

Innovation

La voiture électrique n'est pas la meilleure façon de "rouler propre". La solution pourrait venir d'une autre technologie, l'hydrogène. Les constructeurs dévoileront leurs plans au Mondial de l'Auto. Mais l'avenir de l'H₂ s'annonce bien compliqué...

L'Obs · 4 oct. 2018 · Par CLÉMENT LACOMBE

Et si on roulait à l'hydrogène?



Jamais on n'aurait imaginé se retrouver un jour à quatre pattes derrière une voiture, à tenter de récupérer, une bouteille à la main, ce qui sortirait de son pot d'échappement. Jamais non plus on ne se serait attendu à voir un véhicule cracher non pas de la fumée toxique, mais un liquide. Et encore moins que l'on finirait par... le boire, après bien des hésitations. De l'eau ! De l'eau pure, nous avait-on expliqué, sans minéraux ni bactéries. Une eau qui, même avalée avec la concentration d'un sommelier, n'a pas semblé différente de celle du robinet.

Le véhicule qui déverse cette eau est électrique – un engin « zéro émission », comme aiment à le préciser les constructeurs, c'est-à-dire ne rejetant aucun gaz à effet de serre. Mais, contrairement aux Tesla d'Elon Musk ou à la Zoé de Renault, il ne cache aucune batterie imposante sous son capot pour stocker le courant. Son électricité est produite à partir de l'hydrogène de son réservoir. C'est une très vieille technologie – on sait transformer l'hydrogène en eau et électricité depuis la fin du xix^e siècle –, qui devrait être l'une des vedettes du prochain Mondial de l'Auto (du 4 au 14 octobre à Paris). Depuis trois ans, Toyota, Honda et Hyundai commercialisent des voitures à hydrogène. La nouveauté, c'est que Mercedes va suivre l'an prochain et que BMW, Audi ou General Motors se préparent, tout comme certains équipementiers (Faurecia, Plastic Omnium, Bosch, Michelin...) et énergé-

ticiens (Engie, Total, EDF...). Même PSA Peugeot Citroën, longtemps réticent, va présenter au premier semestre 2019, selon nos informations, un véhicule utilitaire à hydrogène. Une kyrielle de marques, donc – et on aurait pu continuer... –, qui n'empêche pas les contemporains de cette molécule, comme Elon Musk, d'en parler comme d'une « incroyable idiotie ». Car le sujet déchire comme rarement dans l'automobile, entre pro (acharnés) et anti (forcenés).

Petit rattrapage pour ceux qui auraient séché leurs cours de physique-chimie : l'hydrogène est l'élément le plus présent dans l'Univers. Il est le principal composant du Soleil et de la plupart des étoiles. Il constitue 10% de chaque être humain. Atout considérable, à quantité égale, il libère quatre fois plus d'énergie que le charbon et trois fois plus que l'essence. Pour trouver l'un de ses principaux laudateurs, il faut se rendre au siège d'une des plus vieilles et des plus discrètes entreprises du CAC 40 : Air liquide. De l'hydrogène, le groupe français en vend chaque année pour 2 milliards d'euros. A l'industrie pétrolière notamment, qui s'en sert pour éliminer le soufre du pétrole... « La vocation de l'hydrogène est d'être l'un des remplaçants naturels des énergies fossiles, veut croire Pierre-Etienne Franc, le vice-président chargé de cette activité. Des projections montrent qu'il fournirait 18% de l'énergie mondiale en 2050. » Interrogé sur la voiture électrique classique, celle qui se recharge avec une prise chez soi ou dans la rue, il balaie d'un revers de main : « La batterie a ses limites... »

UNE TECHNOLOGIE BALBUTIANTE

Ces restrictions, Mathieu Gardies les connaît bien. Longtemps, cet entrepreneur a envisagé de créer une flotte de taxis électriques classiques, avant de se rabattre à la fin de 2015 sur des voitures à hydrogène : sa société, Hype, comptera bientôt 200 taxis à Paris et, à partir de l'an prochain, à Bruxelles. Principal avantage ? L'autonomie n'est plus limitée à 300 km comme sur les véhicules électriques classiques, mais plutôt à 500, voire bientôt 700 km. Surtout, plus besoin de recharger la batterie avant de repartir. « Le plein, c'est 3 minutes à la pompe, comme avec l'essence. Les taxis ne sont jamais immobilisés. » Gardies en profite pour conspuer les batteries, qui ne sont pas si écologiques car il faut beaucoup de métaux rares, comme le cobalt, pour les fabriquer...

Si l'hydrogène est la solution miracle pour se déplacer proprement, comment se fait-il que cette technologie soit toujours aussi balbutiante ? Selon le dernier décompte des industriels du secteur – un chiffre qui était censé rester secret –, 8 852 voitures à hydrogène circulent aujourd'hui dans le monde. Une paille par rapport aux 99 millions de voitures neuves (dont 1,7 million de véhicules électriques classiques) qui seront vendues cette année. Ce chiffre microscopique s'explique d'abord par le prix. La Toyota Mirai ou le Nexa de Hyundai sont vendus autour de 70 000 euros. Et encore, les constructeurs les vendent à perte : le vrai coût de revient est deux fois plus élevé. En cause notamment, des réservoirs sophistiqués pour pouvoir stocker cette molécule ultralégère (H₂, composée de deux atomes), conservée sous haute pression, qui peut passer à travers quantité de métaux et qui est facilement inflammable : l'hydrogène reste souvent associé à l'incendie spectaculaire du

dirigeable « Hindenburg » en 1937 aux Etats-Unis. Même problème de coût pour la pile à combustible qui, sous le capot, mélange l'hydrogène à de l'oxygène pour en faire de l'élec-

tricité et de l'eau, et qui comporte du platine, un métal rare : « On a déjà réussi à diviser le prix de la pile et du réservoir par dix en quinze ans, autour de 12 000 à 15 000 euros. Et on vise deux fois moins », veut croire Christophe Aufrère, le directeur technique de l'équipementier Faurecia. Toyota veut proposer une voiture à hydrogène à 35 000 dollars d'ici à 2025, notamment en augmentant les cadences de production.

“TOUT LE MONDE A DE L'EAU”

Mais pour cela, encore faut-il éviter un deuxième écueil : l'infrastructure. Pour alimenter les voitures à hydrogène, il faut des pompes bien spéciales. Et pour que des stations s'équipent – compter 1 million d'euros d'investissement par unité –, il faut un nombre suffisant de voitures en circulation. Résultat, la France ne possède que 23 stations à hydrogène... Voilà pourquoi certains jugent que le développement de l'hydrogène passera d'abord par des flottes de véhicules d'entreprise, qui rentreront chaque soir dans un dépôt équipé de la fameuse pompe : les voitures de la Poste, les camions d'un livreur, les bus... Ou alors par le ferroviaire : Alstom vient ainsi de mettre en service en Allemagne le tout premier train à hydrogène.

Il y a un écueil plus gros encore : si cette voiture est très souvent présentée comme « propre », c'est qu'on oublie que 95% de l'hydrogène commercialisé aujourd'hui est produit... en émettant des gaz à effet de serre. Car cette énergie, sauf en quelques très rares endroits de la terre où elle apparaît naturellement, comme au Mali, est la plupart du temps combinée à d'autres éléments. A du carbone par exemple, pour constituer le méthane (CH_4). C'est d'ailleurs à partir de cet hydrocarbure qu'est réalisée la quasitotalité de l'hydrogène vendu aujourd'hui. Ainsi, produire l'hydrogène nécessaire pour faire 100 km en voiture provoque presque autant de gaz à effet de serre que rouler 100 km avec un véhicule à essence... La recherche d'un hydrogène propre est donc une nécessité. De gros espoirs sont placés dans un autre classique des manuels de physique-chimie : l'électrolyse de l'eau (H_2O). Dans ce cas, on utilise l'électricité produite par un panneau solaire ou une éolienne pour « casser » les molécules d'eau et isoler l'hydrogène de l'oxygène, le tout sans relâcher le moindre gramme de carbone. Cette technique aurait aussi l'immense avantage de résoudre un des plus gros défis des énergies renouvelables : le stockage de l'électricité verte quand elle n'est pas consommée instantanément : les surplus d'électricité fournis par les éoliennes les jours de grand vent pourraient être transformés en hydrogène et utilisés plus tard. « On veut faire de l'hydrogène vert à très grande échelle, dit Franck Bruel, directeur général adjoint d'Engie. Car c'est non seulement produire une énergie décarbonée, mais aussi répondre à la problématique du stockage et permettre à de nombreux pays de résoudre de gros enjeux géostratégiques liés aux ressources : tout le monde a de l'eau... » Reste un dernier problème à traiter : faire de l'hydrogène par électrolyse coûte quatre fois plus cher que la méthode « sale ». C'est pourquoi même les plus ardents défenseurs de la voiture à hydrogène ne croient pas qu'elle pourra s'imposer avant longtemps : « La technologie est là, reste l'impulsion à donner. Et c'est une décision politique », juge Lionel French Keogh, le patron de Hyundai en France. Chez les pro-hydrogène, on se répète avec gourmandise que la décision récente du gouvernement chinois de débloquer au moins 5 milliards de dollars pour soutenir la filière – on est loin des 100 millions d'euros annoncés par Nicolas Hulot en juin – va permettre de montrer la supériorité de cette technologie. Et

ainsi briser le pessimisme qui l'entoure, nourri parfois par ceux-là mêmes qui sont censés la défendre. En montrant notre bouteille remplie d'eau recrachée par une voiture, l'un d'eux avait promis les pires désagréments à nos intestins si jamais on ingérait ce liquide aussi pur qu'inhabituel. Longtemps après l'avoir bu, on attend toujours.