

L'hydrogène propre : Un vecteur essentiel de la transition énergétique

Par Noël Fagoaga et Gilles L. Bourque

Une précédente note de recherche produite par l'IRÉC¹ propose que le Québec se donne une nouvelle politique industrielle mieux adaptée à la mise en valeur de la principale caractéristique distinctive de l'hydroélectricité québécoise, soit une électricité à faible émission carbone. Cette mise en valeur pourrait accorder un avantage concurrentiel aux produits (biens et services) québécois les aidant sur les marchés mondiaux à se démarquer des produits équivalents portant des empreintes carbone plus élevées. Une telle approche pourrait contribuer à l'émergence de nouvelles filières de biens ou de services à faible émission. Nous explorons brièvement dans la présente fiche l'intérêt de faire de l'hydrogène propre un vecteur essentiel de la transition énergétique et une composante majeure de la politique industrielle à mettre en place. Les propositions pour le développement d'une filière québécoise d'hydrogène seront dévoilées dans une prochaine note de recherche.

Verdir la consommation actuelle

La consommation mondiale d'hydrogène s'élevait en 2018 à environ 70 millions de tonnes (autour de 8 Exajoules), soit trois fois plus que la consommation mondiale de ce gaz en 1975 (statistiques de l'Agence internationale de l'énergie²). Actuellement, l'hydrogène est produit essentiellement pour des applications industrielles telles que le raffinage (33 %), la production d'ammoniac (27 %), de méthanol (11 %) et pour la métallurgie. Malheureusement, la production d'hydrogène se fait actuellement à 76 % à partir de gaz naturel alors que 23 % de cette production se fait à partir de charbon. La technologie de production par électrolyse, qui utilise de l'électricité et de l'eau, représente pour sa part moins de 2 % de la production mondiale. Les technologies de production d'hydrogène à partir d'hydrocarbure sont cependant excessivement polluantes : elles sont responsables de l'émission d'entre 9 et 19 tonnes de CO₂ pour chaque tonne d'hydrogène produite (selon l'hydrocarbure utilisé). En comparaison, l'hydrogène produit par électrolyse en utilisant des énergies renouvelables est zéro émission.

Dans un tel contexte, la mise en place de mesures qui permettraient de verdir la consommation actuelle de l'hydrogène aurait le potentiel de réduire, au minimum, de plus de 700 millions de tonnes les émissions carbone de l'industrie dans le monde. Et cela, sans compter le fait que cette conversion énergétique aurait aussi comme conséquence de diminuer de façon radicale les besoins en gaz naturel et en charbon, deux autres sources d'émission en amont. Mais est-ce bien réaliste de proposer ce « verdissement » de l'hydrogène ?

Il y a quelques années, cette proposition était considérée irréaliste considérant les bas coûts de production de l'hydrogène issu du gaz naturel, en raison du faible coût de ce gaz aux États-Unis, en Russie et au Moyen-Orient. Mais en tenant compte des mesures actuelles de tarification des émissions carbone, des technologies émergentes d'électrolyse et de la baisse des coûts des énergies renouvelables, la compétitivité de l'hydrogène propre issu de l'électrolyse change toute la donne. L'hydrogène propre, ou sous sa forme d'ammoniac, plus facile et économique à stocker, représente aujourd'hui un vecteur énergétique capable d'être transporté partout dans le monde là où la demande est forte.

Encourager les nouvelles applications

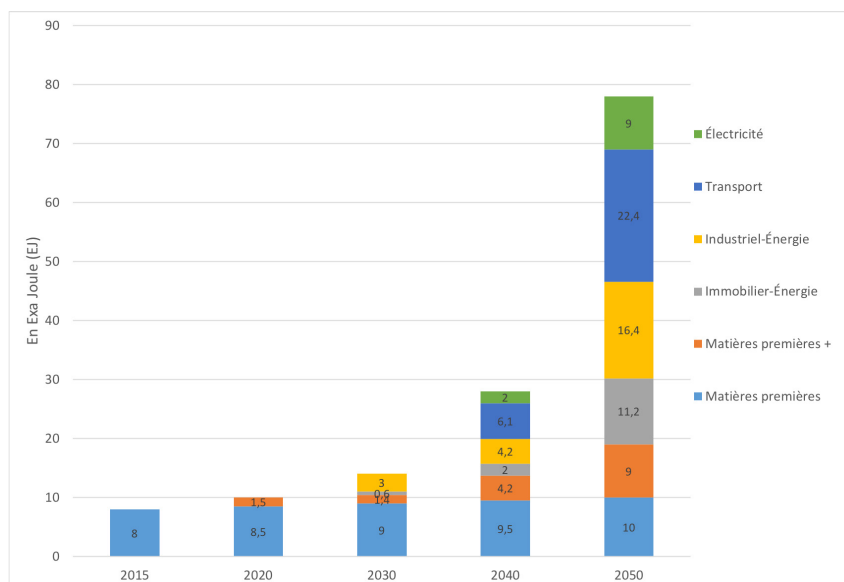
Parmi les atouts supplémentaires que l'on peut attribuer à l'hydrogène, on trouve, d'une part, les nombreuses possibilités de coupler sa production à l'exploitation des énergies renouvelables, intermittentes et souvent produites de manière décentralisée; d'autre part, l'hydrogène est très versatile, il peut être utilisé dans une grande variété d'applications, qui peuvent s'étendre du secteur du transport à la production de chaleur, en passant par la production d'électricité. En considérant les divers attributs associés à l'utilisation de l'hydrogène, l'Hydrogen Council prévoit que la consommation de ce vecteur énergétique pourrait être multipliée par 10 sur l'horizon 2050, en particulier pour la période post-2030 (voir le graphique 1). Selon l'organisme, le développement du marché de l'hydrogène propre permettrait de répondre ainsi à 18 % de la demande finale d'énergie et de réduire les émissions annuelles de 6 milliards de tonnes de GES sur cet horizon de 2050³.

1 <https://irec.quebec/publications/notes-de-recherche/hydro-quebec-2020-les-defis-du-siecle-de-la-transition-energetique>

2 International Energy Agency (IEA), *The Future of Hydrogen*, Report prepared by the IEA for the G20, Japan, 2019.

3 <http://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2017/11/Hydrogen-scaling-up-Hydrogen-Council.pdf>

Graphique 1. Prévisions de la consommation d'hydrogène par catégorie d'utilisation, 2015-2050



Comme l'illustre le graphique, les principaux nouveaux usages de l'hydrogène se retrouveraient dans le secteur du transport, en particulier dans le transport collectif et le transport de marchandises, ainsi que dans des applications énergétiques industrielles et résidentielles. Dans ces deux derniers cas, l'hydrogène propre représenterait le meilleur substitut pour convertir les combustibles fossiles, gazeux et liquides qui ne pourraient pas être remplacés par l'électrification. Par exemple, d'ores et déjà l'hydrogène peut être combiné au gaz naturel à hauteur de 20 % sans exiger de modifications. Pour le transport, il convient davantage aux trajets sur longue distance. En Europe on peut déjà voir circuler le Coradia iLint, d'Alstom, un train électrique utilisant une pile à combustible (alimentée à l'hydrogène) ayant une autonomie de 1000 km et qui ne nécessite pas de lourde infrastructure d'électrification tout au long du parcours. Au Canada, le gouvernement fédéral a lancé un appel d'offres pour la conception de nouveaux navires écologiques de la Garde côtière canadienne, qui utiliseront des piles à hydrogène. On prévoit construire ces navires dans le chantier naval Seaspan Marine à Vancouver.

Conclusion

De nombreux pays et régions dans le monde ont déjà choisi de faire de l'hydrogène un vecteur de transition énergétique et ont entrepris d'en faire une composante majeure de leur stratégie. Dans une prochaine note d'intervention, nous présenterons plusieurs exemples étrangers de ces plans de développement de l'hydrogène, mis en place pour mieux contribuer à la lutte aux changements climatiques. Cela permettra de mieux réaliser la place et le rôle que le Québec pourrait jouer dans cette nouvelle filière. Peu de pays n'ont autant de potentiel que le Québec pour occuper une place prépondérante sur les marchés en voie de croissance rapide. Pour saisir les occasions, il est nécessaire et urgent, de proposer un plan clair et une politique industrielle adaptée. Nous avons abordé de façon plus détaillée les divers éléments à considérer pour faire du Québec un pôle mondial de production et d'exportation d'hydrogène propre dans une note de recherche parue récemment⁴.

⁴ Voir *L'hydrogène, un vecteur énergétique pour la transition*, sur <https://irec.quebec/publications/notes-de-recherche>.

NUMÉRO 37 — JANVIER 2020



Les fiches techniques visent à faciliter la compréhension d'un concept ou d'un calcul économique sur un thème précis d'intérêt public. En s'appuyant sur les résultats de recherches plus fouillées de l'IRÉC, elles offrent la possibilité de s'interroger sur les paramètres économiques des propositions dans l'actualité québécoise.

Institut de recherche en économie contemporaine
10555, avenue de Bois-de-Boulogne, C.P. 2006
Montréal H4N 1L4, 514 380-8916
secretariat@irec.quebec / www.irec.quebec

IREContemporaine

@IREC_recherche

Dépôt légal à la Bibliothèque nationale du Québec
ISBN (PDF)