



**OBSTACLES ET SOLUTIONS POUR  
L'IMPLANTATION DE L'HYDROGÈNE VERT  
DANS LE TRANSPORT LOURD AU QUÉBEC**

**innové**<sup>e</sup>  
Innovation en énergie électrique

**Hydrogène  
Québec**

Le 16 mars dernier, InnovÉÉ, en collaboration avec Hydrogène Québec et la firme de consultant Amp&Axle, a organisé un événement sur l'utilisation de l'hydrogène dans le transport lourd. Cet événement, tenu dans le cadre de la communauté d'intérêts sur l'hydrogène vert d'InnovÉÉ, a rassemblé plus de 90 participants issus des industries de l'hydrogène, du transport (ferroviaire, routier et aérien), de la fonction publique et du milieu de la recherche.

Collectivement, ils ont identifié plusieurs barrières à l'adoption de l'hydrogène vert dans le secteur du transport lourd et proposé des pistes de solutions. Nous vous présentons un résumé de ces discussions en 9 points.

## **1. Manque d'information sur le coût total de possession (TCO) des véhicules fonctionnant à l'hydrogène vert en Amérique du Nord**

L'hydrogène dans le secteur du transport fait l'objet de plusieurs études et rapports, mais peu présentent des chiffres réels sur les coûts de conversion, de possession et d'utilisation de véhicules à hydrogène. Qui plus est, la plupart des études portent sur les cas européens et ne sont pas adaptées aux contextes québécois et nord-américain (bas coûts de l'électricité, véhicules plus gros, distances plus longues, etc.).

### **Solutions proposées**

- **Réaliser des études sur l'utilisation de l'hydrogène vert dans le contexte spécifique du Québec et adapter les connaissances et les technologies étrangères.**
- **Mettre en place des vitrines technologiques et des « preuves de concept ».**
- **Tester les applications potentielles de l'hydrogène vert pour des activités de transport spécifiques au Québec comme les camions miniers, les camions forestiers ou encore les camions de déneigement.**

## **2. L'hydrogène vert est souvent présenté comme un concurrent de la batterie, de l'électrification directe ou des biocarburants.**

Certains mettent en doute la pertinence de l'hydrogène vert dans le domaine du transport puisque d'autres solutions comme la batterie, l'électrification directe et les biocarburants ont déjà pris une place importante dans ce secteur. Ils soutiennent que c'est un carburant inefficace qui aurait « perdu la course technologique » par rapport aux autres solutions.

### Solutions proposées

- **Présenter la complémentarité des modes de propulsion. L'hydrogène vert demeure compétitif dans certains cas d'utilisation, dont le transport lourd routier ou le transport ferroviaire.**
- **Sensibiliser et vulgariser les avantages comparatifs de l'hydrogène vert par rapport aux autres types d'énergie.**
- **Mettre en place des projets pilotes et de démonstrations.**

## **3. Absence de réseau de distribution et d'approvisionnement en hydrogène vert au Québec**

Le secteur de la distribution de l'hydrogène vert est encore à un stade embryonnaire. Même si des transporteurs voulaient passer à l'hydrogène, l'absence d'infrastructures de recharge, la faible offre en hydrogène vert et l'absence de services complémentaires rendent impossible la conversion de flottes à l'heure actuelle. À plus long terme, les utilisateurs potentiels craignent également de ne pas pouvoir recevoir un approvisionnement fiable, stable, continu, durable et adapté à leurs besoins. Finalement, les utilisateurs actuels ne souhaitent pas changer leurs routes ou leurs habitudes et veulent que l'hydrogène vert soit facilement disponible.

### Solutions proposées

- **Encourager le développement d'une offre en hydrogène vert adaptée aux besoins des transporteurs.**
- **Créer des corridors de transport où seraient offerts un approvisionnement adéquat en hydrogène vert ainsi que des services d'entretien et de réparation qui pourraient aider à lancer l'industrie.**

- S'inspirer des vallées de l'hydrogène qui se développent en Europe et au Royaume-Uni et développer un premier corridor le long de l'axe Québec-Montréal (puis Québec-Windsor).
- Développer des corridors d'hydrogène interprovinciaux et internationaux. Comme l'hydrogène est particulièrement compétitif dans le transport longue distance, il est nécessaire de voir plus loin que le Québec

#### **4. La production électrique du Québec sera insuffisante pour soutenir le développement de la filière hydrogène**

Bien qu'Hydro-Québec ait toujours des surplus d'électricité, la demande croît de manière importante en raison de l'électrification de multiples secteurs de l'économie québécoise et la société d'État prévoit ne plus générer de surplus à partir de 2027. Qui plus est, même si la ressource est produite en quantité suffisante, plusieurs craignent que l'hydrogène vert ne soit pas disponible de manière égale sur tout le territoire.

#### **Solutions proposées**

- Augmenter de manière importante la production électrique renouvelable sur le territoire québécois.
- Décentraliser la production d'hydrogène afin de rapprocher la production des sites des consommations de manière à réduire les coûts de transport.
- Considérer la biomasse forestière comme intrant pour la fabrication d'hydrogène en complément à l'électrolyse.

#### **5. Les risques et les coûts de la conversion de véhicules à l'hydrogène vert sont très importants, surtout pour les premiers à adopter la technologie**

Les technologies associées à la filière de l'hydrogène vert sont en constante évolution et changent rapidement. Ces technologies en sont encore à un stade précoce de leur développement, surtout en ce qui a trait aux applications de transport. Les premiers prototypes sont donc non seulement coûteux, mais ils risquent d'avoir une espérance de vie et une pertinence plus limitée. Comme l'industrie du camionnage a des marges de

profits assez minces, même ceux qui sont intéressés par la technologie préfèrent attendre que la technologie ait atteint un certain niveau de maturité avant de s'y engager.

### Solutions proposées

- Diminuer les risques des premiers utilisateurs en offrant un soutien financier gouvernemental.
- Développer des piles à combustible et des équipements qui puissent facilement être réutilisés ou améliorés afin d'allonger au maximum leur durée de vie et de maximiser leur rentabilité pour les utilisateurs.
- Démontrer que les coûts de l'hydrogène vert pourront être concurrentiels à long terme par rapport aux autres carburants. Dans le contexte actuel où les prix du pétrole sont très élevés, l'hydrogène vert devient de plus en plus intéressant. Les subventions gouvernementales et l'augmentation de la tarification sur le carbone pourraient jouer un rôle important dans la réduction de ces prix.

## 6. L'hydrogène vert est souvent perçu comme un produit dangereux aux bénéfices environnementaux limités

L'hydrogène vert est souvent associé au danger et aux explosions (incendie du dirigeable Hindenburg, bombe à hydrogène, ...). La majorité de la production actuelle d'hydrogène (grise et bleue) est issue de l'industrie pétrolière. De plus, même lorsqu'il est produit par électrolyse, l'hydrogène vert est stocké et transporté dans des infrastructures et par des équipements similaires à ceux du gaz naturel ou du pétrole.

### Solutions proposées

- Mettre en place des programmes de vulgarisation et de sensibilisation ou des campagnes publicitaires afin de présenter les bénéfices environnementaux et la sécurité de ce carburant. On doit démontrer que les risques associés à l'hydrogène vert sont bien compris, qu'on est en mesure de les minimiser et qu'on arrive à bien les gérer.
- Mettre en place des projets pilotes et de démonstration afin de démystifier la technologie.

## 7. Manque de main-d'œuvre qualifiée dans le domaine de l'hydrogène

Il y a pour le moment très peu de main-d'œuvre qualifiée au Québec dans le domaine de l'hydrogène. Certaines universités comme l'Institut de Recherche sur l'Hydrogène (IRH) de l'Université du Québec à Trois-Rivières ou l'Institut National de la Recherche Scientifique (INRS) forment des scientifiques spécialisés dans le domaine de l'hydrogène, mais très peu d'entre eux travaillent sur l'utilisation de l'hydrogène vert dans le transport. Il n'y a pas non plus, pour le moment, des formations professionnelles, techniques ou de premier cycle universitaire sur la question de l'hydrogène au Québec. Cette question est également très peu abordée dans les programmes de formation existants liés à la fabrication, l'entretien ou l'opération de véhicules.

### Solutions proposées

- Introduire davantage la question de l'hydrogène dans les programmes de formation.

Développer l'expertise scientifique et technique sur l'utilisation de l'hydrogène vert dans le transport au sein des institutions existantes et développer de nouveaux centres de recherche ou centres de transfert technologique autour de cette expertise.

## 8. Le cadre normatif nord-américain n'est pas adapté à l'implantation de l'hydrogène

Les gouvernements provinciaux, fédéraux et américains n'ont pas établi de cadre normatif clair concernant l'hydrogène vert et son développement, il est donc difficile pour les entreprises québécoises de démarrer et de se développer dans ce contexte. Le spectre d'une possible nationalisation, comme l'ont suggéré certains partis politiques, crée également de l'incertitude pour les entreprises privées au Québec.

### Solutions proposées

- La sortie de la Stratégie québécoise de l'hydrogène vert pourra répondre à certaines questions que se pose l'industrie. Il sera toutefois important que cette stratégie soit accompagnée de politiques et de réglementation claires sur l'hydrogène vert qui permettront de donner l'heure juste aux acteurs industriels.

- Clarifier le rôle d'Hydro-Québec ou d'une éventuelle entreprise d'État dans la filière de l'hydrogène vert au Québec.
- Inclure l'industrie dans la mise en place des politiques et de la législation liées à l'hydrogène vert.

## 9. La chaîne de valeur dépend beaucoup des autres pays

Pour le moment, la majorité des ressources, équipements, technologies et expertises liés à l'hydrogène vert proviennent de l'étranger. Pour cette industrie dépendante de minerais critiques et en contexte de disruption des chaînes logistiques internationales, cette situation pourrait nuire grandement au développement de la filière de l'hydrogène vert au Québec.

### Solutions proposées

- Soutenir la chaîne de valeur complète de l'hydrogène vert par des investissements gouvernementaux.
- Développer une industrie québécoise de l'hydrogène vert, autant dans le domaine des minerais et matériaux critiques, que pour la fabrication des équipements.