



## HYDROGÈNE, FUTUR MOTEUR DE LA RÉVOLUTION VERTE

*L'hydrogène parviendra-t-il à décarboner nos sociétés ? L'Hydrogen Council, lancé à Davos en 2017 par une coalition de leaders des secteurs de l'énergie, du transport et de l'industrie a joué un rôle de catalyseur et l'hydrogène est désormais au cœur de toutes les attentions. Entre investissements massifs des États, multiplication des projets publics comme privés, avancées technologiques et baisse des prix, l'hydrogène s'impose comme une solution indispensable pour répondre à l'urgence climatique et réussir ce que les autres sources d'énergies vertes ne peuvent accomplir seules : décarboner les secteurs de nos économies les plus émetteurs de gaz à effet de serre.*

### DES ATOUTS INCOMPARABLES

L'hydrogène connaît une situation paradoxale. Élément le plus abondant de l'univers, il est quasi introuvable sur Terre à l'état pur : très léger, il est toujours lié à d'autres atomes, notamment dans l'eau, la biomasse et les ressources fossiles. De quoi parle-t-on précisément ici ? Dans le cadre de la transition énergétique, l'hydrogène désigne en réalité le dihydrogène (H<sub>2</sub>), un gaz inodore et incolore, dont la demande mondiale s'élève aux environs de 70 millions de tonnes par an<sup>1</sup>. Prisé par les industriels de la chimie, il est aujourd'hui principalement utilisé pour produire de l'ammoniac ainsi que pour le raffinage de produits pétroliers.



Par **Christian Lopez**  
Conseiller Investissements Stratégiques -  
CPRAM



et **Emmanuelle Sée**  
Gérante Actions Thématiques - CPRAM

La combustion de l'hydrogène émet, à poids égal, quatre fois plus d'énergie que l'essence. Comme l'électricité, il n'est pas une énergie en tant que telle, mais un vecteur énergétique – autrement dit une passerelle entre sources primaires d'énergie et usages finaux. C'est ainsi qu'un véhicule à hydrogène fonctionne grâce à une propulsion électrique, qui tire son énergie d'une pile à combustible alimentée avec ce gaz. Les promesses d'usage sont ainsi multiples : piles à combustible donc, capables d'alimenter des véhicules électriques ou de fournir de l'électricité dans des lieux isolés, injection dans le réseau de gaz naturel ou solutions de stockage de l'énergie renouvelable, etc.

Ne rejetant que de l'eau, la combustion de l'hydrogène a donc la particularité d'éviter l'émission de particules de soufre et d'oxyde d'azote. De plus, alors que plusieurs heures sont nécessaires pour recharger la batterie électrique d'un véhicule, quelques minutes

suffisent pour ravitailler un réservoir d'hydrogène. Autre point déterminant : « *l'hydrogène offre la possibilité de stocker une grande quantité d'énergie. Une capacité de stockage déjà utilisée pour alimenter des véhicules individuels ou encore des chariots élévateurs très prisés dans les centres logistiques et qui répond déjà au défi de la décarbonation de secteurs de l'économie encore très émetteurs en gaz à effet de serre comme le fret routier sur de longues distances.* » nous précise Emmanuelle Sée, gérante de portefeuille chez CPR Asset Management. À plus long terme, l'hydrogène pourrait permettre au transport maritime et aérien de faire leur « révolution verte ».

L'hydrogène a pour atout supplémentaire de faciliter le stockage de l'électricité qui n'est pas immédiatement consommée. Il offre ainsi des opportunités de valoriser les énergies renouvelables non continues, comme l'éolien et le solaire. L'électricité en surplus peut servir à produire de l'hydrogène. Et inversement, en cas de baisse de la production d'électricité, l'hydrogène peut être à nouveau transformé en électricité. Un véritable complément aux énergies renouvelables.

### LA PALETTE DES COULEURS DE L'HYDROGÈNE : DU GRIS AU VERT

Produire de l'hydrogène nécessite de l'extraire, via une réaction chimique, d'une ressource primaire (eau ou gaz naturel). Dès lors, l'empreinte environnementale de cette production dépend de la source impliquée, comme de l'énergie utilisée pour la fabriquer.

Or, pour des raisons d'infrastructures et de coûts, l'hydrogène est aujourd'hui issu à plus de 95 % de la transformation d'énergies fossiles : cet hydrogène dit « gris » n'est ni renouvelable, ni bas carbone. Heureusement, une alternative moins polluante existe : l'hydrogène décarboné obtenu par électrolyse de l'eau. « *Plus respectueux de l'environnement, le procédé nécessite un courant électrique pour dissocier la molécule d'eau. Or cette source d'énergie électrique peut être de différentes natures. Lorsqu'elle est renouvelable, par exemple avec une électrolyse raccordée à un parc éolien ou photovoltaïque,*

*l'hydrogène décarboné est alors qualifié de " vert " », explique Christian Lopez, Conseiller en Investissements Stratégiques chez CPR AM.*

Comme souvent, le grand enjeu est ici le coût de production. Mais alors que cet hydrogène propre est actuellement plus cher à fabriquer que son équivalent « gris », l'augmentation des capacités de production au niveau international et la création d'un marché de masse devraient rééquilibrer la balance. « *Le prix de production d'énergies renouvelables et des électrolyseurs a baissé de 50 % sur les cinq dernières années, souligne ainsi Emmanuelle Sée. D'ici la fin de la décennie, les études projettent une réduction estimée entre 60 et 90 % par rapport à aujourd'hui.* »

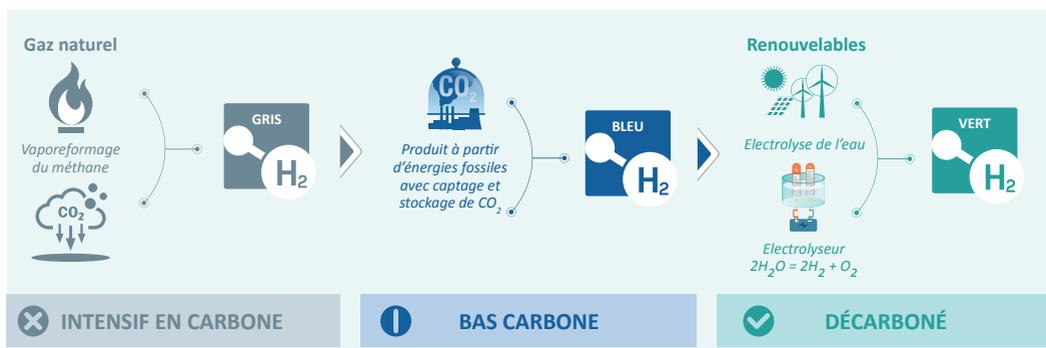
### VERS UNE « NET ZERO ECONOMY »

« *Misant sur une production de masse, la stratégie pour l'hydrogène de l'Union européenne vise à développer significativement la capacité de production d'hydrogène renouvelable en Europe d'ici à 2024* » continue Emmanuelle Sée. Futur « moteur de la révolution verte »<sup>2</sup> selon la Commission européenne, l'hydrogène fait sans contester partie des solutions les plus prometteuses pour décarboner nos économies. À condition d'être plus « vert » que « gris ».

Que cela soit pour l'industrie, l'agriculture, la construction ou encore le domaine de la mobilité, cet hydrogène « vert » pourra alimenter en énergie décarbonée des centres de production, remplacer certains procédés de fabrication utilisant actuellement des énergies fossiles ou encore offrir une véritable alternative aux moteurs traditionnels. « *Dans le domaine de la sidérurgie par exemple, de plus en plus d'acteurs se tournent vers des technologies moins polluantes pour réduire le poids carbone des aciers. Il en va de même pour la production d'engrais, de ciment ou encore dans le secteur de la chimie verte* » détaille Christian Lopez. En remplaçant des combustibles fossiles par de l'hydrogène décarboné, ce sont des pans entiers de nos économies qui pourront diminuer leurs émissions de gaz à effet de serre, conformément aux objectifs nationaux et internationaux.

La coalition mondiale en faveur d'une « Net Zero Economy » ne cesse de gagner de nouveaux membres. La volonté des États de mettre en place des solutions concrètes et un mix énergétique capables de répondre à cet objectif de « zéro émissions nettes » résonne avec l'engagement aussi bien des acteurs économiques, la recherche, de l'innovation et de l'investissement.

Cette conjonction de volontés encourage le développement d'un véritable écosystème innovant et diversifié, de nouveaux acteurs et services, autour de l'hydrogène. Actant ainsi que l'hydrogène décarboné fait définitivement partie des solutions qui comptent pour accélérer la transition énergétique, et ce pour tous les secteurs.



D'ici 2050, le H<sub>2</sub> vert et ses dérivés devraient<sup>3</sup> : **comblent 17 % de la demande en énergie, réduire ~ 1/3 les émissions CO<sub>2</sub>**

1. Rapport du IEA (International Energy Agency) pour le G20 au Japon, The Future of Hydrogen, Juin 2019
2. [https://ec.europa.eu/info/news/focus-hydrogen-driving-green-revolution-2021-abr-14\\_en](https://ec.europa.eu/info/news/focus-hydrogen-driving-green-revolution-2021-abr-14_en)
3. ETC (Energy Transition Commission), Making the Hydrogen Economy Possible, Avril 2021