



Communiqué de presse

Safenwil, le 20 juin 2024

PILE À COMBUSTIBLE HYDROGÈNE: LE PROJET HILUX FRANCHIT UN NOUVEAU CAP



- Évaluation et démonstrations en cours avec des prototypes de Hilux à pile à combustible hydrogène
- Dix prototypes alimentés par la technologie électrique à pile à combustible de Toyota et ne produisant aucune émission à l'échappement ont été construits par Toyota Motor Manufacturing UK
- Le projet illustre la stratégie européenne plus large de Toyota visant à accélérer le développement de solutions à pile à combustible hydrogène dans le but d'atteindre la neutralité carbone dans la région

Ce projet révolutionnaire visant à réaliser un pick-up Hilux à pile à combustible hydrogène est entré dans sa phase finale, marquant une nouvelle étape dans le parcours de Toyota vers un avenir sans carbone.

Depuis la présentation du premier prototype en septembre 2023, Toyota et ses partenaires du consortium, soutenus financièrement par le gouvernement britannique, ont atteint une phase intensive d'évaluation et de démonstration.

La dernière étape de ce projet de développement conjoint confirme une nouvelle fois toute l'étendue de la stratégie multi-technologique de Toyota en faveur de la neutralité carbone, qui implique le recours à différents types de motorisation (hybride, hybride rechargeable, électrique à batterie ou à pile à combustible et e-carburants) pour répondre aux différents besoins des utilisateurs et s'adapter à l'infrastructure locale.

Dix prototypes de Hilux à pile à combustible ont désormais vu le jour dans l'usine de Toyota Motor Manufacturing UK (TMUK) à Derby, en Angleterre. Cinq véhicules font actuellement l'objet d'essais rigoureux sur le terrain afin d'évaluer la sécurité, les performances, la fonctionnalité et la durabilité, en générant des données d'essai en situation réelle. Cinq autres exemplaires seront présentés aux clients et aux médias, notamment lors des prochains Jeux olympiques et paralympiques de Paris 2024. En faisant découvrir la technologie des piles à combustible hydrogène aux clients, Toyota jette les bases d'un avenir prospère pour la technologie hydrogène dans le secteur des transports.

Parallèlement aux 30 années de recherche et de développement de Toyota dans le domaine des piles à combustible hydrogène, le savoir-faire acquis dans le cadre du projet Hilux contribuera à la prochaine génération de technologies de piles à combustible, qui offriront des cycles de vie plus longs, davantage d'autonomie et des coûts considérablement réduits.

Toyota estime que l'Europe constituera l'un des plus grands marchés de piles à combustible hydrogène d'ici à 2030, avec une croissance continue dans les différentes applications de mobilité et de production d'énergie. En décembre 2023, Toyota Motor Europe (TME) a ainsi annoncé la création de la Hydrogen Factory Europe, soulignant l'approche coordonnée de Toyota quant à la commercialisation de cette technologie, depuis le développement et la production jusqu'aux ventes et au service après-vente.

Le projet de prototype de Hilux à pile à combustible constitue une étape importante dans le développement de la technologie de l'hydrogène et l'encouragement d'un déploiement à plus grande échelle des écosystèmes et de l'infrastructure de l'hydrogène à travers l'Europe.

Caractéristiques du véhicule

Basé sur le légendaire Toyota Hilux, réputé pour sa qualité, sa durabilité et sa fiabilité sur les terrains les plus difficiles au monde, le prototype de Hilux à pile à combustible hydrogène de Toyota montre comment cette technologie peut être intégrée dans un pick-up.

Depuis son lancement en 1968, le Hilux a prouvé son invincibilité à maintes reprises, conquérant le pôle Nord, les volcans islandais et l'Antarctique, et remportant même trois victoires au rallye Dakar. Le Hilux à pile à combustible conserve cet ADN sans compromis, tout en se tournant résolument vers un avenir sans carbone.

Extérieurement, le Hilux à pile à combustible conserve les mêmes dimensions et la même apparence robuste que la dernière mouture. En format Extra Cab, il mesure 5325 mm de long, 1855 mm de large et 1810 mm de haut, mais au-delà des apparences, la technologie de pile à combustible de Toyota en fait un précurseur.

La puissance est fournie par des éléments partagés avec la Toyota Mirai, une technologie éprouvée au cours de près d'une décennie de production commerciale depuis que Toyota a présenté la toute première berline à pile à combustible hydrogène produite en série en 2015.

Le Hilux à pile à combustible devrait atteindre 600 km d'autonomie, dépassant celle d'un système électrique à batterie. Par ailleurs, la légèreté de l'hydrogène permet d'obtenir une charge utile et une capacité de remorquage supérieures à celles des autres solutions zéro émission.

L'hydrogène est stocké dans trois réservoirs à haute pression, chacun contenant 2,6 kg pour une capacité totale du système de 7,8 kg. Les réservoirs sont montés à l'intérieur du châssis échelle.

Composée de 330 cellules, la pile à combustible à électrolyte polymère est installée au-dessus de l'essieu avant. Le Hilux à pile à combustible est à propulsion arrière grâce à un moteur électrique situé sur l'essieu arrière qui délivre une puissance maximale de 134 kW (182 ch DIN) et un couple maximal de 300 Nm. Lors de la conduite, la pile à combustible ne produit aucune émission de gaz d'échappement, seulement de l'eau pure.

La batterie hybride lithium-ion, qui stocke l'électricité produite à bord par la pile à combustible, est placée dans le plancher de l'espace de chargement arrière, au-dessus des réservoirs d'hydrogène, évitant ainsi toute perte d'espace dans l'habitacle.

Vue d'ensemble du projet

Partant d'une étude de faisabilité réalisée début 2022 afin de démontrer les avantages de l'hydrogène grâce à un premier véhicule représentatif, le projet de prototype de Hilux à pile à combustible hydrogène a rapidement progressé jusqu'à sa phase finale.

L'étude de faisabilité menée par TMUK et TME a ensuite permis d'obtenir un financement du gouvernement britannique par l'intermédiaire de l'Advanced Propulsion Centre, une organisation à but non lucratif qui soutient le développement de technologies plus propres et de nouveaux concepts de mobilité.

Un programme intensif de conception et de développement a été mené de juillet 2022 à janvier 2023 en collaboration avec les partenaires du consortium Ricardo, ETL, D2H Advanced Technologies, Thatcham Research et avec le soutien supplémentaire de Toyota Motor Corporation.

La fabrication des pièces, y compris le soudage du châssis, a eu lieu entre février et mai 2023, avant la construction du prototype, selon les principes du système de production Toyota dans une zone dédiée au sein de l'usine TMUK. Ricardo a soutenu les préparatifs de la construction du prototype en menant des activités de conception et de développement et en confirmant l'ensemble du processus de production en parallèle avec les équipes de TMUK.

La construction du prototype s'est déroulée entre juin et juillet 2023, le premier véhicule ayant été achevé en l'espace de seulement trois semaines. Neuf autres prototypes ont été assemblés avant une phase d'évaluation complète de juillet à décembre de l'année dernière, qui comprenait des essais au banc et sur piste.

Ces dix prototypes font actuellement l'objet d'essais sur le terrain ainsi que d'activités d'implication des clients, qui concluront la phase finale de ce projet de recherche et de démonstration du Hilux à pile à combustible.

Solutions à base d'hydrogène

Depuis le début du développement de sa pile à combustible hydrogène en 1992, Toyota a approfondi sa compréhension de la technologie et encouragé son adoption dans une multitude d'applications dans le domaine de la mobilité, avec plus de 20 partenariats pour l'hydrogène actuellement actifs en Europe.

Ces partenariats comprennent un essai de cinq ans avec des camions VDL alimentés à l'hydrogène pour supprimer les émissions de CO₂ dans les opérations logistiques de Toyota et stimuler le développement d'une infrastructure durable pour l'hydrogène en Europe.

Depuis juillet 2021, Toyota partage une marque de bus à pile à combustible avec son partenaire CaetanoBus, tandis que le fournisseur français de solutions d'écomobilité GCK a utilisé les modules de piles à combustible de Toyota pour convertir dix autocars diesel en véhicules sans émission de gaz d'échappement et transporter plus de 5000 visiteurs pendant les Jeux olympiques et paralympiques de Paris 2024.

Un partenariat avec Corvus en Norvège a permis de créer l'un des systèmes de pile à combustible marine les plus sûrs et les plus avancés qui soient. En outre, Toyota a travaillé en étroite collaboration avec Energy Observer pour créer le premier bateau autosuffisant sur le plan énergétique. Fonctionnant à l'hydrogène, celui-ci ne produit pas d'émissions.

Les piles à combustible de Toyota sont également utilisées pour des applications non liées à la mobilité, comme les piles à combustible modulaires qui constituent la base des générateurs GEH2 d'EODev, un partenaire de Toyota. En mai 2021, ces générateurs ont illuminé la Tour Eiffel à Paris d'une lumière verte et durable.

Développement des piles à combustible hydrogène par Toyota

S'appuyant sur sa vaste expérience, Toyota conçoit actuellement la prochaine génération de piles à combustible hydrogène qui devrait offrir des performances de pointe dans l'industrie grâce à des cycles de vie plus longs et à des coûts réduits.

Toyota n'a cessé d'affiner la technologie depuis 1992 et, en 2015, la Mirai est devenue la toute première berline à pile à hydrogène produite en série utilisant les piles à combustible de première génération de Toyota. Cinq ans plus tard, une nouvelle Mirai a introduit les piles à combustible de deuxième génération, qui ont permis d'augmenter l'autonomie de 30% pour atteindre près de 650 km.

Pour étendre le potentiel de l'hydrogène au-delà des automobiles, Toyota a redessiné ses piles à combustible sous une forme modulaire compacte. Les principaux composants – la pile à combustible et les composants qui gèrent l'alimentation en air et en hydrogène, le refroidissement et le contrôle de la puissance – sont intégrés dans une forme compacte qui peut être facilement adaptée à une multitude de produits et d'applications. Les modules sont disponibles dans un boîtier ou en format plat et rectangulaire pour une plus grande flexibilité et une adaptation plus facile à de nouvelles applications.

Ces modules de piles à combustible sont assemblés en Europe, au centre de recherche et de développement de TME en Belgique, qui abrite une chaîne de montage combinant des technologies de pointe et un assemblage de haute qualité. La Hydrogen Factory Europe produira un nombre croissant de systèmes de piles à combustible et est étroitement liée aux autres projets de Toyota dans le domaine de l'hydrogène afin d'assurer un rayonnement et un service à l'échelle mondiale.

Un élément-clé du plan de Toyota visant à étendre l'utilisation de l'hydrogène réside dans la nouvelle technologie de pile à combustible de troisième génération en cours de développement, dont la commercialisation est prévue pour 2026–2027. Ces unités offriront une plus grande densité de puissance et devraient garantir une autonomie accrue de 20%. Les progrès techniques et l'augmentation des volumes de production peuvent contribuer à réduire les coûts de plus d'un tiers.

D'autres travaux portent également sur le potentiel des piles à combustible évolutives avec différentes puissances, ainsi que sur la conception de réservoirs de carburant de forme complexe, compatibles avec des véhicules de différentes tailles.

Les membres du consortium

Toyota Motor Manufacturing UK (TMUK) produit des Corolla Hatchback, Touring Sports et Commercial dans son centre de production de Burnaston, dans le Derbyshire, ainsi que des moteurs hybrides dans son usine de Deeside, au nord du Pays de Galles. Après avoir débuté en 1992 comme premier site de production détenu à 100% par Toyota en Europe, TMUK est devenu le premier site de fabrication de véhicules hybrides de la marque en dehors du Japon. À ce jour, Toyota a investi plus de 2,75 milliards de livres sterling dans ses activités de production au Royaume-Uni. TMUK emploie actuellement plus de 3000 personnes et contribue à de nombreux autres emplois au sein de son vaste réseau de fournisseurs britanniques.

Ricardo est un cabinet mondial d'ingénierie stratégique et de conseil environnemental spécialisé dans les secteurs du transport, de l'énergie et des ressources rares. Ricardo a participé à l'intégration technique des composants de la pile à combustible dans le châssis du Hilux.

ETL (European Thermodynamics) s'engage à fournir des solutions thermiques de haute qualité grâce à l'excellence de la conception et de l'innovation. ETL a étudié des systèmes réversibles et multi-ventilateurs.

D2H Advanced Technologies fournit des services d'ingénierie de haute technologie dans les domaines de la simulation, de la modélisation, de l'aérodynamique, de la thermodynamique et de la conception pour le sport automobile et d'autres industries de haute performance. D2H a réalisé une analyse CFD pour mettre en évidence les améliorations possibles.

Thatcham Research, la société d'analyse des risques automobiles dédiée à la compréhension des opportunités et des risques liés aux nouvelles technologies automobiles, a participé au projet en fournissant des conseils en matière de réparation durable et en préparant une formation sur l'hydrogène pour le marché de la réparation.