

Et là, c'est le Japonais Toyota qui a dégagé le premier, avec la Mirai (« futur » en japonais), commercialisée depuis septembre 2015. Elle embarque un moteur électrique de 153 ch, alimenté par un pack de batteries électriques classiques et une pile à combustible. Toyota en a déjà vendu plus de 3 000 exemplaires en Californie, État américain démocrate et très branché écologie, mais surtout celui qui a la plus forte densité de stations-service hydrogène de tous les États-Unis. L'approvisionnement reste en effet le talon d'Achille des voitures à hydrogène : on compte à ce jour 434 stations-service hydrogène ouvertes dans le monde (source : Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH), dont 178 en Asie (114 au Japon, 33 en Corée du Sud, 27 en Chine, 1 à Singapour), 74 en Amérique du Nord (dont 48 en Californie) et 177 en Europe (dont 87 en Allemagne, 26 en France, etc.). Il n'y en a aucune en Amérique du Sud ni en Afrique. On en trouve par contre une à Dubaï.

Une nouveauté automobile occultée par la covid-19

C'est évidemment les pays où il est le plus facile de faire le plein d'hydrogène qui s'équipent le plus vite. La Toyota Mirai est la best-seller des voitures à pile à combustible avec 9 700 véhicules sur les 11 200 voitures à hydrogène en circulation dans le monde. Il y a 5 900 Mirai qui roulent aux États-Unis, 3 200 au Japon et 600 en Europe (Allemagne, Belgique, Pays-Bas, Norvège, Suède, Danemark, Grande-Bretagne et France).

À Paris, Hype exploite depuis 2015 une centaine de taxis Toyota Mirai et va en acheter 500 supplémentaires avant la fin 2020 qui seront déployés à Paris et Bruxelles. Ce seront des nouveaux modèles, dont le lancement officiel en Europe était prévu début 2020 au salon de Genève, mais celui-ci a été annulé à cause de l'épidémie et cette nouveauté au-



La future BMW i Hydrogen Next a été mise au point en partenariat avec Toyota. À l'avant la pile à combustible qui transforme l'hydrogène en électricité, au centre les deux réservoirs de 60 litres chacun et à l'arrière le moteur électrique avec juste au dessus une petite batterie.

tomobile est passée totalement inaperçue. Le moteur n'a pas beaucoup changé (155 ch au lieu de 153), mais la nouvelle Mirai est plus longue, plus large, plus basse et plus esthétique. Elle accueille surtout 5 passagers, contre 4 précédemment, ce qui était pénalisant pour un taxi. Son prix ? 66 000 euros HT en Allemagne. Le business model de Hype repose sur le fait que grâce à son ac-

tionnaire principal (Air Liquide), cette société de taxis possède ses propres unités de production d'hydrogène. N'est-ce pas le rêve de toutes les entreprises de transport de produire elles-mêmes leur carburant ?

Toyota a donc pris le lead sur les voitures à pile à combustible, mais les Allemands n'ont pas dit leur dernier mot. BMW a présenté son prototype BMW i Hydrogen

Next au Salon de Francfort 2019. C'est un gros SUV de type X5, issu d'un partenariat avec Toyota qui date de 2013 et qui sera bientôt commercialisé. Le 10 juin 2020, le ministre allemand de l'Économie, Peter Altmaier, est arrivé au volant d'une Mercedes GLC fonctionnant à l'hydrogène à sa conférence de presse pour présenter le plan allemand destiné à faire du pays le leader mondial de [...]



Air Liquide est l'actionnaire majoritaire de la société parisienne de taxis Hype, qui est ainsi totalement autonome pour son carburant : elle possède ses propres stations-service hydrogène.

l'énergie wasserstoff, un plan pour lequel l'Allemagne débloque 9 milliards d'euros (dont 2 milliards pour subventionner les ménages allemands et les entreprises qui achètent un véhicule à hydrogène).

Tous les constructeurs développent aujourd'hui des voitures à pile à combustible : Mercedes, BMW et Audi, mais aussi Fiat, Kia, Hyundai, Honda, Volvo et même Renault (à travers une alliance avec Nissan, Ford et Daimler). Le groupe PSA développe aussi un modèle, via sa filiale Opel.

Renault a déjà mis au point un Kangoo électrique équipé d'une toute petite pile à combustible qui agit comme un « prolongateur d'autonomie », une technologie « micro-hydrogène » qui a fait ses preuves et qui est maintenant également disponible sur le Renault e-Master, depuis juin 2020, partout sauf à La Réunion, puisque le projet de filière hydrogène a été abandonné en 2013 et qu'il n'existe pas une seule station-service sur l'île où l'on peut faire le plein d'hydrogène. Alors que La Réunion était bien partie pour être département pilote si le projet GERRI s'était poursuivi.

La Réunion peut se mettre à l'hydrogène vert

Tout n'est pas perdu, La Réunion peut encore se positionner sur le plan hydrogène annoncé par le Premier ministre Jean Castex et détaillé par Barbara Pompili, ministre de la Transition écologique, et Bruno Le Maire, ministre de l'Économie. Ce dernier a affiché les ambitions de la France : « Une stratégie à sept milliards pour gagner un pari technologique. Sept milliards pour être les meilleurs en Europe [...] Parmi les différents procédés, la stratégie retient l'électrolyse qui apparaît comme le plus prometteur, sur lequel la France dispose déjà d'industries à fort potentiel. » Le plan du gouvernement comporte la construction de 100 stations-service hydrogène en



L'objectif du gouvernement français est de booster la production d'hydrogène à partir d'énergie renouvelable, par électrolyse, pour avoir une énergie vraiment propre.



La pile à combustible (« Fuel Cell » en anglais) de la Toyota Mirai.

France. Et comme la population de La Réunion représente plus de 1 % de la population nationale, cela devrait justifier qu'on ouvre au moins une de ces stations-service à La Réunion. L'investissement est raisonnable : entre 1 et 2 millions d'euros.

Grâce à sa position géographique intertropicale, favorable au développement du photovoltaïque, La Réunion peut aisément alimenter cette station-service en hydrogène « vert », donc parfaitement en phase avec le plan du gouvernement. C'est ce que fait déjà EDF Réunion à Mafate, plus exactement au hameau de La Nouvelle, depuis janvier 2017, à l'initiative de Jean-Bernard Lévy, patron national d'EDF. L'électricité

produite en surplus par les panneaux photovoltaïques posés sur l'école est stockée dans des batteries lithium-ion, mais une partie est maintenant stockée sous forme d'hydrogène, produit par électrolyse. L'hydrogène est ensuite retransformé en électricité par une pile à combustible, qui permet d'alimenter alors l'école, le dispensaire et la maison de l'ONF. Techniquement, EDF a choisi le dispositif Smart Autonomous Green Energy System (SAGES) de Powidian (<http://powidian.com>), une start-up française lauréate des Trophées des solutions climat de la COP 21 en décembre 2015. Si l'expérimentation est concluante, ce « micro-grid » sera dupliqué dans les autres îlets, ce qui va

permettre de fortement diminuer le recours aux groupes électrogènes fonctionnant au diesel.

L'avenir de la voiture électrique et des transports routiers

Évidemment, pour passer de ce « micro-grid » à un réseau capable d'alimenter plusieurs stations-service qui alimenteront à leur tour les piles à combustible de milliers de véhicules à hydrogène, il faut changer d'échelle, mais l'essentiel est de décider de se lancer. Certains à La Réunion l'avaient compris dès 2007, ils n'ont pas été suivis, mais rien n'est perdu. L'Allemagne et le Japon sont leaders pour la fabrication de voitures à hydrogène, mais la France dispose d'une réelle expertise dans la production d'hydrogène. C'est à Saint-Laurent du Maroni, au sein de la Centrale électrique de l'ouest guyanais (CEOG) que se trouve le plus grand projet au monde de centrale photovoltaïque stockant l'énergie sous forme d'hydrogène. Elle sera opérationnelle fin 2021.

L'hydrogène est l'avenir de la voiture électrique individuelle car il permet de faire le plein en 3 minutes pour une autonomie de 500 km. Mais c'est aussi l'avenir des transports en commun et du transport de marchandise : des bus et des camions hydrogène roulent déjà en France.