. Avant de rêver de l'H₂ de demain, il faudra apprendre à le produire proprement. Soit grâce à l'électricité décarbonée, soit par craquage de la molécule d'eau à très haute température, comme cela est réalisé par le four solaire d'Odeillo, dans les Pyrénées Orientales, ou par la concentration des rayons solaires par miroir et fibre optique, expérimentée et développée par mon ami Sylvain Paré : un bouleversement majeur est en cours, avec une production propre de l'H₂ aux tarifs de l'H₂ « sale » ; sa société SAS NEWS (New Energy World System) est basée à La Rivière Saint-Louis, île de La Réunion.

Oui, La Réunion. Comme une petite place forte, une des clés de la réussite de la transition énergétique. N'oublions pas qu'en France, 30.000 morts du Covid-19 n'égalent jamais les 69.000 morts annuels décédés de pollution atmosphérique.

Bruno Bourgeon, porte-parole d'AID, <http://aid97400.re> Avec l'aide de Jean-Marc Tagliaferri et de Sylvain Paré