

L'hydrogène : une analyse des besoins selon la capacité nucléaire

D'où vient cette faveur subite dont jouit l'hydrogène produit sans émissions de CO₂ dans les plans de l'Union européenne, dans ceux de plusieurs Etats membres et dans celui de la France ?

A quoi peut servir l'hydrogène ? Deux modalités complètement différentes

L'industrie a besoin d'hydrogène comme matière première ou intermédiaire. Il faudra aussi remplacer le carburant pétrolier. Ce sera avec des batteries si l'autonomie qu'elles procurent est suffisante ; sinon, du biogaz ou du biocarburant. Les ressources en biomasse étant limitées, il faudra aussi de l'hydrogène. Ce sera pour les poids lourds et les trains qui utiliseront pleinement des piles à combustibles très coûteuses,

On parle aussi d'hydrogène dans un tout autre contexte. Avec la croissance des productions éolienne et photovoltaïque et la disparition des productions à partir de gaz fossile et de charbon, la production éolienne et le solaire sera parfois excédentaire et parfois insuffisante – cela d'autant plus que la capacité nucléaire aura diminué. Pour rétablir l'équilibre, les batteries ne suffiront pas. De l'hydrogène produit avec les excédents d'électricité pourra produire de l'électricité avec des piles à combustible ou en passant par la production de méthane de synthèse (le P2G2P). L'hydrogène est ici comme un moyen de stockage.

Ces deux approches - remplacement d'énergie fossile ou moyen de « stockage » de l'électricité - sont radicalement différentes. Selon la première, l'utilité de l'hydrogène est avérée. Par un effet d'amalgame, la vertu de l'hydrogène semble s'étendre à la seconde sans même que l'on ait à y réfléchir.

Il manque une approche systémique : électricité, biomasse, hydrogène, économies d'énergie, etc.

Dans son étude sur l'hydrogène, l'Académie des technologies fait une proposition fort pertinente (la proposition 2.2) : produire « des analyses Système et des scénarios d'ensemble, couplant notamment le secteur électrique et le secteur gazier en incluant l'hydrogène ». Avec les moyens dont je dispose, voici une contribution. Le résultat est net. Les dépenses sont ici celles de *production* d'électricité et d'hydrogène.

Pour un même service rendu par le système de production d'énergie :

- même si la capacité nucléaire française était divisée par deux, il ne serait *pas nécessaire de produire d'hydrogène comme moyen de stockage* d'énergie : l'insuffisance de vent et de soleil est comblée par une production à partir de biogaz et les excédents servent en partie à produire de la chaleur stockée dans les roches pour être récupérée par des réseaux de chaleur.
- *les dépenses totales du système augmentent avec la consommation d'hydrogène* : on ignore ce que sera la consommation d'hydrogène pour le transport mais, entre 10 et 130 TWh d'hydrogène, la différence de dépenses est de 7 milliards d'euros par an (G€/an), sans compter la distribution.
- *les dépenses totales sont supérieures avec peu de nucléaire* à ce qu'elles seraient avec plus de nucléaire : entre 30 et 90 GW nucléaire, une différence de dépenses totales de 8 G€/an.

Parmi les hypothèses - voir le détail sur www.hprevot.fr/hydrogene

Le besoin de chaleur des bâtiments a baissé de 26 %. Les distances parcourues sur route et dans les airs ont augmenté de 12 %. L'industrie consomme autant d'énergie mais deux fois plus d'hydrogène matière première.

Pour produire de l'électricité, on utilise du biogaz pour éviter le P2G2P dont le rendement est très mauvais : 40 ou 60 TWh thermiques selon que la capacité nucléaire est 30 ou 90 GW. Les excédents de production d'électricité produisent de l'hydrogène et de la chaleur à stocker. L'utilisation des pompes à chaleur est systématique. De l'hydrogène sert à la production de biocarburant pour mieux tirer parti de la biomasse.

Avec moins de nucléaire, plus d'hydrogène « pas cher » mais, au total, beaucoup plus de dépenses

On limitera les dépenses de production et de distribution d'énergie et d'hydrogène en utilisant le biogaz en priorité pour produire de l'électricité « de pointe », en stockant de la chaleur, en ne produisant de l'hydrogène que pour l'industrie, les transports lourds et la production de biocarburant. Diminuer le nucléaire augmente les productions intermittentes donc les excédents de production électrique et semble ainsi donner de l'intérêt à l'hydrogène mais, au total, augmente beaucoup les dépenses.

Note : La production d'hydrogène à partir de biomasse dépendra beaucoup de son approvisionnement en biomasse.

Sur www.hprevot.fr, le [tableau de consommation](#) d'électricité et d'hydrogène, le [simulateur du système électrique](#), une page sur [l'hydrogène](#) présentant six scénarios avec plus ou moins de nucléaire et d'hydrogène.