



PAR BLANDINE ANTOINE (01)

ET ÉLODIE RENAUD (01)

Le tour du monde des énergies

Hydrogène au Japon

Après s'être initiées en Europe (voir n° 626), Blandine et Élodie ont découvert l'Afrique (n° 628), l'énergie renouvelable au Pakistan (n° 629), l'Inde et les agrocarburants (n° 631), Hong Kong et l'efficacité énergétique (n° 635), Shanghai aux prises avec les économies domestiques.

Les voici à Tokyo sous le signe de l'hydrogène.

■ En traversant la mer du Japon, nous tombons dans les bras d'innovations futuristes. La Fondation pour l'énergie nouvelle (New Energy Foundation [NEF]) nous présente un projet qui, mené depuis 2005 à Tokyo, souhaite réduire la consommation énergétique domestique globale. Globale ? Pour l'énergie comme pour de nombreux flux, il faut s'accorder sur la définition des frontières d'évaluation pour pouvoir s'entendre : la NEF veut diminuer la quantité d'énergie primaire consommée dans le secteur résidentiel.

L'hydrogène, à la maison et sur les routes

Partant du constat que la sismicité japonaise s'oppose à l'établissement de réseaux de chaleur, que la chaleur produite par les centrales électriques thermiques est donc difficilement valorisable, et que le rendement énergétique global de la production électrique japonaise s'en trouve nécessairement contraint, elle eut l'idée de cogénérer électricité et chaleur au plus près de centres qui les utilisent conjointement – les maisons.

Aujourd'hui que les piles à combustible sont de plus en plus fiables, en faire de mini centrales domestiques est une idée tout à fait aguicheuse. Consommant de l'hydrogène pour ne produire que de l'eau, de la chaleur et de l'électricité, ces systèmes énergétiques dont le rendement ne dépend pas de l'échelle de l'installation (une aubaine pour ses applications urbaines réparties !) doivent être refroidis. La chaleur évacuée peut être utilisée pour chauffer l'eau sanitaire d'une maison. Quand

le ballon d'eau chaude est plein, la pile PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell) de 1 kWe s'arrête et l'habitation se connecte au réseau électrique.

Bien sûr, l'hydrogène consommé n'est qu'un vecteur d'énergie, pas une source ; il faut donc le fabriquer. L'installation est dotée d'une petite unité de reformage qui tourne au gaz naturel, au gaz de ville, au GPL ou au kérosène. Alors que la conversion de l'énergie chimique des hydrocarbures (gaz, charbon, fioul lourd) en énergie électrique a un rendement « classique » de 35 %, le rendement énergétique global du système « réformeur + pile à combustible » atteint 80 % grâce à la cogénération de chaleur et d'électricité.

1 000 habitations ont ainsi été équipées à titre de démonstration. Si



Unité domestique de reformage et de cogénération de chaleur et d'électricité à Tokyo.

D.R.

D.R.



Seul produit « d'échappement » : de l'eau.

l'expérience s'avère concluante, la production en masse de ces équipements permettrait d'en réduire suffisamment le coût pour les rendre accessibles aux ménages.

Ce n'est évidemment pas la seule façon de tirer parti des qualités de l'hydrogène. Nous avons découvert en Norvège l'utilisation de systèmes électrolytiques pour stocker l'énergie du vent dans des bonbonnes de ce gaz prometteur. Au Japon, nous tombons sur une variante de cette fonction de stockage; elle pourrait révolutionner le transport automobile, à condition que les problèmes du déploiement d'une nouvelle infrastructure de carbu-

rant et de la pénétration du marché automobile par des technologies « de rupture » soient résolus.

Un véhicule sans émissions

Le programme japonais pour les piles à combustible (Japanese Hydrogen Fuel Cell JHFC) a fédéré les efforts de grands constructeurs automobiles dans le but de développer, tester et promouvoir des prototypes de véhicules à hydrogène. Son ambition : les aider à construire un véhicule efficace et « sans émissions ni locales ni globales ».

Le véhicule à hydrogène est, avec le véhicule électrique, en tête de la course au Graal ainsi défini. Envi-

*La Jaune et la Rouge diffuse depuis un an des extraits du Tour du monde des énergies et des solutions découvertes dans les 17 pays qu'il a traversés. Ceux que ces descriptions auront intéressés peuvent trouver compléments et approfondissements dans **Le Tour du monde des énergies** (éditions J.-C. Lattès).*

ron 350 voitures de ce type courent actuellement les routes mondiales, dont l'équipement en stations à hydrogène peut être suivi sur le site www.h2stations.org.

Principaux défis : réduire leur coût (aujourd'hui 100 millions de yens soit 635 000 euros) et accroître leur autonomie. Pour ce faire, les constructeurs cherchent à accroître la capacité des réservoirs, s'interrogent sur l'infrastructure de distribution de ce nouveau carburant optimale, et en viennent à envisager l'installation d'une unité de reformage embarquée qui fonctionnerait aux hydrocarbures ou agrocaburants disponibles aux pompes existantes.

Récupérer la chaleur des égouts

En sus de nos visites à l'impressionnante centrale géothermique d'Hacchobaru et au spécialiste de la céramique Kyocera qui s'est lancé avec succès au milieu des années soixante-dix dans la conception de cellules photovoltaïques, nous avons pu rencontrer l'équipe chargée de la gestion énergétique de la ville de Tokyo. Nous y avons découvert comment une collectivité peut faire le choix d'une vision holistique des boucles dont elle a la charge pour imaginer des synergies innovantes. La chaleur d'un incinérateur d'ordures sera ainsi récupérée dans un nouveau lotissement industriel pour chauffer l'eau de bâtiments et d'une piscine. Plus étonnant, la chaleur des égouts est en passe d'être récupérée pour contribuer à thermaliser certains bâtiments. ■

D.R.



Stockage d'hydrogène dans la station de recharge gérée par Tokyo Gas.