



Alstom lance le premier train à hydrogène

Alstom a mis au point une série de trains fonctionnant à l'hydrogène. La société, qui a fusionné avec Siemens en septembre 2017, a signé un contrat avec la région allemande de Basse-Saxe pour une livraison de 14 de ces rames, dénommées Coradia iLint. Il s'agit là d'un progrès significatif dans le cadre de la mobilité ferroviaire. Cependant, cette innovation technique est confrontée à des difficultés.

Un nouveau système de mobilité innovant

Les *Coradia iLint* sont des trains régionaux constitués de deux réservoirs d'hydrogène situés sur le toit. L'électricité fournie au moteur du train provient d'une pile à combustible approvisionnée par l'hydrogène contenu. D'une autonomie de 1 000 km, ces trains peuvent transporter 300 passagers et peuvent aller jusqu'à 140 km/h, des caractéristiques équivalentes à un train régional standard. En plus d'être totalement silencieux, ils ne rejettent que de la vapeur d'eau et sont donc 100 % écologiques. Ils ont vocation à remplacer des trains aux moteurs diesel qui représentent 25 % du parc ferroviaire européen. Leur mise en route est prévue pour 2021.

Ces rames représentent une solution pour l'Allemagne qui doit réduire de 40 % ses émissions de CO₂ d'ici 2020¹ mais qui possède un réseau ferré à moitié électrifié² et pour qui le diesel représente 38,8 % de part de marché sur ce secteur en 2017. Elles présentent donc des solutions au niveau écologique mais également au niveau financier car le prix de l'électrification d'une ligne ou celui du diesel lui-même est fortement élevé.

Un contrat convoité

Le montant du contrat pour la fourniture de ces 14 rames s'élève à 200 millions d'euros, ce qui inclut également 30 années de maintenance, soit un peu plus de 10 millions d'euros à l'unité. Un train hydrogène ne coûte donc pas beaucoup plus cher qu'un train diesel (entre 5 et 8 millions d'euros).

Même si l'Allemagne possède le premier opérateur européen (la *Deutsche Bahn*), l'entreprise Alstom compte bien étendre son projet au-delà et recherche donc d'autres clients potentiels tels que l'Angleterre et les Pays-Bas. De plus, trois autres Länder³ ont l'intention de prendre part au projet et d'acheter les *Coradia iLint*, ce qui représente environ 60 rames à fournir, pour la somme de 850 millions d'euros.

Un progrès avec des inconvénients

Un train régional propulsé à l'hydrogène constitue une avancée écologique incontestable par rapport à l'utilisation du diesel, mais la fabrication de ce nouveau carburant pose tout de même quelques problèmes. En effet, l'hydrogène est présent en petite quantité dans la nature, il faut donc le fabriquer. Sa production s'effectue lors d'une phase ultérieure du projet. En effet, Alstom propose une prestation complète comprenant également toute l'infrastructure hydrogène.

Il existe deux façons de créer de l'hydrogène : par reformage du méthane ou par l'électrolyse⁴ de l'eau. La première consiste à mélanger du méthane à de la vapeur d'eau à haute température pour qu'il se transforme en dihydrogène et dioxyde de carbone. Cela reste problématique puisque cette technique produit 9 tonnes de CO₂ pour une tonne de dihydrogène obtenue. D'autre part, l'électrolyse de l'eau est écologique mais bien plus coûteuse⁵. Alstom a opté pour la deuxième solution : l'hydrogène serait produit sur une station de distribution par électrolyse et au moyen d'énergie éolienne. À terme, l'entreprise espère réduire ses coûts en signant un nombre plus important de contrats.

Avec Coradia iLint, Alstom fait une démonstration de son savoir-faire en matière d'innovation ferroviaire même si quelques inconvénients subsistent. De son côté, le secteur aérien se positionne dans le domaine. En 2008, Boeing a fait voler un aéronef avec des piles à combustible à hydrogène à une altitude de 1000 mètres. Depuis, plusieurs projets ont vu le jour comme celui de l'Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA) : Ampere, un avion régional alimenté par des piles à hydrogène.

Ces propos ne reflètent que l'opinion de l'auteur.

- 1 « À la suite du Conseil européen en mars 2007 où les États membres de l'UE ont décidé de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 20 % d'ici à 2020 par rapport à 1990, l'Allemagne s'est engagé à réduire de 40 % ses émissions de CO₂ d'ici à 2020 ».
- 2 Sur l'autre moitié du réseau, les trains sont à traction thermique : ils fonctionnent au gazole.
- 3 Nom donné aux États de l'actuelle République fédérale d'Allemagne. Équivalent d'une région en France.
- 4 Méthode consistant à décomposer l'eau en dioxygène et dihydrogène avec l'aide d'un courant électrique. Pour fabriquer 1 m³ d'H₂, il faut 1 litre d'eau et 5 kWh d'électricité.
- 5 Le coût de l'hydrogène produit localement par électrolyse est lié à celui de l'électricité. Cela coûterait donc entre 45 et 75 euros par MWh.