

La filière de l'hydrogène prend place. La traversée du pays a permis d'expérimenter cette solution que beaucoup estiment prometteuse.

# Expérimenter l'hydrogène en voiture et poids lourd



L'escadron du jour: des poids lourds et deux modèles de voiture signés Hyundai et Toyota, pour des émissions zéro. Photos: G. Egger

GIL EGGER, ZOFINGUE (AG)

De Crissier (VD) à Zofingue (AG) en voiture à pile à combustible, et le retour en camion utilisant la même technologie: une démonstration que la filière hydrogène existe et fonctionne. Deux constructeurs proposent des autos de ce type, Hyundai et Toyota. Nous avions déjà roulé le SUV Hyundai Nexo, nous avons choisi la Toyota Mirai. Il s'agit d'une deuxième génération, au design nettement moins torturé que la première. Une grande et confortable berline, dont le prix d'accès de 59'900 fr. fait un premier saut vers le raisonnable, puisque l'on sait que ce mode de propulsion coûte cher à produire. La Mirai mise à disposition dépasse les 70'000 fr. avec un ensemble de prestations luxueuses. Sur le plan de la conduite, c'est simple: il s'agit ni plus ni moins d'une voiture électrique. Elle n'a pas besoin de centaines de kilos de batteries, juste de réservoirs pour son carburant, l'hydrogène. En Suisse, cette forme de carrosserie n'est pas la plus prise, le choix de Hyundai d'entraîner son SUV Nexo avec une telle technologie paraît plus judicieux. Toutefois, le marché ne peut être que confidentiel à cause du nombre de stations. Il en va tout autrement pour les poids lourds. Hyundai produit en série le XCIENT, dont plus d'un millier devraient sillonner la Suisse grâce à des transporteurs comme Christian Cavegn, Coop et Migros. Ils font partie de l'Association Mobilité H2, active pour promouvoir cette forme de transport sans émission.

Christian Cavegn a affrété un 36 tonnes, parti des bords du Léman le 11 mars pour atteindre le lac de Constance, avec un plein. Au volant, Sonja, coach de conduite, qui nous a piloté pour la démonstration un peu plus courte le jour avant.

## Quel hydrogène?

Une chose est sûre: pour être écologique, le transport doit utiliser de l'hydrogène provenant de la transformation de l'eau par du courant renouvelable. Il est possible d'en extraire à partir des hydrocarbures, du gaz naturel, mais cela n'aurait aucun sens.

Tout le monde n'est pas fan. Des détracteurs estiment que l'hydrogène peut être une solution pour les poids lourds, pas pour les voitures particulières. Ingénieur EPFL et président de l'ARUVE (Association

## Fiche technique

### Toyota Mirai (Hyundai Nexo)

**GÉNÉRAL**  
**Dimensions (l x l x h):**  
Mirai: 4,98 x 1,88 x 1,48  
Nexo: 4,67 x 1,86 x 1,64  
**Places:** 5  
**Coffre:** 321 l (Nexo: 461 l)  
**Poids:** env. 2000 kg  
**Prix:** dès 59'900 fr. (Nexo: 89'900 fr.)

**MOTEUR**  
**Type:** él. propulsion (Nexo tract.)  
**Chevaux:** Mirai 182 (124 kW), Nexo 163 (120)  
**Couple:** Mirai 300 Nm Nexo 395

**ASSISTANTS**  
Toutes les assistances modernes, connectivité au top.

**PERFORMANCES**  
**V. max:** Mirai 175 km/h (Nexo 179)  
**0-100 km/h:** 9<2 (Nexo 9>5)

**CONSUMATION**  
**Mirai:** 8,8 m3/100 km  
**Nexo:** 0,95 kg/100 km  
**Autonomie:** 650 km (WLTP) (Nexo 666)  
**CO<sub>2</sub>:** 0 g/km  
**Étiquette é.n.:** A.B

## Les 4 détails



Le SUV Hyundai Nexo en est à sa deuxième génération et joue sur le luxe.



Sous le capot, un moteur électrique, avec batteries et pile à combustible.



La Toyota Mirai a été redessinée pour mieux correspondre aux grandes berlines.



Le transporteur Cavegn affiche fièrement que ses camions n'émettent aucun CO<sub>2</sub>.

romande des utilisateurs de véhicules électriques), Olivier Bourgeois estime que le rendement est mauvais. Dans son calcul du rendement de l'énergie primaire à la roue, il arrive à 31% pour la pile à combustible. Pour le cas d'une voiture électrique à batterie, il évalue ce chiffre à 70%. Il émet d'autres réserves: les batteries modernes sont prévues pour 500'000 km, et «les batteries 2021 sont annoncées pour près de 1,5 million de kilomètres». La pile à combustible a une durée de vie de quelques milliers d'heures et ensuite il s'agira de recycler les matériaux de sa membrane, un procédé qui n'existe pas encore à l'échelle industrielle.

Sur cette problématique, Christian Bach, Head Automotive Powertrain Technologies Laboratory à l'EMPA (Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche) a une autre vision. Selon lui, «l'efficacité était particulièrement importante à l'époque des énergies fossiles», mais pour l'énergie renouvelable d'autres facteurs sont aussi importants, comme «le moment où l'énergie est prélevée du système énergétique pour la production d'hydrogène ou la charge de la batterie». L'électricité

renouvelable n'est pas toujours disponible en suffisance, alors qu'elle est excédentaire en été (en Suisse). «Cette électricité ne peut pas être utilisée sur le marché de l'électricité, mais peut être utilisée pour la production d'hydrogène.» En hiver, le déficit obligera encore pour des décennies à recourir à une production par des combustibles fossiles, tant pour recharger les batteries des véhicules électriques que pour produire de l'hydrogène.

Christian Bach estime que les carburants synthétiques joueront leur rôle, ils seront indispensables pour l'aviation. Selon lui, «à plus long terme, les carburants synthétiques ne seront plus nécessaires, du moins dans le secteur des voitures particulières, mais ils continueront à l'être dans le secteur des camions long-courriers et dans le trafic aérien». Il conclut: «L'électromobilité, la mobilité à l'hydrogène et les véhicules alimentés par des carburants de synthèse sont, dans l'ensemble, beaucoup plus complémentaires que concurrents. Afin de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> le plus rapidement possible – ce qui est l'objectif réel – toutes ces technologies seront nécessaires à grande échelle.»

## La pile trouve sa place



**ARRIÈRE** La première Toyota Mirai était une quatre places. La deuxième génération peut accueillir cinq passagers, celui du centre doit enjamber le tunnel. Loger la pile à combustible, les réservoirs pour l'hydrogène comprimé et quelques batteries demande un peu d'espace...

## Le plein du camion



**TEMPS** Le réservoir des camions contient 32 kg d'hydrogène. Avec cela, ils peuvent traverser la Suisse, de Crissier (VD) à Saint-Gall, avec un chargement complet. Le plein prend quelques minutes, un temps comparable à celui nécessaire à remplir un poids lourd normal de diesel. Avantages: silence de marche, simplicité mécanique et, surtout, aucune émission de gaz à effet de serre, juste de la vapeur d'eau.

## La police teste



**PATROUILLE** La police cantonale de Zurich a acquis un SUV Nexo pour ses besoins. Elle va ainsi tester les possibilités de la mobilité électrique alimentée par l'hydrogène. En Suisse, des stations fonctionnent à Crissier (VD), Rümliang (ZH), Rothenturm (LU), Zofingue (AG), Saint-Gall, Hunzenschwil (AG) et bientôt à Berne et Geuensee (LU).

## Compétition en H<sub>2</sub>



**PARTENARIAT** Hyundai a associé son Hyundai Motor Europe Technical Center (HMETC) à Rüsselsheim, en Allemagne, à l'équipe Forze Hydrogen Racing. Cette dernière est composée d'étudiants qui conçoivent et fabriquent une voiture de course mu par deux systèmes de pile à combustible. Plus de 300 km/h, moins de 3 secondes de 0 à 100 km/h, le défi est ambitieux pour une avancée dans une compétition durable. G. E.