



ASSEMBLÉE NATIONALE

13ème législature

hydrogène

Question écrite n° 39913

Texte de la question

M. Marc Le Fur attire l'attention de M. le ministre d'État, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, sur la question du moteur à hydrogène. Ce type de moteur permet une réduction drastique des émissions d'agents polluants des véhicules. La Norvège vient de créer une « autoroute à hydrogène » en mettant en place des stations-service équipées en hydrogène (projet hy nor). La Californie se dirige également vers ce type de moteurs. Un projet breton est à la pointe dans ce domaine et permettrait à notre pays de montrer l'exemple en termes d'énergies de substitution aux énergies fossiles. Cette approche, différente de la pile à combustible qui dispose d'un programme de recherche français, possède les avantages suivants : coût inférieur, durée de vie suffisante, hybridation possible pendant la période de transition nécessaire à l'implantation d'un réseau de stations-service, utilisation d'un hydrogène moins pur tel que celui qui est produit par des électrolyseurs peu sophistiqués, application à d'autres industries comme l'aviation générale, les drones et les groupes électrogènes. Il souhaiterait connaître les aides qu'a mises en place le gouvernement français afin de favoriser l'essor du moteur à hydrogène.

Texte de la réponse

Dans le domaine des véhicules routiers, la politique durable des transports doit faire face à des enjeux majeurs, à la fois sur le plan énergétique et sur le plan écologique, en réduisant la dépendance vis-à-vis des énergies fossiles, les émissions de gaz à effet de serre, les pollutions et les nuisances engendrées par les véhicules. Pour notre économie, la mutation technologique et industrielle de l'industrie automobile vers la production de véhicules à très basses émissions de gaz à effet de serre constitue, en outre, un enjeu majeur. Dans cette perspective, pour le moyen et le long terme, le Gouvernement poursuit ses efforts pour accompagner la recherche et le développement de l'industrie automobile dans les domaines de la réduction des consommations, des émissions polluantes et de l'utilisation d'énergies alternatives. Le développement et la commercialisation en masse à horizon 2010 de véhicules électriques, qu'il s'agisse de véhicules entièrement électriques ou de véhicules hybrides rechargeables, est une priorité. C'est le sens du plan « véhicules décarbonés » dont le Président de la République a annoncé les grands axes lors de son discours du 9 octobre 2008, et le Gouvernement se mobilisera en ce sens, tant pour soutenir la recherche que pour en accélérer la diffusion. Le Gouvernement entend également préparer l'avenir à plus long terme, et maintient son soutien aux recherches en cours concernant l'utilisation de l'hydrogène. Le développement de la filière industrielle de l'hydrogène et des piles à combustible, préalablement au déploiement de ses applications dans le secteur des transports, bénéficie déjà d'investissements de recherche importants en France et en Europe, comme aux États-Unis ou en Asie. En France, l'Agence nationale de recherche (ANR) a lancé le plan d'action national « PAN-H », qui a mobilisé de l'ordre de 84 MEUR pour financer plus de 70 projets retenus lors de quatre appels à propositions de 2005 à 2008, et qui vise à développer la filière industrielle de l'hydrogène et des piles à combustible pour des applications stationnaires comme mobiles, dans le but de préparer leur application au marché automobile : production propre et stockage de l'hydrogène, utilisation dans les piles à combustibles, étude d'acceptabilité sociale. Un nouveau programme sur la thématique hydrogène et piles à combustible (H-PAC), faisant suite au

programme PAN-H, a été décidé par l'ANR pour les années 2009, 2010 et 2011. Au niveau européen, les efforts de plus de 60 partenaires industriels et académiques sont fédérés depuis octobre 2008 au sein de la Joint Technology Initiative (JTI) Hydrogen and Fuel Cells. Doté d'un budget total de 940 MEUR sur six ans (2008-2013), ce programme ambitieux vise à accélérer le développement des technologies de production et de distribution d'hydrogène, de transport et de réapprovisionnement des infrastructures, de production stationnaire d'électricité et de cogénération, ainsi qu'à favoriser la commercialisation rapide des premières applications de piles à combustibles. L'objectif global de la JTI est une mise sur le marché des technologies développées à l'horizon 2020. La France occupe une position importante au sein de l'Europe, en nombre d'équipes de recherche publiques et privées et en investissement ; elle siège au conseil d'administration du JTI « Hydrogen » et y préside son groupe de recherche « Hydrogen and Fuel Cells ». Aux États-Unis d'Amérique, l'initiative « California Hydrogen Highway », lancée en 2004 par le gouverneur de l'État de Californie, et le programme « Hydrogen Fuel Cells & Infrastructure Technologies » (HFCIT) coordonné depuis 1999 par le ministère chargé de l'énergie (US Department of Energy), unissent ainsi leurs efforts pour le déploiement d'une infrastructure de distribution comme pour la mise au point de technologies de production, stockage et de transformation de l'hydrogène. Le Canada, à l'occasion des jeux Olympiques d'hiver 2010, dévoilera pour sa part sa « British Columbian Hydrogen Highway » qui assurera l'approvisionnement de 20 autobus assurant les navettes vers l'aéroport. À fin 2008, le réseau de distribution de l'hydrogène s'élève à environ 200 stations à travers le monde, délivrant majoritairement de l'hydrogène à 350 bars. Cependant, à l'heure actuelle, en l'état des techniques, l'hydrogène est presque totalement produit à partir d'énergie fossile (pétrole, gaz ou charbon), l'électrolyse restant encore marginale en volume et chère. La seule technologie existant au stade industriel aujourd'hui est l'électrolyse alcaline, qui nécessite de l'électricité, mais son rendement est relativement faible, de l'ordre de 60 % et elle consomme un ordre de grandeur de plus en énergie que la voie du reformage sur base de gaz méthane. L'autre technologie envisageable, encore en phase de développement, est l'électrolyse par voie acide, qui présente un meilleur rendement mais qui utilise des matériaux nobles comme le platine. D'autres voies font l'objet de recherches, notamment en couplage avec les futures filières nucléaires, pour l'horizon 2040. En conséquence, à court terme, le développement de la filière actuelle de l'hydrogène ne résoudrait pas les questions d'émissions de CO₂, ni la dépendance aux énergies fossiles. En conclusion, la production décarbonée et massive d'hydrogène est encore loin d'être maîtrisée sur un plan industriel, et, par ailleurs, il en est de même pour le transport, la distribution, le stockage à bord de véhicules et l'utilisation dans des piles à combustible. Une application significative de l'hydrogène dans les transports n'est donc pas envisagée avant 2030. En ce qui concerne plus particulièrement la technologie du moteur thermique utilisant de l'hydrogène, si les points positifs soulignés sont indéniables, ils sont néanmoins compensés par des points négatifs importants. La technologie du moteur thermique à hydrogène peut certes être dérivée des moteurs à essence, ce qui la rend beaucoup plus accessible que la pile à combustible. Le coût d'un moteur thermique est beaucoup plus faible, d'un facteur 10, que celui d'une pile à combustible, celle-ci étant pénalisée par l'utilisation de platine. Ainsi le moteur thermique permettrait d'initier la mise en oeuvre de la filière hydrogène sans attendre la disponibilité des piles à combustibles et représenterait une transition plus facile à accepter pour les clients habitués à la motorisation essence ou diesel. Mais le véhicule n'est plus « 0 émission », du fait des émissions de NO_x liées à la température de combustion de l'hydrogène, et l'hydrogène apporte des limitations de fonctionnement importantes par rapport à l'essence à cause de ses propriétés (densité d'énergie volumique faible, températures de combustion élevée, risque de retour de flamme, etc.). En conséquence, les performances du moteur sont fortement réduites par rapport au fonctionnement à l'essence. En outre, le rendement du moteur thermique à hydrogène est nettement plus faible que celui d'une pile à combustible dans les conditions d'usage urbain (d'un rapport 2). Sur un autre plan, le problème de la production, de la distribution et du stockage de l'hydrogène à bord reste entier. L'utilisation de l'hydrogène dans un véhicule reste donc conditionnée au développement de toute la filière, incluant la pile à combustible. Dans l'intervalle, les véhicules électriques, qu'il s'agisse de véhicules entièrement électriques ou de véhicules hybrides rechargeables, restent des solutions beaucoup plus intéressantes, notamment au plan du bilan global de CO₂ (de la production à l'utilisation).

Données clés

Auteur : [M. Marc Le Fur](#)

Circonscription : Côtes-d'Armor (3^e circonscription) - Union pour un Mouvement Populaire

Type de question : Question écrite

Numéro de la question : 39913

Rubrique : Énergie et carburants

Ministère interrogé : Écologie, énergie, développement durable et aménagement du territoire

Ministère attributaire : Écologie, énergie, développement durable et aménagement du territoire

Date(s) clé(e)s

Question publiée le : 20 janvier 2009, page 435

Réponse publiée le : 14 avril 2009, page 3564