

Le 17 octobre 2022

Comité permanent de l'environnement et du développement durable

131, rue Queen, 6^e étage

Chambre des communes

Ottawa (Ontario) K1A 0A6

Par courriel : ENVI@parl.gc.ca

OBJET : Mémoire sur les technologies propres

Le groupe Next Hydrogen est heureux de transmettre ses commentaires au Comité permanent de l'environnement et du développement durable de la Chambre des communes dans le cadre de son étude sur les technologies propres au Canada. Le présent mémoire vise à décrire la technologie innovatrice d'électrolyse de l'eau de Next Hydrogen et la façon dont elle peut être utilisée pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) au Canada et ailleurs dans le monde.

Next Hydrogen est une entreprise canadienne de technologie propre basée en Ontario et un chef de file dans le domaine des électrolyseurs verts. Nous participons à la recherche, à la mise à l'essai, à la fabrication – ici même, au Canada – ainsi qu'au déploiement d'électrolyseurs verts au pays et à l'étranger. Nous avons pour mission la réduction des coûts de production d'hydrogène vert à partir de sources d'énergie renouvelable et l'adoption généralisée de solutions d'hydrogène vert pour décarboniser l'économie mondiale.

Fondée en 2008, notre entreprise a évolué pour devenir un incontournable dans le développement, la commercialisation et la vente de la technologie de l'électrolyse de l'eau et l'adoption de solutions de carburant écologique à hydrogène vert. Grâce à Next Hydrogen, il est peu coûteux de produire de l'hydrogène sur place et à grande échelle, car la conception révolutionnaire de nos électrolyseurs offre une flexibilité opérationnelle sans précédent. Nos électrolyseurs ont été créés expressément pour une exploitation modulable afin de couvrir toute la gamme des sources de production d'énergie électrique intermittente ou fluctuante, ce qui comprend les énergies renouvelables, en utilisant des unités beaucoup plus petites ou moins nombreuses qu'une solution d'électrolyseur traditionnelle.

Nous avons obtenu 39 brevets auprès de nombreuses instances, et d'autres sont à l'étude. Par ailleurs, nous nous sommes récemment hissés au premier rang des sociétés cotées en bourse dans le palmarès des 50 entreprises durables à la croissance la plus rapide au Canada établi par Corporate Knights.

Next Hydrogen fournit des solutions de production d'hydrogène pour décarboniser les processus industriels et les transports. En partenariat avec Canadian Tire, nous avons lancé en Ontario l'un des plus grands projets de production d'hydrogène sur le terrain au monde. Ce système d'hydrogène vert, le premier du genre, utilise des lève-palettes

alimentés à l'hydrogène et l'électrolyse du carburant pour produire 1,5 tonne d'hydrogène par jour. Qui plus est, nous avons aussi mis en place des programmes de véhicules à piles à combustible en collaboration avec Hyundai et Kia.

On estime que la technologie de l'hydrogène pourrait combler 25 % des besoins énergétiques mondiaux d'ici 2050. À ce titre, les pays représentant 70 % du produit intérieur brut (PIB) mondial ont avantage à utiliser une technologie propre pour réduire considérablement leurs émissions. Notre technologie d'électrolyse de l'eau offre au Canada la possibilité de réduire considérablement les émissions de carbone, tout en favorisant la croissance de l'emploi et le développement économique.

I. Aperçu de la technologie

Next Hydrogen a mis au point un électrolyseur d'eau très puissant (plusieurs MW) qui produit de l'hydrogène vert à partir d'eau et d'électricité écologique. Notre produit est un générateur d'hydrogène électrolytique à grande échelle. Au cœur du système se trouve le module électrolyseur, où l'électricité est utilisée pour produire de l'hydrogène gazeux propre qui est ensuite envoyé vers les opérations d'utilisation en aval ou vers un système de stockage de l'hydrogène pour servir de combustible propre. Si l'on utilise de l'électricité provenant de sources d'énergie renouvelable, telles que le vent et le soleil, on peut alors produire de l'hydrogène vert sans émissions de GES.

Le modèle NH300 que nous proposons actuellement est un système clé en main conçu pour une petite production d'hydrogène sur un lieu donné. Il est livré sous forme de conteneur pour faciliter l'expédition et l'installation. Nous nous employons actuellement à mettre au point des modules à grande échelle et des systèmes à unités multiples dotés de capacités de production d'hydrogène plus importantes afin de répondre aux besoins plus vastes et plus complexes de certaines industries et du secteur des transports.

Le système Next Hydrogen présente de nombreux avantages uniques et novateurs, notamment :

- (1) **Des taux élevés de production de gaz** : Notre concept novateur permet d'atteindre des capacités de production très élevées (de 2 à 2,5 fois plus productives que les technologies d'électrolyse conventionnelles) à l'aide de densités de courant élevées, ce qui permet un fonctionnement plus rentable du module d'électrolyse. Le coût en capital de chaque unité de production s'en trouve considérablement réduit.
- (2) **Fonctionnement dynamique lié aux énergies renouvelables** : Notre concept novateur d'écoulement des fluides permet de capter la totalité de la production de sources d'énergie électrique intermittentes ou fluctuantes, tout en utilisant beaucoup moins d'unités que les autres électrolyseurs disponibles. Ainsi, les clients peuvent exploiter les faibles coûts du réseau d'électricité et capter l'énergie renouvelable très variable pour produire de l'hydrogène vert de manière rentable. Nos électrolyseurs sont également dotés d'un mode « impulsion » qui permet aux clients de produire davantage d'hydrogène plus rapidement lorsque l'électricité est moins chère, ce qui permet de réduire les coûts d'exploitation sans avoir à injecter des capitaux supplémentaires.
- (3) **Évolutivité intégrée** : Chaque demi-pile présente le même débit de fluide, quel

que soit le nombre total de piles dans un module électrolyseur. Le système modulaire permet de mettre la technologie à l'échelle pour répondre aux besoins en hydrogène des très grands projets.

II. Le marché de l'hydrogène vert

En 2020, le marché total de l'hydrogène représentait 70 millions de tonnes par an, pour une valeur estimée à 155 milliards de dollars, principalement dans les secteurs du raffinage pétrochimique et de la production d'ammoniac liée aux engrais. Le marché devrait connaître une croissance importante à mesure que l'énergie issue de l'hydrogène est adoptée pour les transports, la production d'électricité, l'énergie industrielle ainsi que le chauffage et l'électricité dans les bâtiments. Les pays du monde entier intègrent l'énergie à base d'hydrogène dans leurs stratégies de réduction des émissions au moyen de réglementations et de politiques qui appuient les efforts de développement.

Il existe des contraintes générales qui freinent couramment la commercialisation de l'hydrogène vert sur les marchés à fortes émissions, dont :

- (1) **La production à grande échelle** : l'électrolyse doit être augmentée considérablement pour répondre aux besoins croissants en hydrogène dans les secteurs industriels et dans les transports.
- (2) **Les coûts de l'électricité** : le coût de l'hydrogène vert dépend fortement de l'accès à une énergie peu coûteuse, efficace et renouvelable.
- (3) **Les autres sources d'hydrogène** : l'hydrogène vert devra concurrencer d'autres formes de production, telles que l'hydrogène gris (basé sur les combustibles fossiles) et l'hydrogène bleu (basé sur la technologie de capture et de stockage du carbone).
- (4) **La robustesse des solutions** : en veillant à ce que la technologie disponible réponde aux objectifs de durée de vie, de fiabilité, de rendement et de rentabilité, on favorisera une adoption plus large.

Dans certains marchés très polluants, les émissions de carbone sont difficiles à réduire et il faut produire de grandes quantités d'hydrogène issu d'énergies renouvelables pour atteindre les objectifs en matière de carboneutralité. L'adoption de l'hydrogène vert y est freinée par des obstacles qui limitent son entrée sur les marchés et d'autres dynamiques commerciales. Les marchés clés ainsi que les défis associés à la production d'hydrogène vert, sont les suivants :

(1) *L'hydrogène industriel*

- a. **L'ammoniac** : L'hydrogène vert utilisé dans la production d'engrais, de produits chimiques et, potentiellement, comme vecteur énergétique, peut servir de matière première pour l'ammoniac. Pour répondre à la forte demande d'hydrogène dans ce secteur, l'électrolyse doit être utilisée davantage et le coût de l'hydrogène ne devra pas dépasser 3,50 \$/kg en 2030 pour être compétitif. Bien que chaque grand producteur d'ammoniac ait annoncé des stratégies pour l'hydrogène vert, le marché est encore en développement.
- b. **Le méthanol** : Le méthanol peut être produit en combinant de l'hydrogène

- vert et du CO₂, mais sa production nécessite l'accès à des sources importantes et constantes de CO₂ et d'énergie renouvelable. Le coût de l'hydrogène ne doit pas dépasser 3,35 \$/kg pour que la production de méthanol soit rentable. La production de méthanol propre n'en est encore qu'à ses débuts : on compte 20 usines en service ou en projet dans le monde, mais elle suscite un vif intérêt en Europe et en Californie.
- c. **L'acier** : L'hydrogène vert peut remplacer les combustibles fossiles utilisés dans les fours électriques à arc servant à produire du fer, ce qui permettrait de fabriquer de l'acier presque carboneutre. La production dans ce secteur doit être faite à grande échelle, mais on peut s'attendre à ce qu'elle fasse son apparition sur les marchés en même temps que d'autres sources de génération d'hydrogène. Pour que l'hydrogène vert soit viable sur le plan économique dans le domaine de la fabrication de l'acier, le coût de l'hydrogène devrait être de 2,25 \$/kg ou moins. Plusieurs aciéries cherchent à investir dans l'utilisation de l'hydrogène vert, et quelques projets pilotes à petite échelle sont en cours.

(2) Carburant utilisé pour le transport

- a. **Véhicules et camions** : L'hydrogène vert peut aussi être utile dans le secteur des véhicules électriques à pile à combustible. La mise au point et l'adoption de véhicules à hydrogène dépendent des progrès réalisés en matière de production d'hydrogène comme combustible. Il est possible de réduire les coûts d'investissement élevés en déployant l'hydrogène en tant que carburant à grande échelle. À long terme, le coût de l'hydrogène ne devrait pas dépasser 4,50 \$/kg pour être compétitif par rapport au diesel, tandis qu'à court terme, des objectifs de coût de 6,50 à 15,50 \$/kg seraient acceptables pour des déploiements à plus petite échelle. De nombreux véhicules électriques à pile à combustible en sont au stade de la mise à l'essai, tandis que la gestion des matériaux est prête pour la commercialisation et que les autobus urbains connaissent un essor important.

En raison du ralentissement économique attribuable aux pénuries dans les chaînes d'approvisionnement et des tendances de plus en plus protectionnistes en matière de politique commerciale, il est impératif de soutenir à la fois la croissance des entreprises canadiennes et la délocalisation des principaux intrants et biens produits au Canada. Le Canada a une occasion en or d'appuyer les technologies propres du pays, mais il a aussi le devoir de maintenir la chaîne locale d'approvisionnement en hydrogène propre s'il veut rester dans la course sur le plan économique. Par conséquent, le Canada doit encourager la croissance des entreprises nationales et la délocalisation de la recherche, du développement et de la fabrication de technologies canadiennes, comme les électrolyseurs verts.

III. Potentiel de réduction des émissions au Canada et à l'étranger

L'électrolyse de l'eau tire parti de la puissance des sources d'énergie renouvelables (SER), telles que l'énergie éolienne et solaire, pour produire de l'hydrogène vert à émissions quasi nulles qui peut être utilisé pour décarboniser les activités industrielles à grande échelle, comme le raffinage du pétrole et la production d'ammoniac, d'acier et

de méthanol, ainsi que les activités liées à la mobilité, comme le transport de marchandises lourdes, l'exploitation minière et les équipements de manutention. La technologie de Next Hydrogen donne aux grandes industries et au secteur de la mobilité la possibilité de décarboniser leurs activités en utilisant de l'hydrogène vert à prix compétitif.

Pour l'heure, 95 % de l'hydrogène est produit à partir de sources de combustibles fossiles, ce qui génère 830 millions de tonnes d'émissions de CO₂ par an. La transition vers des sources à faible concentration de carbone est donc essentielle pour réduire les émissions globales qui contribuent au changement climatique. L'électrolyse des énergies renouvelables est la seule méthode sans carbone permettant de produire de l'hydrogène.

Les émissions de GES des grandes industries totalisent à elles seules 5 GT de CO₂ par an, ce qui représente environ 10 % des émissions mondiales de GES. Les transports, quant à eux, étaient responsables de 7,2 GT de CO₂ dans le monde en 2020. Le raffinage du pétrole, et les marchés de l'acier et de l'ammoniac vert peuvent être décarbonisés en remplaçant la charge d'alimentation en hydrogène « gris » fabriquée à partir de combustibles fossiles et d'hydrogène vert, ce qui implique des transitions simples sur le plan technique. Il existe également des possibilités de décarbonisation pour d'autres grands pollueurs industriels qui n'utilisent pas d'hydrogène, comme les cimenteries, grâce à des solutions « bleues » utilisant la capture et le stockage du carbone. Ces solutions ne sont possibles que si un stockage ou une séquestration sûrs et permanents sont disponibles. Toutefois, la capture et l'utilisation du carbone (CCU) utilisent l'hydrogène vert pour transformer le CO₂ capturé en une précieuse matière première verte comme le méthanol, un processus connu sous le nom de P2X (« Power to X »). Cette approche peut être avantageuse pour les grands pollueurs industriels, car elle permet de réduire les émissions sans modifier les procédés en place (sauf pour l'ajout d'une technologie de captage du carbone), tout en produisant une matière première écologique précieuse.

IV. Recommandations

1. Commercialisation de l'hydrogène vert dans les marchés à forts taux

d'émissions : Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, il existe plusieurs obstacles à la commercialisation d'électrolyseurs verts pour les marchés à fortes émissions.

Tout porte à croire que l'hydrogène vert jouera un rôle clé dans la réalisation des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le monde. Le secteur bénéficie actuellement d'un élan politique et commercial sans précédent en raison de l'augmentation rapide du nombre de politiques et de projets dans le monde. Le Canada doit adopter une politique gouvernementale ciblée pour permettre aux entreprises canadiennes de rivaliser avec d'autres pays, comme les États-Unis, qui ont adopté une série de mesures incitatives, notamment des crédits d'impôt pour la production d'hydrogène et les investissements dans ce secteur dans le cadre de l'*Inflation Reduction Act* (loi sur la réduction de l'inflation). Si l'on ne fait rien, les investissements, l'innovation et les activités de mise à l'essai des entreprises canadiennes du domaine seront plutôt orientés vers les États-Unis. En termes simples, le soutien du gouvernement est

nécessaire pour que les entreprises canadiennes de développement d'électrolyseurs puissent réduire les coûts et assurer la croissance du marché nécessaire pour qu'elles soient sur un pied d'égalité avec leurs concurrents étrangers.

En particulier, la politique gouvernementale devrait se concentrer sur le soutien au développement, les essais commerciaux et l'expansion des technologies, ainsi que sur la réduction des coûts associés au recours à l'hydrogène vert.

- RECOMMANDATION 1 : Que le gouvernement du Canada appuie l'innovation, la recherche et le développement, et les essais commerciaux de nouvelles technologies de grande envergure, dont l'expansion des systèmes d'électrolyse verts. Le Fonds de croissance du Canada et l'Agence canadienne d'innovation et d'investissement, dont la création a été annoncée dans le budget de 2022, doivent se concentrer sur le soutien de ces activités et combler les lacunes à cet égard dans la série de programmes disponibles au palier fédéral.
- RECOMMANDATION 2 : Que le crédit d'impôt à l'investissement du gouvernement du Canada pour l'hydrogène propre soit bonifié pour atteindre les 30 % plus rapidement. De plus, ce premier crédit d'impôt devrait être combiné à un autre crédit d'impôt sur la production d'hydrogène comparable au crédit d'impôt sur la production entré en vigueur aux États-Unis à la suite de l'adoption de l'*Inflation Reduction Act*.
- RECOMMANDATION 3 : Que la réponse du gouvernement du Canada à l'*Inflation Reduction Act* comprenne des mesures qui égalisent l'aide financière pour les mises à l'essai d'énergie propre dans les installations industrielles prévue à l'article 50161 de l'*Inflation Reduction Act*, lequel porte sur le programme de déploiement d'installations industrielles de pointe.

2. Consolidation de la chaîne d'approvisionnement en hydrogène vert à l'échelle nationale : Dans le cadre de l'analyse des possibilités économiques, la Stratégie canadienne pour l'hydrogène souligne que le secteur de l'hydrogène et des piles à combustible pourrait engranger des revenus de près de 50 milliards de dollars, et ce en tenant compte uniquement de la demande nationale de production d'hydrogène et des revenus tirés de la fabrication et des services à l'échelle locale. Les revenus de la fabrication de l'équipement d'électrolyse, des assemblages de piles à combustible et des services d'ingénierie et de consultation sont estimés en fonction d'une part évaluée prudemment à 5 % du marché intérieur. Pour que le Canada devienne un chef de file dans ce domaine, il faut s'engager rapidement dans le développement d'une chaîne d'approvisionnement locale et saisir les occasions qui se présentent.

- RECOMMANDATION 4 : Ajouter à l'Accélérateur net zéro du Fonds stratégique pour l'innovation un pilier relatif à l'hydrogène pour appuyer la recherche, l'innovation, les mises à l'essai sur le marché et le développement accru de l'hydrogène vert afin de mieux positionner le Canada sur l'échiquier mondial en tant que chef de file des technologies propres.
- RECOMMANDATION 5 : Harmoniser les possibilités de financement de la recherche et développement offertes aux petites et moyennes entreprises (PME) cotées en bourse avec les occasions de financement dont peuvent se prévaloir les sociétés privées sous contrôle canadien (SPCC) à l'heure actuelle en offrant des incitatifs fiscaux similaires à ceux des activités de recherche scientifique et de développement expérimental (RS et DE).

3. Création d'un cadre politique et réglementaire complet et de longue durée qui soutienne le développement de l'hydrogène vert : Les politiques, les règlements et les objectifs de réduction des GES ont permis le développement de projets d'hydrogène vert dans d'autres régions. Le gouvernement du Canada a un plan solide pour atteindre des émissions nettes nulles d'ici 2050. Afin d'atteindre cet objectif ambitieux, le Canada doit rapidement développer son secteur des technologies propres au Canada et adopter des sources d'énergie à faibles émissions, dont l'hydrogène vert. Au Canada, il n'y a pas de politiques intergouvernementales à long terme en faveur de l'hydrogène vert, ce qui nuit à l'expansion et aux investissements. Les mécanismes politiques et réglementaires peuvent contribuer à réduire les risques des investissements dans le secteur de l'hydrogène et à consolider les différences entre les politiques des diverses administrations en matière d'hydrogène.

- RECOMMANDATION 6 : Poursuivre la mise en œuvre de mécanismes de tarification du carbone afin de refléter les coûts indirects des émissions de GES imputables aux énergies fossiles. En conséquence, la tarification du carbone stimulera des investissements économiques plus importants dans l'hydrogène vert en tant que carburant de substitution propre et rentable.
- RECOMMANDATION 7 : Renforcer les règlements sur les carburants propres pour accélérer la croissance de l'hydrogène vert en tant que source d'énergie. Ces règlements inciteront les pollueurs à décarboniser leurs activités et, par le fait même, à adopter l'hydrogène vert comme carburant propre.

Je vous prie d'agréer, Mesdames et Messieurs, l'expression de mes sentiments distingués.



Raveel Afzaal, AFA

Président-directeur général | Next Hydrogen Corporation

Tél. : +1 647-961-6620