

Le Canada en tant que leader mondial en matière de technologie ferroviaire électrique avancée

Présenté par Bob Oliver, ing., directeur général de Tech-K.O. Inc., au nom d'Hydrogenics, pour la considération du Comité permanent des finances de la Chambre des communes dans le cadre des consultations prébudgétaires 2017.

Le 5 août 2016

Résumé

Le 3 juin 2016, le Comité permanent des finances de la Chambre des communes a lancé une invitation ouverte à tous les Canadiens, afin qu'ils participent au processus de consultations prébudgétaires. Cette présentation a été rédigée afin de traiter des intérêts du Comité à l'égard des mesures fédérales pouvant aider les entreprises canadiennes à réaliser leurs objectifs en matière de développement, d'innovation et de prospérité, contribuant ainsi à la croissance économique du pays.

Plus particulièrement, cette présentation fait valoir la possibilité, pour l'industrie canadienne, d'accroître ses exportations à l'échelle mondiale, grâce à l'avantage concurrentiel qu'il possède déjà les technologies propres et de décarbonisation. Le gouvernement du Canada peut jouer un rôle déterminant en agissant comme catalyseur de la demande internationale pour des technologies propres canadiennes du secteur de chemin de fer de banlieue. Du coup, il créera de la richesse et de nouveaux emplois dans l'ensemble du pays. Cette initiative permettrait de satisfaire certains objectifs importants du gouvernement en ce qui concerne l'innovation, la lutte contre les changements climatiques et le programme de leadership.

La mesure recommandée au gouvernement fédéral serait de tenir une démonstration de classe mondiale de chemin de fer de banlieue *électrique sans fil*, semblable aux systèmes d'Hydrogenics, une entreprise canadienne de technologies propres dont le siège se situe en Ontario, qui sont en cours d'élaboration et destinés à l'usage en Europe. Le budget pour une telle démonstration serait entre 30 et 35 millions de dollars, et nécessiterait la participation de l'industrie, du milieu universitaire et du gouvernement, sans oublier un exploitant de trains de banlieue. La Ligne Trillium d'OC Transpo pourrait constituer l'endroit idéal pour une telle démonstration en raison de sa visibilité internationale et de la configuration favorable de son train léger à voitures à couloir central, qui desservent une population urbaine.

Conçue de façon stratégique, cette démonstration de train de banlieue électrique sans fil permettrait de créer des conceptions de systèmes uniques, de tirer une expérience opérationnelle, d'obtenir des brevets ainsi qu'une propriété intellectuelle de grande valeur. Grâce à ces actifs, le Canada pourrait se positionner en tant que chef de file mondial en matière de technologie ferroviaire électrique de pointe, ce qui permettra de tirer parti de l'exportation de la technologie et du savoir-faire, en plus de favoriser directement la décarbonisation d'un mode de transport d'importance actuelle et grandissante.

Tech-K.O. et Hydrogenics sont reconnaissants de l'occasion qui leur est accordée de participer aux consultations prébudgétaires du Comité, et de s'y présenter à la suite de l'invitation du Comité. Le présent document propose une description narrative de la possibilité, qui est susceptible de

s'harmoniser étroitement aux intérêts du Comité et du gouvernement du Canada en appui à la réussite des industries de technologies propres canadiennes connaissant la croissance.

Une introduction narrative des possibilités de leadership du Canada en matière d'électrification sans fil des systèmes de trains de banlieue (communément appelés « hydrail »)

Voici un scénario hypothétique. Nous sommes en 2040, c'est-à-dire un peu plus de 20 ans dans l'avenir. Bon nombre de transformations positives sont en cours à l'échelle de notre industrie, de notre économie et de notre société. Les technologies propres vieillissent bien et remplacent rapidement les systèmes du passé, dont l'émission de carbone est plus intensive. À l'échelle mondiale, les gaz à effet de serre (GES) ont atteint un plateau et une tendance à la baisse soutenue se poursuit. Ces transformations créent une nouvelle valeur et de l'emploi, en plus de générer une importante richesse pour les nations et les régions qui se sont engagées à développer et à exporter des produits et des services qui sont des moteurs de changement fondamentaux.

Les graines du changement ont été semées maintenant, aujourd'hui, par des leaders qui ont vu venir ces changements inévitables et qui ont mis en œuvre des politiques de changement et de revitalisation.

À ce moment dans l'avenir, le service ferroviaire de piles à combustible hydrogène, ou l'hydrail, une forme de chemin de fer électrique sans fils de contact aériens, constitue une tendance dominante à l'échelle du secteur des transports. À l'échelle mondiale, il n'est plus question de *si*, mais de *quand* le stock existant de locomotives diesel et de wagons autopropulsés deviendra inutile et remplacé par les systèmes modernes à hydrail.

Que se passe-t-il? En un mot : la décarbonisation. Les nations développées à l'échelle mondiale atteignent les résultats de l'Accord de Paris, signé en 2016, afin d'empêcher le réchauffement catastrophique de notre planète. Elles ciblent la production d'énergie et les transports en tant que secteurs prioritaires, car ces derniers constituent la majorité de leurs stocks de GES.

L'hydrail est un principal moteur, car il aide à réduire simultanément les émissions dans ces deux secteurs. Voici comment :

En premier lieu, la conversion de l'électricité en gaz (P2G) prend de l'ampleur en tant que moyen efficace et polyvalent de stockage d'énergie dans les réseaux d'électricité. Pour décarboniser la production d'énergie, les sources d'énergie renouvelables à prix concurrentiels comme les énergies solaire, éolienne et même nucléoélectrique, qui sont exemptes d'émissions, sont favorisées à des fins de production d'énergie électrique. Les réacteurs nucléaires génèrent de l'énergie à un niveau constant, alors que les technologies passives peuvent générer de l'énergie de façon variable. Si la production globale de ces deux sources devait excéder la demande d'énergie à l'échelle du système, la capacité de production excédentaire pourrait être convertie en un type d'énergie stockable, et conservée à des fins ultérieures.

Cette électricité supplémentaire est utilisée à des fins d'*électrolyse*, c'est-à-dire la simple séparation de l'eau en oxygène et en hydrogène gazeux. À l'heure actuelle, plus de 30 projets P2G ont été lancés à l'échelle européenne, fournissant des « services de réseaux » qui sont essentiels afin d'accommoder les hauts niveaux d'énergie renouvelable, que des pays comme l'Allemagne tentent d'atteindre et de fournir de façon fiable aux clients. Dix d'entre eux se fient aux systèmes clé en main construits par l'entreprise Hydrogenics, du Canada, et la moitié d'entre eux sont les plus gros systèmes à être installés jusqu'à présent, capables d'être exploités à 1MW ou plusⁱ.

En second lieu, ce parc de systèmes P2G sert à *créer l'hydrogène requis pour fournir les trains en électricité*. Les roues de toutes les locomotives modernes comprennent un moteur électrique. Mais l'électricité provient généralement des groupes électrogènes diesel à bord. En remplaçant ces groupes électrogènes diesel avec des piles à combustible qui convertissent l'hydrogène gazeux en eau et en électricité, les locomotives deviennent efficacement des véhicules électriques sans fil, exempts d'émissions et de carbone. Ou, communément appelés « hydrails ».

Ainsi, l'efficacité de l'hydrail à faire avancer la décarbonisation à l'échelle des secteurs de la production d'énergie et des transports, particulièrement les trains de banlieue, constitue une solution à forte demande dans notre scénario optimiste de l'avenir.

En outre, l'hydrail prévoit mettre de côté d'autres types d'électrification des chemins de fer. Les seuls systèmes qui n'ont pas été désignés à des fins d'électrification à l'aide de piles d'hydrogène sont ceux qui avaient déjà été électrifiés à l'aide de lignes électriques aériennes. Les systèmes de contact aérien reposent sur une importante infrastructure caténaire, qui est très coûteuse à construire, et qui représente donc un important coût irrécupérable. Une fois les systèmes construits, le seul avantage économique est de les exploiter le plus longtemps possible.

Cela peut s'avérer déplorable, car l'exploitation des trains électriques à l'aide de systèmes de contact aérien tire l'énergie directement du réseau. Si cela coïncide avec une forte demande de puissance du réseau, toutes les conditions de demande de pointe sont en place, avec son lot de problèmes connexes. En revanche, un système hydrail, exploité conjointement avec un P2G, peut tirer de la puissance du réseau lors de périodes de faible demande, et l'entreposer à des fins ultérieures, améliorant la rentabilité et l'efficacité du système électrique dans son ensemble.

Alors que le scénario décrit ci-dessus est une vision optimiste de l'avenir, ses origines sont néanmoins *réalistes*. La révolution par l'hydrail a déjà commencé. Vers la fin de 2014, quatre États allemands (Basse-Saxe, Rhénanie-du-Nord-Westphalie, Bade-Wurtemberg et Hesse) ont manifesté leur intérêt envers l'achat de 40 trains à pile à combustible, conformément aux conditions ci-dessous :

- s'ils sont en mesure d'être en service à l'échelle des lignes régionales de l'Allemagne d'ici 2020;
- s'ils sont conformes à la plateforme de wagons à propulsion au diesel existante, mais dans laquelle les groupes propulseurs au diesel seront remplacés par une combinaison d'entreposage d'hydrogène, de piles à combustible et de systèmes de batterie;
- s'ils sont aussi performants que plusieurs unités électriques, qui constitueraient la seule autre option faible en carbone.

Le ministère fédéral des Transports et de la Construction (Allemagne) a ensuite annoncé un appui au financement de l'initiative d'environ 8 millions d'euros.

Alstom, une multinationale française et l'un des principaux fabricants de train à grande vitesse, de tramways et de travaux ferroviaires à l'échelle mondiale, a répondu à la demande et s'est engagée à respecter les conditions. Alstom était prête à commencer la fabrication dans son centre de compétences pour les trains régionaux à Salzgitter, mais elle avait besoin de former un partenariat avec un fournisseur établi de piles à combustible pour le développement du projet.

En mai 2015, Alstom a annoncé les résultats de ses rigoureux processus d'analyse technique et de sélection : Hydrogenics, directement du Canada. Le marché conclu à plus de 50 millions d'euros, verra à

la livraison d'au moins 200 systèmes de moteur alimentés par la série HD de modules de piles à combustible d'Hydrogenicsⁱⁱ.

Le Canada est donc au cœur d'une éventuelle transformation mondiale du transport ferroviaire, avec Hydrogenics, partenaire exclusif d'Alstom pour le déploiement du premier service de train de banlieue alimenté par des piles à combustible du monde, en Allemagne. Mais une initiative d'ancrage est nécessaire, ici, en Amérique du Nord, afin de solidifier sa position de leadership.

En réponse à ce besoin, **une importante démonstration de la technologie au Canada est recommandée**. Ensemble, ces projets pourraient aider l'industrie canadienne à établir les spécifications et à définir la plateforme pour l'électrification sans fil, ou l'hydraul, à l'échelle planétaire, et ce, pour les prochaines décennies. La contribution à l'économie canadienne découlant de cette initiative, réalisée grâce aux nouvelles exportations au cours de cette période, totaliserait des milliards de dollars.

Les détails concernant la démonstration pilote sont disponibles sur demande. Théoriquement, une démonstration s'échelonnant sur trois ans et ayant lieu dans un endroit central, sur une ligne de train de banlieue existante telle que la Ligne Trillium d'OC Transpo, exigeant la participation des intervenants des secteurs ferroviaires, du transport en commun et des partenaires universitaires nécessiterait un **budget de 30 à 35 millions de dollars, y compris le capital et les dépenses d'exploitation**. La participation et le leadership du gouvernement du Canada contribueraient fortement à la réussite de cette initiative à grande échelle et d'importance stratégique.

En conclusion, à l'heure actuelle, le Canada est perçu comme un chef de file en technologie de l'hydrogène propre, y compris les systèmes P2G et à piles à combustible. Ce leadership a amené le pays à occuper un rôle charnière pour l'avenir des trains de banlieue électriques sans fil, et ce, dès ses balbutiements. Mais le Canada n'est pas le seul acteur du secteur. D'autres concurrents plus importants pourraient vouloir exploiter ce potentiel de croissance. Voilà pourquoi un engagement envers une importante démonstration de classe mondiale de la technologie d'hydraul est également un engagement envers le Canada, afin de le positionner en tant que chef de file en matière de lutte contre les changements climatiques et de technologies propres, comme il souhaiterait l'être.

À propos de l'auteur

Bob Oliver collabore avec les développeurs de technologies afin de favoriser des solutions pratiques à la décarbonisation de l'utilisation de l'énergie reliée au transport au Canada.

À propos d'Hydrogenics

Hydrogenics est un chef de file mondial en matière de conception, de fabrication, de construction et d'installation de systèmes commerciaux propulsés à l'hydrogène, avec plus de 60 ans d'expérience.

Notre gamme de produits et services comprend :

- Électrolyseurs robustes et compacts fournissant en hydrogène des procédés industriels et des stations d'hydrogène
- Piles à combustible alimentées en hydrogène pour les véhicules électriques tels que les autobus de transport urbain, les flottes commerciales, les véhicules utilitaires et les chariots élévateurs

- Installation de piles à combustible pour assurer une alimentation sans interruption aux centrales électriques autonomes et aux systèmes d'alimentation sans coupure
- Hydrogenics est déjà l'avant-garde des systèmes P2G, la façon la plus novatrice d'entreposer et de transporter l'énergie à l'échelle mondiale

Le siège social d'Hydrogenics se trouve à Mississauga (Ontario), au Canada. Hydrogenics est une société cotée en bourse au NASDAQ (HYGS) et à la Bourse de Toronto (HYG).

ⁱ <http://www.hydrogenics.com/hydrogen-products-solutions/energy-storage-fueling-solutions/power-to-gas>

ⁱⁱ <http://www.hydrogenics.com/about-the-company/news-updates/2015/05/27/hydrogenics-and-alstom-transport-sign-agreement-to-develop-and-commercialize-hydrogen-powered-commuter-trains-in-europe>