

# Créer une « société de l'hydrogène » afin de protéger l'environnement mondial

L'accord de Paris, signé en 2015, restera dans l'histoire pour l'impulsion qu'il a donnée à l'avènement d'une société de la neutralité carbone. Des efforts étaient d'ores et déjà en cours pour faire baisser les émissions de carbone, mais l'accord de Paris a fixé un objectif chiffré : ramener à zéro les émissions de gaz à effet de serre au cours de la seconde moitié du siècle actuel, et par voie de conséquence faire de notre Terre une planète au bilan carbone neutre.

Takao Kashiwagi, professeur à l'Institut de technologie de Tokyo, affirme que le recours à l'hydrogène offre la clef pour parvenir à la neutralité carbone à l'échelle de la planète. « L'utilisation de l'énergie de l'hydrogène n'entraîne aucune émission de dioxyde de carbone. Le principal mode de production de l'hydrogène destiné à servir de source d'énergie réside actuellement dans le reformage de combustibles fossiles tels que le gaz naturel, un processus qui est source d'émissions de dioxyde de carbone. Mais à l'avenir, il sera possible de réduire fortement le volume de ces émissions en combinant ce processus avec des technologies comme le stockage souterrain du dioxyde de carbone et la culture de petites algues en vue de produire des biocarburants. Et ce sera même une source d'énergie à émission nulle dès qu'on utilisera le solaire et d'autres énergies renouvelables pour la produire. »

L'hydrogène a un autre avantage : lorsqu'on l'utilise dans une pile à combustible pour générer directement de l'électricité par le biais des réactions électrochimiques entre l'hydrogène qu'elle contient et l'oxygène de l'air, le rendement est meilleur qu'avec les modes conventionnels de génération d'énergie thermique, grâce à la conversion de l'énergie chimique de combustibles en énergie thermique pour faire tourner des turbines et générer de l'électricité. En outre, la chaleur produite par les réactions peut être utilisée à d'autres fins, ce qui permet d'atteindre des niveaux extrêmement élevés de rendement énergétique global. Le véhicule à pile à hydrogène Mirai fabriqué par Toyota peut rouler 700 kilomètres avec un plein et des autocars à pile à combustible récemment mis au point ont une autonomie de plus de 200 kilomètres. Pour parcourir des distances similaires, un véhicule électrique aurait besoin d'une grosse batterie, avec les problèmes potentiels de sécurité qui en résulteraient.

Comme l'explique le professeur Kashiwagi : « Le recours à l'hydrogène peut grandement contribuer aux économies d'énergie et à la réduction des atteintes à l'environnement. Outre cela, on peut produire du combustible à l'hydrogène à

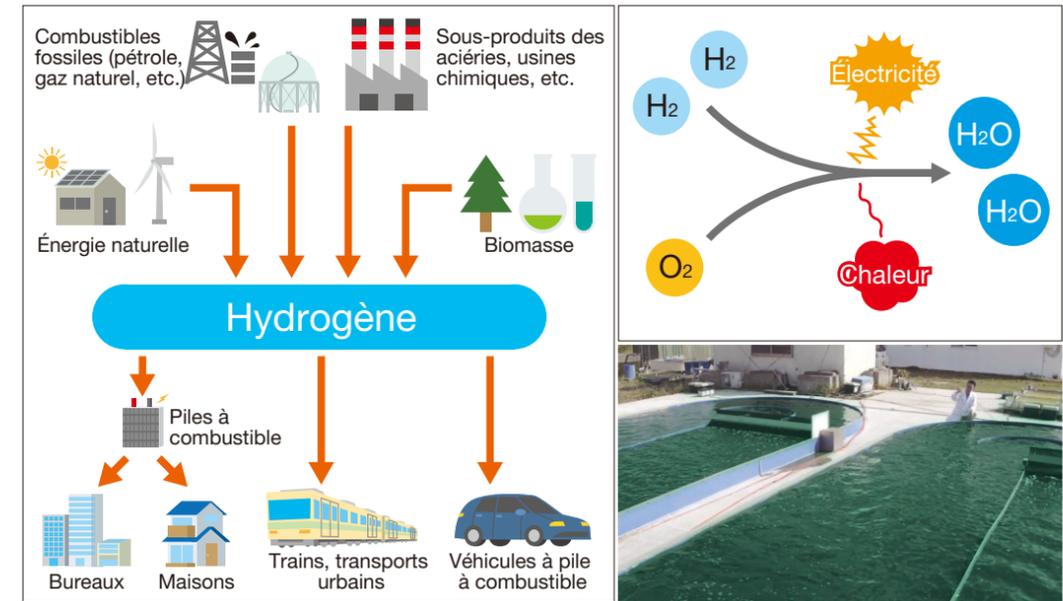
partir d'un large éventail de matériaux, y compris des formes d'énergie non encore utilisées comme les rejets d'hydrogène et les gaz accessoires issus du pétrole brut. Ce combustible peut donc contribuer à considérablement renforcer la sécurité énergétique des pays pauvres en ressources comme le Japon, et si l'usage de cette forme équitable d'énergie progresse à travers le monde, d'autres pays dans la même situation pourront espérer atteindre une prospérité similaire. »

La nécessité de mettre en place des procédés de production de masse et des réseaux de transports pose toutefois un problème crucial. Les secteurs public et privé œuvrent de concert à la construction d'un modèle de société propice à l'introduction de ces dispositifs dans le département de Fukushima, où sont en cours les travaux de reconstruction consécutifs au tremblement de terre dans l'est du Japon. En 2020, le Japon entend mettre à profit les Jeux olympiques et paralympiques de Tokyo pour faire connaître ces initiatives au monde entier, en amenant à Tokyo de grandes quantités d'hydrogène produit à Fukushima et en braquant les projecteurs sur l'infrastructure de la société de l'hydrogène au Japon.

« Nous voulons, dit le professeur Kashiwagi, proposer au reste du monde un modèle né des efforts combinés des secteurs public et privé. C'est en prenant des risques en matière de commercialisation que le Japon a prospéré. Telle est la tradition de notre pays et ce qui fait sa force. J'espère qu'à l'avenir nous serons en mesure d'instaurer une coordination internationale, en nous associant à l'Europe et à l'Amérique pour mettre à contribution nos atouts respectifs et promouvoir la standardisation. »



©Iwatani Corporation  
La Mirai, commercialisée en 2014 par Toyota Motor, est le premier véhicule mondial à pile à hydrogène produit en série.



1. On peut produire de l'hydrogène à partir de diverses sources d'énergie, dont les combustibles fossiles tels que le pétrole et le gaz naturel, par modification du méthanol ou du méthane à l'état gazeux issu de la biomasse et par électrolyse de l'eau à l'aide de l'énergie éolienne et solaire. L'hydrogène permet ainsi de disposer d'une alimentation régulière en énergie.
2. Il y a production d'électricité et de chaleur quand l'hydrogène et l'oxygène se combinent pour donner de l'eau.
3. La technologie utilisée pour la culture industrielle des *euglena*, une famille de petites algues qui peuvent servir de biocarburant, a été mise au point au Japon. Une façon de réduire les quantités de dioxyde de carbone émises au cours du processus de production de l'hydrogène consiste à utiliser des algues et autres plantes photosynthétiques pour l'absorber. La culture industrielle des *euglena* ne requiert pas de vastes terrains, contrairement à celle d'autres plantes servant à la production de biocarburants. L'huile extraite des *euglena* cultivées industriellement peut servir de biocarburant.



© Tokyo Gas Co., Ltd.

4. Depuis mars 2017, le département de Tokyo exploite deux autobus à pile à combustible sur des lignes régulières.
5. L'« Ene-Farm », mise sur le marché au Japon en 2009, est la première pile à combustible mondiale à usage domestique. Sa petite taille et sa capacité à produire de l'hydrogène en font un instrument bien adapté à la production d'électricité pour une maison individuelle. L'approvisionnement en électricité n'étant plus nécessairement tributaire des centrales électriques, les rendements sont meilleurs. (Note : la photo montre non pas une véritable installation mais une illustration.)

### Takao Kashiwagi

Professeur éminent et professeur émérite à l'Institut de technologie de Tokyo ; directeur du Centre de recherche international sur les systèmes énergétiques de pointe pour la durabilité. Figure proéminente dans les domaines de l'environnement et de l'énergie, il est activement impliqué depuis de nombreuses années dans les politiques énergétiques du Japon. A présidé le groupe de travail sur les nouvelles sources d'énergie au sein du Comité consultatif sur les ressources naturelles et l'énergie, et occupé bien d'autres fonctions, notamment celles de président de l'Institut japonais de l'énergie et de membre du Conseil du Japon pour la science.

