

Membre du consortium FCH2RAIL, Toyota Motor Europe va équiper un train prototype de modules de pile à combustible

- Le bloc d'alimentation à hydrogène permettra de faire rouler les trains sans émissions ni caténaires
- [Toyota a récemment annoncé la commercialisation de modules de pile à combustible \(PAC\)](#) prêts à l'emploi afin de promouvoir l'usage de l'hydrogène, premier pas vers la neutralité carbone et une société hydrogène
- La division Fuel Cell Business de Toyota Motor Europe (TME) va fournir et intégrer des modules PAC dans un prototype de train zéro émission



Le développement d'un train bi-mode à hydrogène en bonne voie

Près de la moitié des lignes de train de l'Union européenne sont électrifiées et permettent d'ores et déjà un transport ferroviaire sans émissions, les sections restantes exploitant des trains à moteur diesel. Le consortium européen FCH2RAIL (Fuel Cell Hybrid Power Pack for Rail Applications), composé de partenaires belges, allemands, espagnols et portugais, développe et teste actuellement un nouveau prototype de train zéro émission. Au cœur du projet, une chaîne de traction bi-mode combine l'alimentation électrique de la caténaire avec un bloc d'alimentation hybride à piles à combustible (constitué de piles à hydrogène et de batteries), qui fonctionne indépendamment de la ligne aérienne.

Le projet FCH2RAIL a été lancé en janvier dernier ; les itinéraires de référence et les scénarios d'exploitation du prototype sont maintenant définis.

20, boulevard de la République
92423 Vaucresson Cedex, France
Tél. : +33 1 47 10 81 00
Fax : +33 1 47 10 81 81

Caténaire et système hybride : un transport bi-mode et sans émissions

Si une caténaire est présente, le train s'y alimente en électricité. Mais en l'absence de ligne aérienne, l'énergie est fournie par le système de piles à combustible et de batteries, appelé *Fuel Cell Hybrid Power Pack* (bloc d'alimentation hybride à PAC).

« *Nous voulons démontrer que ce type de train bi-mode est une alternative compétitive et écologique au train à moteur diesel* », commente Holger Dittus, Chef de projet et chercheur à l'Institut des concepts de véhicules du DLR, le Centre aérospatial allemand.

De nombreuses lignes européennes sont en train d'être équipées de caténaires, un projet très coûteux et de longue haleine, tributaire des conditions géographiques locales. Les trains uniquement alimentés par batterie constituent une alternative, mais leur autonomie est limitée : 30 à 70 kilomètres en fonction du profil de l'itinéraire et des températures extérieures. Comparativement aux locomotives alimentées par caténaire, les versions diesel actuelles sont moins performantes en termes de vitesse de pointe et d'accélération.

« *Notre système hybride bi-mode de piles à combustible et de batteries allie les avantages des deux technologies : l'électricité provient de la caténaire ou des modules embarqués. Cela nous permet de rendre le transport ferroviaire encore plus durable et économe en énergie* », explique Sergio Gascon, Chef de projet technique chez Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF), pour résumer l'objectif premier du projet.

Le système d'alimentation électrique doit être conçu de sorte que la puissance et l'autonomie soient extensibles suivant un principe modulaire : le nombre de modules de PAC et de batteries conditionne la puissance motrice, tandis que le nombre de réservoirs d'hydrogène détermine l'autonomie sur les lignes non électrifiées. La chaîne de traction est donc adaptable au transport de passagers comme au fret.

Doté d'un budget de 14 millions d'euros, le projet vise à développer, démontrer et valider cette solution d'ici quatre ans. La coentreprise Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking (FCH 2 JU) participe au financement à hauteur de 10 millions d'euros.

« *Notre étude sur l'hydrogène et les piles à combustible dans le contexte ferroviaire l'a montré : il existe là un réel potentiel pour ces technologies et les trains à hydrogène joueront un rôle important dans la création d'un réseau de transport européen durable* », déclare Bart Biebuyck, Directeur Général de FCH 2 JU. « *La Commission européenne a clairement indiqué dans sa stratégie hydrogène que cette énergie est une alternative prometteuse là où l'électrification est compliquée, par exemple sur certaines portions du réseau ferroviaire. Le projet FCH2RAIL prouvera que cette technologie offre une solution flexible et sans émissions pour remplacer les trains diesel dans ces régions. Je suis impatient d'en voir les résultats !* »

Essais de fonctionnement sur rails avec un train de banlieue transformé

Pour comprendre les incidences environnementales d'un tel système, de la production à l'élimination en passant par l'utilisation, et pour évaluer ses performances en conditions réelles, il est prévu de convertir un train de banlieue électrique Civia (fabriqué par le constructeur espagnol CAF) et d'y intégrer un bloc d'alimentation hybride à PAC. C'est la Renfe, la compagnie nationale espagnole de chemins de

TOYOTA FRANCE

20, boulevard de la République
92423 Vaucresson Cedex, France
Tél. : +33 1 47 10 81 00
Fax : +33 1 47 10 81 81

fer, qui prêtera le train. Les modules PAC prêts à l'emploi de TME font partie des principaux composants du système embarqué, tandis que les batteries et les convertisseurs de puissance seront fournis par le groupe CAF. Les premiers essais de fonctionnement et d'homologation se dérouleront sur des voies espagnoles et portugaises, avec le soutien des gestionnaires d'infrastructure Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) et Infraestruturas de Portugal (IP). Le centre de recherche espagnol sur l'hydrogène Centro Nacional de Hidrogeno (CNH2) s'est vu confier la construction d'une station de ravitaillement en hydrogène destinée au prototype et aux essais du bloc d'alimentation avant son installation à bord.

Selon Thiebault Paquet, Directeur de la division Fuel Cell Business chez Toyota Motor Europe : « *Ce travail au sein du consortium nous offre l'occasion d'appliquer notre technologie de pile à combustible à un autre usage de l'hydrogène. Cette énergie a un rôle important à jouer dans la décarbonation des chemins de fer européens, et nous nous réjouissons d'intégrer les modules PAC Toyota au bloc d'alimentation Fuel Cell Hybrid Power Pack* ».

Conception et contrôle du système, gestion de l'énergie et homologation

D'ici aux premiers essais, l'équipe internationale du projet doit encore résoudre un certain nombre de difficultés techniques : concernant la conception, il faudra combiner et contrôler les modules PAC et les batteries de sorte que le système réponde à toutes les exigences, tout en étant rentable. En outre, il doit être possible de récupérer la chaleur résiduelle des modules pour chauffer et climatiser le train. Dans le cadre de ce projet, le fabricant de climatiseurs Faiveley / Stemmann Technik (STT) et le DLR étudient des solutions innovantes pour abaisser la consommation électrique du chauffage, de la ventilation et de la climatisation.

Le projet étudie également les normes et standards applicables à l'hydrogène et au transport ferroviaire, pour tenter de réunir les deux en garantissant la sécurité de l'interaction technologie hydrogène / caténaire. Sur cette base, l'équipe du projet élabore actuellement des propositions à l'intention des autorités responsables, afin de faciliter l'homologation prochaine de ces trains dans toute l'Union européenne.

<http://media.toyota.fr>

Mathieu Cusin
Chef du Département Communication
Corporate et Business Planning
01 47 10 81 10
mathieu.cusin@toyota-europe.com

Coralie Pinault
Responsable Communication
Corporate
01 47 10 81 70
coralie.pinault@toyota-europe.com

Léa Moreau
Assistante chef de projet
Communication Corporate
01 47 10 84 98
lea.moreau@toyota-europe.com