

EVIDENCE

OTTAWA, Thursday, September 29, 2022

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met with videoconference today at 9 a.m. [ET] to consider emerging issues related to the committee's mandate.

Senator Paul J. Massicotte (*Chair*) in the chair.

[*Translation*]

The Chair: Hello. My name is Paul Massicotte. I am a senator from Quebec and chair of this committee.

Today, we are conducting a meeting of the Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources.

Before we begin, I'd like to remind the witnesses appearing virtually to please keep your microphone muted at all times, unless recognized by name by the chair. I would also like to remind you to speak slowly and clearly.

Now, I would like to introduce the members of the committee who are participating in this meeting: Margaret Dawn Anderson, from the Northwest Territories; David Arnot, from Saskatchewan; Clément Gignac, from Quebec; Julie Miville-Dechêne, from Quebec; Judith G. Seidman, from Quebec; Karen Sorensen, from Alberta; Josée Verner, P.C., from Quebec.

I wish to welcome you all, and the viewers across the country who may be watching.

Today, we are meeting to continue our study on hydrogen energy.

This morning, for our first panel, we welcome, from the Canada Energy Regulator, Jean-Denis Charlebois, Chief Economist, and Jim Fox, Vice-President, Regulatory Strategy and Cooperation; Mark Zacharias, the Executive Director of Clean Energy Canada will also be joining us.

Welcome and thank you for being here. You have five minutes to deliver your opening remarks.

We will begin with Mr. Charlebois, followed by Mr. Zacharias, Mr. Charlebois, you now have the floor.

Jean-Denis Charlebois, Chief Economist, Canada Energy Regulator: Hello and thank you, honourable senators. My name is Jean-Denis Charlebois, and I am the Chief Economist at the Canada Energy Regulator, or CER.

TÉMOIGNAGES

OTTAWA, le jeudi 29 septembre 2022

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui, à 9 heures (HE), avec vidéoconférence, pour son étude sur de nouvelles questions concernant le mandat du comité.

Le sénateur Paul J. Massicotte (*président*) occupe le fauteuil.

[*Français*]

Le président : Bonjour. Je m'appelle Paul Massicotte, je suis un sénateur du Québec, et je suis président du comité.

Aujourd'hui, nous tenons une séance du Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles.

Avant de commencer, j'aimerais rappeler aux témoins qui se joignent à nous de façon virtuelle que vous êtes priés de garder votre micro éteint en tout temps, à moins d'être reconnu par le président. J'aimerais aussi vous rappeler de parler lentement et clairement.

Maintenant, j'aimerais présenter les membres du comité qui participent à la réunion aujourd'hui : Margaret Dawn Anderson, des Territoires du Nord-Ouest; David Arnot, de la Saskatchewan; Clément Gignac, du Québec; Julie Miville-Dechêne, du Québec; Judith G. Seidman, du Québec; Karen Sorensen, de l'Alberta; Josée Verner, c.p., du Québec.

Bienvenue à tous, chers collègues, ainsi qu'à tous les Canadiens et Canadiennes qui nous regardent.

Aujourd'hui, nous nous réunissons pour continuer notre étude sur l'énergie basée sur l'hydrogène.

Ce matin, nous accueillons pour notre premier panel, de la Régie de l'énergie du Canada, M. Jean-Denis Charlebois, économiste en chef, et M. Jim Fox, vice-président, Stratégie de réglementation et coordination; Mark Zacharias, directeur général de Clean Energy Canada se joindra aussi à nous.

Bienvenue et merci d'avoir accepté notre invitation. Vous avez cinq minutes pour prononcer votre mot d'ouverture.

Nous allons commencer avec M. Charlebois, qui sera suivi de M. Zacharias. Monsieur Charlebois, vous avez la parole.

Jean-Denis Charlebois, économiste en chef, Régie de l'énergie du Canada : Bonjour et merci, honorables sénateurs. Je m'appelle Jean-Denis Charlebois, je suis économiste en chef à la Régie de l'énergie du Canada.

[English]

I am joined by my colleague Jim Fox, Vice-President of Regulatory Strategy and Cooperation.

I want to acknowledge that I am joining you today from Montreal, the traditional territory of the Kanien'kehá:ka (Mohawk), a place which has long served as a site of meeting and exchange among nations.

[Translation]

Thank you for the opportunity to appear today to speak about our work at the CER in relation to your study on the future hydrogen economy in Canada.

I will present the CER mandate, the potential contribution of hydrogen to Canada's energy mix, as well as the CER's role in hydrogen regulation.

[English]

At the CER, we work to keep energy moving in Canada while enforcing some of the strictest safety and environmental standards in the world.

Our mandate is derived from our enabling legislation, the Canadian Energy Regulator Act. To fulfill our mandate, the CER has four core responsibilities. They are safety and environmental oversight, energy adjudication, energy information and engagement. In everything we do, safety and environmental oversight of energy projects throughout their life cycle are always at the forefront. It is the reason why we exist.

Under our energy adjudication core responsibility, the CER assesses projects to determine if they're in the public interest. It is under this core responsibility that hydrogen pipelines would be assessed.

For energy information, the CER analyzes and publishes information and analysis on energy markets and supply. We also make projections about Canada's energy system. This includes projecting what role new sources of energy, such as hydrogen, could play as Canada strives to meet its net-zero goal by 2050.

It is important to emphasize that the CER is a regulator. Federal and provincial governments will develop policies and strategies for the production and use of new energy commodities, like hydrogen. Then it is up to the CER to implement those policies to the extent that they relate to our mandate.

[Traduction]

Je suis accompagné de mon collègue, Jim Fox, vice-président chargé de la Stratégie de réglementation et coordination.

Je précise que je m'adresse à vous aujourd'hui depuis Montréal, territoire traditionnel des Kanien'kehá:ka (Mohawks), qui est depuis longtemps un lieu de rencontre et d'échanges entre les nations.

[Français]

Je vous remercie de m'avoir donné l'occasion de me présenter aujourd'hui pour vous parler du travail de la Régie dans le cadre de votre étude sur le développement d'une économie de l'hydrogène au Canada.

Mes propos porteront donc sur la Régie, son mandat et son rôle dans la réglementation de l'hydrogène, ainsi que sur l'apport possible de cet élément au bouquet énergétique du pays.

[Traduction]

À la Régie de l'énergie du Canada, notre travail consiste à garantir la distribution d'énergie au Canada en respectant des normes de sécurité et des normes environnementales parmi les plus strictes au monde.

Notre mandat découle de la Loi sur la Régie canadienne de l'énergie, qui est notre loi habilitante. Pour remplir son mandat, la REC assume quatre responsabilités principales. Ce sont la sécurité et la surveillance environnementale, les processus décisionnels relatifs aux projets énergétiques, l'information sur l'énergie et la consultation. Quel que soit le projet, la sécurité et la surveillance environnementale tout au long du cycle de vie des projets sont des enjeux de premier plan. C'est notre raison d'être.

La responsabilité des processus décisionnels relatifs aux projets énergétiques suppose que la REC évalue les projets pour déterminer s'ils sont dans l'intérêt public. C'est dans le cadre de cette responsabilité fondamentale que les pipelines d'hydrogène sont évalués.

Du côté de l'information sur l'énergie, la REC est chargée d'analyser et de publier de l'information et des analyses sur les marchés et l'approvisionnement énergétiques. Nous faisons également des projections concernant le système énergétique du Canada. Cela comprend la projection du rôle que de nouvelles sources d'énergie, comme l'hydrogène, pourraient jouer au titre des mesures prises par le Canada pour atteindre son objectif de carboneutralité d'ici 2050.

Je rappelle que la REC est un organisme de réglementation. Les gouvernements fédéral et provinciaux élaborent des politiques et des stratégies pour la production et l'utilisation de nouveaux produits énergétiques, comme l'hydrogène. Mais il appartient ensuite à la REC de mettre en œuvre ces politiques dans la mesure où elles sont liées à son mandat.

The CER would be responsible for regulating interprovincial and international hydrogen pipelines. However, as we speak, there are no hydrogen pipelines currently operating in Canada under federal jurisdiction. There are a handful of dedicated intraprovincial hydrogen pipelines, and these are regulated by the relevant provinces.

Although no hydrogen pipeline applications are expected in the near term, the CER is preparing for this eventuality. These pipelines could be pure hydrogen, hydrogen blended with natural gas or a chemical hydrogen carrier such as methanol or ammonia.

We are currently conducting a comprehensive review of the Onshore Pipeline Regulations. This review is considering what revisions might be required to regulate hydrogen pipelines. We are also engaged with the Canadian Standards Association on the CSA Z662 Hydrogen Task Force. This initiative will develop codes and standards to ensure the safety and integrity of hydrogen infrastructure.

It is important to note that the CER can assess and regulate hydrogen pipelines on a case-by-case basis if an application were to be made today. We have taken this approach when assessing commodity pipelines in the past, pipelines that do not transport oil or gas, such as the Genesis brine pipeline in Corunna, Ontario. This approach could be extended to a hydrogen project as well.

A focus of the CER on energy information is to publish timely and relevant information and analysis that contribute to the dialogue on energy transition. Such information and analysis support governments and the public in decision making.

One of our flagship energy reports, *Canada's Energy Future 2021*, made projections of energy supply and demand for the long run, including supply and demand of hydrogen. As Canada's energy system decarbonizes, new non-emitting fuels, including hydrogen, will be required to replace oil and gas. A key finding of the report is that Canadians will use more electricity from increasingly low-carbon sources. Despite total energy use declining by around 25% over the projection period, electricity demand grows 44% to 2050, much of it from new demands such as electric vehicles and hydrogen production.

Canada's electricity system is also projected to get greener, going from 82% non-emitting in 2021 to 95% by 2050. More specifically, total hydrogen demand would reach 4.7 Mt by 2050. This would account for about 6% of total energy use, with a focus on the industrial and transportation sectors generating most

La REC sera chargée de réglementer les pipelines d'hydrogène interprovinciaux et internationaux. Mais, pour l'instant, aucun de ceux qui sont exploités au Canada n'est de compétence fédérale. Il existe quelques pipelines d'hydrogène intraprovinciaux, et ceux-ci sont assujettis aux réglementations provinciales applicables.

Aucun projet de pipeline d'hydrogène n'est prévu à court terme, mais la REC se prépare à cette éventualité. Il pourrait s'agir de transport d'hydrogène pur, d'hydrogène mélangé à du gaz naturel ou d'hydrogène mélangé à un vecteur chimique comme le méthanol ou l'ammoniac.

Nous sommes en train de réviser en profondeur le Règlement sur les pipelines terrestres. Cette révision porte sur les modifications éventuellement nécessaires à la réglementation des pipelines d'hydrogène. Nous collaborons également avec l'Association canadienne de normalisation dans le cadre du Groupe de travail sur la norme CSA Z662 relative à l'hydrogène. Cela nous permettra d'élaborer des codes et des normes garantissant la sécurité et l'intégrité de l'infrastructure pour l'hydrogène.

Rappelons que la REC est habilitée à évaluer et à réglementer les pipelines d'hydrogène au cas par cas si une demande était présentée aujourd'hui. C'est ainsi que nous avons procédé lorsque nous avons évalué des productoducs, qui ne transportent ni pétrole ni gaz, comme le pipeline de saumure Genesis à Corunna, en Ontario. Cette procédure pourrait être appliquée à un projet de transport d'hydrogène.

En matière d'information sur l'énergie, nous nous attachons à publier des renseignements et des analyses à jour et utiles qui contribuent au dialogue sur la transition énergétique. Ces renseignements et analyses aident les gouvernements et la population à prendre des décisions.

L'un de nos rapports phares sur l'énergie, intitulé *Avenir énergétique du Canada en 2021*, comporte des projections sur l'offre et la demande d'énergie à long terme et notamment en matière d'hydrogène. À mesure que le système énergétique du Canada se décarbonisera, de nouveaux combustibles non émetteurs, dont l'hydrogène, devront remplacer le pétrole et le gaz. L'une des principales conclusions du rapport est que les Canadiens consommeront davantage d'électricité provenant de sources de plus en plus sobres en carbone. La consommation totale d'énergie va diminuer d'environ 25 % au cours de la période anticipée, mais la demande d'électricité augmentera de 44 % d'ici 2050, surtout en raison d'une augmentation de la demande de véhicules électriques et de la production d'hydrogène.

Le réseau électrique du Canada deviendra également plus écologique, pour passer à 95 % de sources non émettrices d'ici 2050, comparativement à 82 % en 2021. Plus précisément, la demande totale d'hydrogène devrait atteindre 4,7 Mt d'ici 2050. Cela représenterait environ 6 % de la consommation totale

of that demand. Both renewable electricity and natural gas with carbon capture and storage are used to produce this hydrogen.

We have also studied scenarios where Canadian provinces meet their electricity demand in different ways. These include a mix of hydro, nuclear, wind, solar, fossil fuel and biomass with carbon capture and storage, as well as hydrogen.

The next iteration of our report, *Energy Futures 2023*, due out this spring, will contain analysis consistent with Canada's 2050 net-zero target. Hydrogen will play a role in helping Canada meet this target.

[Translation]

Those are my introductory remarks for today. Thank you for the opportunity to speak to you about this today. We look forward to your questions.

The Chair: Mr. Fox, would you like to add something?

[English]

Mr. Charlebois: I don't think Jim has anything to add.

The Chair: Okay. Mr. Zacharias.

Mark Zacharias, Executive Director, Clean Energy Canada: Good morning. My name is Mark Zacharias and I am the Executive Director of Clean Energy Canada, a climate and clean energy think tank based at Simon Fraser University. I'm based here in Victoria, B.C.

This morning, I will be speaking on how Canada can position itself to become a clean hydrogen leader through growing our domestic supply and demand, which, in turn, sets Canada up as a clean hydrogen exporter.

Over the past couple of years, a growing number of clean hydrogen initiatives have emerged across Canada. Clean hydrogen has a number of unique advantages as a climate solution, particularly in sectors that are the most difficult to decarbonize and where alternatives are limited. These are often referred to as the "toughest third" of emissions and include trucking, shipping and the production of steel, fertilizer and cement.

d'énergie, notamment dans le secteur industriel et celui des transports, qui sont à l'origine de la majeure partie de cette demande. L'électricité renouvelable et le gaz naturel avec captage et stockage du carbone serviront à produire cet hydrogène.

Nous avons également envisagé des scénarios où les provinces canadiennes répondraient à la demande d'électricité par différents moyens. Il s'agirait d'un mélange d'hydroélectricité, d'énergie nucléaire, d'énergie éolienne, d'énergie solaire, de combustibles fossiles et de biomasse avec captage et stockage du carbone, sans oublier l'hydrogène.

La prochaine version de notre rapport, qui doit paraître au printemps sous le titre d'*Avenir énergétique du Canada en 2023*, contiendra une analyse conforme à l'objectif de carboneutralité du Canada d'ici 2050. L'hydrogène aidera le Canada à atteindre cet objectif.

[Français]

C'est ce que je voulais dire ce matin, comme introduction. Merci de m'avoir donné l'occasion de vous entretenir de ce sujet aujourd'hui. C'est avec plaisir que nous répondrons à vos questions.

Le président : Monsieur Fox, voulez-vous ajouter quelque chose?

[Traduction]

M. Charlebois : Je ne crois pas que M. Fox ait quelque chose à ajouter.

Le président : Très bien. Vous avez la parole, monsieur Zacharias.

Mark Zacharias, directeur général, Clean Energy Canada : Bonjour. Je m'appelle Mark Zacharias, et je suis le directeur général de Clean Energy Canada, un groupe de réflexion sur le climat et l'énergie propre de l'Université Simon Fraser. J'habite à Victoria, en Colombie-Britannique.

Je parlerai aujourd'hui de la façon dont le Canada peut se positionner pour devenir un chef de file en matière d'hydrogène propre grâce à une offre et une demande intérieures croissantes qui, à leur tour, feront du Canada un exportateur d'hydrogène propre.

Au cours des dernières années, plusieurs initiatives liées à l'hydrogène propre ont vu le jour au Canada. L'hydrogène propre présente des avantages sans égal comme solution climatique, en particulier dans les secteurs qui sont les plus difficiles à décarboniser et où les solutions de rechange sont limitées, ce que l'on appelle « le tiers le plus difficile » des émissions. Je pense notamment au camionnage, au transport maritime et à la production d'acier, d'engrais et de ciment.

Canada is among a small group of countries with the highest potential for exporting clean hydrogen. This is thanks to an electricity grid that is currently 83% non-emitting, sufficient access to fresh water, which is required for electrolysis, and abundant natural gas resources and renewable energy potential.

The International Energy Agency cites a growing international consensus that clean hydrogen will play a key role in the world's transition to a sustainable energy future.

BloombergNEF, meanwhile, estimates that clean hydrogen could meet up to nearly a quarter of the world's energy demand by 2050. Canada has the opportunity to secure a slice of this pie. Last month's announcement between the Canadian and German governments to produce green hydrogen in Newfoundland and ship it to Germany as early as 2025 sent a strong signal for the kind of clean energy that the world wants from Canada.

Indeed, Canada's long-term hydrogen advantage is most likely production not from natural gas but from zero-emission electricity. The cost of producing green hydrogen — made from electricity — is projected to be on par with blue hydrogen — made from natural gas — as early as 2030 and cheaper thereafter. Green hydrogen is expected to be cheaper than natural gas by 2050. The international ambition to produce green hydrogen, from Germany to Australia to Oman, may spur cost declines even sooner. Over 130 nations have pledged to reach net-zero emissions, so our biggest trading partners are going to be looking to buy the world's cleanest hydrogen. Canada's ability to generate abundant low-cost renewable energy is a significant competitive advantage.

I would also like to bring the committee's attention to recent efforts in the U.S. The new *Inflation Reduction Act* includes a production tax credit for clean hydrogen, which is estimated to enable green hydrogen to compete with grey hydrogen in some places in the U.S. today and in most places by 2030. The U.S. government has also set aside US\$7 billion to establish up to 10 regional hydrogen hubs.

So what must Canada do to seize the hydrogen advantage? First, replace fossil fuels with new hydrogen-based applications, particularly in sectors that are the most difficult to decarbonize and where alternatives are limited. Chemicals, fertilizers and steel are excellent examples of where hydrogen can replace fossil fuels.

Le Canada fait partie du petit groupe de pays ayant le plus fort potentiel d'exportation d'hydrogène propre. C'est grâce à notre réseau électrique qui est actuellement net d'émissions à 84 %, à un accès suffisant à l'eau douce, nécessaire à l'électrolyse, ainsi qu'à d'abondantes ressources en gaz naturel et à un potentiel d'énergie renouvelable.

Selon l'Agence internationale de l'énergie, on est de plus en plus convaincu, à l'échelle internationale, que l'hydrogène propre jouera un rôle clé dans la transition du monde vers un avenir énergétique durable.

BloombergNEF, pour sa part, estime que l'hydrogène propre pourrait satisfaire jusqu'à près d'un quart de la demande énergétique mondiale d'ici 2050. Le Canada doit obtenir sa part du gâteau. L'annonce faite le mois dernier par les gouvernements canadien et allemand de produire de l'hydrogène vert à Terre-Neuve-et-Labrador et de l'expédier en Allemagne dès 2025 a envoyé un signal fort quant au type d'énergie propre que le monde attend du Canada.

En effet, l'avantage à long terme du Canada en matière d'hydrogène réside très probablement dans la production non pas de gaz naturel, mais d'électricité sans émissions. Le coût de production de l'hydrogène vert, fabriqué à partir d'électricité, devrait être égal à celui de l'hydrogène bleu, fabriqué à partir de gaz naturel, dès 2030 et moins cher par la suite. L'hydrogène vert devrait être moins cher que le gaz naturel d'ici 2050. Et les ambitions internationales en matière de production d'hydrogène vert, de l'Allemagne à l'Australie en passant par Oman, pourraient entraîner une baisse des coûts encore plus tôt. Plus de 130 pays se sont engagés à atteindre la carboneutralité, ce qui veut dire que nos principaux partenaires commerciaux vont chercher à acheter l'hydrogène le plus propre du monde. La capacité du Canada à produire une énergie renouvelable abondante et peu coûteuse constitue un avantage concurrentiel de taille.

J'aimerais également attirer l'attention du comité sur les récents efforts déployés aux États-Unis. La nouvelle loi sur la réduction de l'inflation comprend un crédit d'impôt à la production pour l'hydrogène propre, qui devrait permettre à l'hydrogène vert de concurrencer le gris dans certaines régions des États-Unis aujourd'hui et dans la plupart des régions d'ici 2030. Le gouvernement américain a également réservé 7 milliards de dollars américains pour établir jusqu'à 10 centres régionaux de production d'hydrogène.

Donc, que doit faire le Canada pour saisir les occasions qu'offre l'hydrogène? Premièrement, remplacer les combustibles fossiles par de nouvelles applications à base d'hydrogène, en particulier dans les secteurs les plus difficiles à décarboniser et où les solutions de rechange sont limitées. Les produits chimiques, les engrais et l'acier sont d'excellents exemples de secteurs où l'hydrogène peut remplacer les combustibles fossiles.

Second, use clean hydrogen to decarbonize natural gas utilities, which are increasingly setting targets or facing regulations requiring that they blend in increasing amounts of renewable gases, including biomethane and hydrogen. Currently up to 15% of the blend can be hydrogen with little modification to existing pipeline systems and appliances. Hydrogen can also be used to store renewable electricity when it's needed.

Third, reduce the emissions' intensity of current grey hydrogen production by making it blue through carbon capture and storage or replacing it with green hydrogen.

Fourth, while government policies are emerging from the federal and provincial governments, more work is necessary to support the production of clean hydrogen as well as grow demand in Canada that will ultimately lead to export opportunities.

To summarize, Canada has tremendous opportunities to build and participate in the emerging global hydrogen economy.

Thank you for your invitation to speak today, and I look forward to your questions.

The Chair: Thank you very much.

Senator Seidman: Thank you very much to our witnesses for appearing this morning. My first question is for Mr. Charlebois from the Canada Energy Regulator.

Mr. Charlebois, you spoke a lot about your publications on your regulator site, and I would like to ask you about your *Market Snapshot* published in August 2022, where you state with regard to blue hydrogen:

. . . natural gas with carbon capture and storage (CCS) . . . uses natural gas as a feedstock in a type of chemical reaction called reforming to produce hydrogen and carbon dioxide. We assume that over 90% of the carbon dioxide produced by reforming is captured and stored permanently using CCS technology.

I would like to ask you two questions about this assumption, if I might. On Tuesday evening, Dr. Robert Howarth told us that natural gas, which is the feed product for blue hydrogen, can't be used without having some unburned methane emitted into the atmosphere. The latest report from the Intergovernmental Panel on Climate Change tells us that 45% of all global warming to date is coming from methane emissions, and we need to cut that down. Blue hydrogen increases those emissions.

Deuxièmement, utiliser l'hydrogène propre pour décarboniser les services publics de gaz naturel. De plus en plus, ceux-ci sont tenus par règlement ou décident d'eux-mêmes de mélanger des quantités croissantes de gaz renouvelables à leur produit, dont le biométhane et l'hydrogène. À l'heure actuelle, jusqu'à 15 % du mélange peut être constitué d'hydrogène sans qu'on ait besoin de modifier à fond les réseaux de pipelines et les appareils. On peut aussi se servir de l'hydrogène pour stocker de l'électricité renouvelable pour utilisation future.

Troisièmement, réduire l'intensité des émissions de la production actuelle d'hydrogène gris en le rendant bleu, grâce au captage et au stockage du carbone, ou en le remplaçant par du vert.

Quatrièmement, bien que les gouvernements fédéral et provinciaux aient commencé à élaborer des politiques à ce sujet, il reste du travail à faire pour soutenir la production d'hydrogène propre et accroître la demande au Canada, ce qui débouchera à terme sur des possibilités d'exportation.

En résumé, le Canada a d'immenses possibilités de construire la nouvelle économie mondiale de l'hydrogène et de s'y tailler une place.

Je vous remercie de m'avoir invité à prendre la parole. Je répondrai avec plaisir à vos questions.

Le président : Merci beaucoup.

La sénatrice Seidman : Merci beaucoup aux témoins de leur présence parmi nous ce matin. Ma première question s'adresse à M. Charlebois, de la Régie de l'énergie du Canada.

Monsieur Charlebois, vous avez beaucoup parlé de vos publications sur le site de la régie, et j'aimerais discuter de votre *Aperçu du marché* publié en août 2022, où vous dites au sujet de l'hydrogène bleu :

[...] gaz naturel avec captage et stockage du carbone (CSC)
[...] utilise le gaz naturel comme matière première dans un type de réaction chimique appelée reformage pour produire de l'hydrogène et du dioxyde de carbone. Nous supposons que plus de 90 % du dioxyde de carbone produit par le reformage est capté et stocké de façon permanente au moyen de la technologie de CSC.

J'aimerais, si vous le permettez, vous poser deux questions au sujet de cette hypothèse. Mardi soir, M. Robert Howarth nous a dit que le gaz naturel, qui est la matière première de l'hydrogène bleu, ne peut pas être utilisé sans émission de méthane non brûlé dans l'atmosphère. Selon le dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 45 % du réchauffement global de la planète à ce jour provient des émissions de méthane, et c'est ce pourcentage qu'il faut réduire. Mais l'hydrogène bleu fait augmenter ces émissions.

My first question is this: Is the Canada Energy Regulator considering the methane emissions inherent in the production of blue hydrogen in its analysis, and if not, why not?

And related to that, we also heard from another witness, Ms. Levin, at Environmental Defence Canada, that we are not even close to 90% carbon capture. She told us that Quest, a large blue hydrogen facility, is at 60%. My second question is this: Is it actually possible to capture 90% of carbon dioxide emissions, and if it is not, why is the CER using that figure in its publication online?

Thank you.

Mr. Charlebois: Thank you for your question, senator. Essentially, what we project is the status of affairs basically to 2050, and we recognize that on the path to 2050 there will be periods where technology will obviously improve and allow greater capture of carbon through the process.

Ultimately, is it possible to capture all carbon? Probably not. Time will tell, and technology will tell. But that said, we need to remind ourselves that the reason why hydrogen would be produced in that way would be to offset the use of oil and gas and —. So on a net-effect basis, even if hydrogen produced with carbon capture and storage produces some carbon, on a net basis, the energy system would be producing less carbon because hydrogen would be burned instead of natural gas or oil, depending on the case.

Senator Seidman: I'll leave it there for now. Do I have any more time?

The Chair: Yes.

Senator Seidman: Good. Thank you. I'll have to think about that answer, if I might, and come back to it, but I would like to go on to Mr. Zacharias.

In July 2021, you issued a statement regarding B.C.'s hydrogen strategy in which you said that while B.C. is ideally positioned to produce blue hydrogen from its natural gas reserves, recent forecasts suggest that green hydrogen, made from electricity and water, will outcompete blue hydrogen in price as early as 2030.

My question for you is this: If we consider the methane emissions associated with the production of blue hydrogen, the difficulty of carbon capture and your analysis that green hydrogen will soon be more cost-effective than blue hydrogen, are all the investments that Canadian governments are making in blue hydrogen worth it?

Thank you.

Ma première question est la suivante : la Régie de l'énergie du Canada tient-elle compte des émissions de méthane liées à la production d'hydrogène bleu dans son analyse et, sinon, pourquoi?

À ce sujet, un autre témoin, Mme Levin, d'Environmental Defence Canada, nous a dit que nous sommes loin de 90 % de captage du carbone. D'après elle, la grande installation d'hydrogène bleu Quest en est à 60 %. Ma deuxième question est la suivante : est-il effectivement possible de capter 90 % des émissions de dioxyde de carbone, et, sinon, pourquoi la REC affiche-t-elle ce chiffre dans sa publication en ligne?

Merci.

M. Charlebois : Je vous remercie de votre question, madame la sénatrice. Ce que nous projetons, en fait, c'est l'état de la situation jusqu'en 2050, et nous tenons compte du fait que, évidemment, la technologie s'améliorera en cours de route et qu'elle permettra de mieux capter le carbone.

Au final, est-il possible de capter tout le carbone? Probablement pas. Le temps nous le dira, et la technologie nous le dira. Mais nous devons nous rappeler que la raison pour laquelle l'hydrogène serait produit de cette façon serait de compenser l'utilisation du pétrole et du gaz et... Donc, même si l'hydrogène produit avec captage et stockage du carbone produit encore du carbone, le résultat net est que le système énergétique produirait moins de carbone parce que c'est de l'hydrogène qui serait brûlé et non du gaz naturel ou du pétrole.

La sénatrice Seidman : J'en resterai là pour le moment. Est-ce qu'il me reste du temps?

Le président : Oui.

La sénatrice Seidman : Bon. Merci. Je vais devoir réfléchir à cette réponse, si vous le permettez, et y revenir, mais j'aimerais maintenant m'adresser à M. Zacharias.

En juillet 2021, vous avez dit, au sujet de la stratégie de la Colombie-Britannique en matière d'hydrogène, que, bien que la province soit idéalement positionnée pour produire de l'hydrogène bleu à partir de ses réserves de gaz naturel, de récentes prévisions laissent entendre que l'hydrogène vert fabriqué à partir d'électricité et d'eau serait plus économique que l'hydrogène bleu dès 2030.

Ma question est la suivante : compte tenu des émissions de méthane associées à la production d'hydrogène bleu, de la difficulté à capter le carbone et de votre analyse selon laquelle l'hydrogène vert sera bientôt plus rentable que l'hydrogène bleu, est-ce que tous les investissements des gouvernements canadiens dans l'hydrogène bleu en valent la peine?

Merci.

Mr. Zacharias: Thank you for your question. At Clean Energy Canada, our position is that blue hydrogen and investing in a blue hydrogen industry builds a workforce, builds the skills and builds the capacity to eventually transition Canada to a green hydrogen industry.

As I mentioned in my opening statement, the Biden administration's *Inflation Reduction Act* now has a subsidy of up to US\$3 per kilogram for green hydrogen production, based on carbon intensity, and that makes it cost-competitive with blue hydrogen in the U.S. in most areas.

I agree with your point that blue hydrogen does still have methane; it does still have a carbon footprint. In the future, however, we believe green hydrogen will be the solution, but given our workforce, given our natural gas reserves and given the need to transition, there will be a period by which blue hydrogen will be important for the B.C. and Canadian economy.

Senator Seidman: Thank you.

[*Translation*]

Senator Miville-Dechêne: I will not go into as much detail as my colleague, Senator Seidman. I have a more general question for you both. For Mr. Zacharias, you seem to be very optimistic about the future of hydrogen, especially green hydrogen.

The day before yesterday, however, we heard from Mr. Howarth, who was more realistic or perhaps more reserved on the matter. He noted that a great deal of energy is still needed to produce green hydrogen, and questioned whether we could truly become a big exporter of this resource to Germany, in particular.

I would like to hear from both witnesses on this.

Mr. Charlebois: Thank you for the question, senator.

What our work shows is that, throughout the projected period up to 2050, hydrogen production using electricity will become more cost effective than it is now. So we see potential, especially in light of technological improvements, so that this production method, using electricity, by 2050, could become competitive in terms of cost and quite comparable to hydrogen production using natural gas with carbon capture.

M. Zacharias : Merci de votre question. À Clean Energy Canada, nous sommes d'avis que l'hydrogène bleu et l'investissement dans le secteur de l'hydrogène bleu permettent de constituer une main-d'œuvre, de développer des compétences et de consolider la capacité du Canada à faire la transition vers l'hydrogène vert.

Comme je l'ai dit dans mon exposé préliminaire, grâce à l'*Inflation Reduction Act* de l'administration Biden, qui permet de subventionner un maximum de production d'hydrogène vert à raison de 3 dollars américains le kilo au maximum compte tenu de l'intensité carbone, il est possible de concurrencer la production d'hydrogène bleu dans la plupart des régions des États-Unis.

Il est vrai que l'hydrogène bleu contient encore du méthane et qu'il a toujours une empreinte carbone. Nous pensons que l'hydrogène vert sera la solution, mais, compte tenu de notre main-d'œuvre, de nos réserves de gaz naturel et de la nécessité d'une transition, l'hydrogène bleu sera important pendant un certain temps pour l'économie de la Colombie-Britannique et du Canada.

La sénatrice Seidman : Merci.

[*Français*]

La sénatrice Miville-Dechêne : J'irai moins à fond que ma collègue la sénatrice Seidman. Je vous poserai, à tous les deux, une question plus générale. En particulier, monsieur Zacharias, vous me semblez très optimiste sur l'avenir de l'hydrogène, plus particulièrement l'hydrogène vert.

Pourtant, on a entendu avant-hier M. Howarth, qui était plus réaliste ou peut-être plus réservé sur cette question, dire que l'énergie nécessaire pour faire de l'hydrogène vert restait extrêmement élevée et il se demandait vraiment si on avait la possibilité de devenir une puissance exportatrice vers l'Allemagne, notamment, de cette ressource.

J'aimerais entendre les deux témoins sur ce sujet.

M. Charlebois : Merci pour la question, madame la sénatrice.

Ce que notre travail démontre, c'est qu'à travers la période de projection allant jusqu'à 2050, la production d'hydrogène avec de l'électricité devient plus avantageuse d'un point de vue économique que ce n'est le cas en ce moment. Donc, on voit qu'il y a du potentiel, surtout en ce qui a trait aux améliorations technologiques, afin que ce moyen de production, par le truchement de l'électricité, puisse devenir compétitif sur le plan des coûts pour atteindre une amplitude qui est à peu près comparable, d'ici 2050, à la production d'hydrogène en utilisant du gaz naturel avec la capture du carbone.

It remains to be seen, once again, whether this projection is feasible. As our analysis indicates, we project that hydrogen production could in fact meet about 6% of Canada's energy demand.

Let me say in conclusion that this analysis does not take into consideration Canada's objective of carbon neutrality by 2050. Rather, it is in the context of climate policies that are becoming increasingly ambitious, as has been the case thus far, but not with respect to achieving carbon neutrality.

In our next report on the future of energy, which will be released in the spring, we will model carbon neutrality, with greater emphasis on hydrogen than in our last report.

Senator Miville-Dechêne: What you saying is that we will not have a choice in the end.

Mr. Charlebois: I'm saying that the potential exists, but it remains to be seen whether the economic dynamics, as well as the political and regulatory support, will essentially facilitate hydrogen production at the necessary level, not only to meet the demand here in Canada, but also for export.

Senator Miville-Dechêne: Thank you.

[English]

Mr. Zacharias: Thank you for your question. Canada was assessed a number of years ago, through a study at Harvard University, as being one of the leading jurisdictions worldwide in the production of green hydrogen for several reasons. First was the ability to stand up renewable generation assets and have sufficient electricity to be able to generate green hydrogen, as we have seen in Quebec with the Varennes project, which was announced in 2020, as well as a number of other projects across Canada that I can talk about.

Second, in order to make green hydrogen you require nine litres of water to produce one kilogram of green hydrogen. Canada, unlike Western Australia and a number of the Gulf States, has an inherent competitive advantage when it comes to water.

Your question was also around how real is the industry and the opportunity. I would point to a number of international investments that are currently being made in green hydrogen. In Texas, as of March 2022, there is a new company called Green Hydrogen International. They will start producing rocket fuel for the SpaceX program beginning in 2026. Phase 1 is two gigawatts of input energy. To put that into perspective, that is two Site C dams or about 2.7 Muskrat Falls. They plan to scale up to around

Il reste à savoir, encore une fois, si cette projection va s'avérer faisable. Parce que comme on le voit dans notre analyse, ce qu'on prévoit, c'est que justement la production d'hydrogène puisse satisfaire à environ 6 % de la demande d'énergie au Canada.

Je vais mentionner en conclusion que cette analyse ne fait pas état de l'objectif du Canada d'atteindre la carboneutralité d'ici 2050; c'est plutôt dans un contexte où les politiques climatiques continuent d'être de plus en plus ambitieuses, comme c'est le cas jusqu'à maintenant, mais pas en ce qui concerne l'atteinte de la carboneutralité.

Dans notre prochain rapport sur l'avenir énergétique, qui sera produit au printemps, nous allons modéliser la carboneutralité et on s'attend à ce qu'il y ait une plus grande place pour l'hydrogène que dans le cas de notre rapport précédent.

La sénatrice Miville-Dechêne : Ce que vous dites, c'est que l'on n'aura pas le choix finalement.

M. Charlebois : En fait, ce que je dis, c'est que le potentiel existe, mais il reste à savoir si la dynamique économique ainsi que le soutien, d'un point de vue politique et réglementaire, vont essentiellement faciliter la production d'hydrogène au niveau nécessaire, pour non seulement satisfaire à la demande, ici au Canada, mais aussi pour l'exporter.

La sénatrice Miville-Dechêne : Merci.

[Traduction]

M. Zacharias : Merci de votre question. Selon une étude effectuée à l'Université Harvard il y a quelques années, le Canada est l'un des chefs de file mondiaux de la production d'hydrogène vert, et ce, pour plusieurs raisons. Il y a d'abord notre capacité à créer des actifs de production d'énergie renouvelable et à avoir suffisamment d'électricité pour produire de l'hydrogène vert, comme nous l'avons vu au Québec avec le projet de Varennes annoncé en 2020, outre d'autres projets partout au Canada dont je pourrais vous parler.

Deuxièmement, il faut neuf litres d'eau pour produire un kilogramme d'hydrogène vert. Le Canada, contrairement à l'Australie occidentale et à un certain nombre d'États du golfe du Mexique, a un avantage concurrentiel intrinsèque en matière d'eau.

Votre question portait également sur la réalité et les possibilités de ce secteur. Je précise l'hydrogène vert fait actuellement l'objet d'un certain nombre d'investissements internationaux. Depuis mars 2022, il existe au Texas une nouvelle entreprise appelée Green Hydrogen International. Elle commencera à produire du propergol pour le programme SpaceX à partir de 2026. La phase 1 correspond à deux gigawatts d'intrant énergétique. À titre de comparaison, cela équivaut

60 GW of input which, again, would be around 60 Site C dams. Kazakhstan has similar ambitions in terms of producing green hydrogen that they could input into the existing gas grid for export to Europe and Asia. Again, they are looking at 45 GW of production, which is massive and would be equivalent to all the hydrogen currently produced by all streams in Canada right now.

Western Australia has something called the Asian Renewable Energy Hub, a proposed project of around US\$36 billion and 26 GW of wind and solar energy covering an area of 6,500 square kilometres. Even Europe has some exceedingly large green hydrogen projects in play right now. Earlier this year, HyDeal España announced a plan to build 9.5 GW of solar farms and electrolyzers in northern Spain by 2030 to feed the European market.

I have a number of other examples.

[Translation]

Senator Miville-Dechêne: I have one last sub-question for Mr. Charlebois.

When you talk about the economic competitiveness of blue hydrogen, are you expecting the companies themselves to invest in these technologies or should the investments once again be subsidized by governments?

Mr. Charlebois: Our hypothesis is that the industry will fund these developments. In many cases, economic competitiveness also depends on the cost of the alternative so, given the state of hydrogen production technology that uses natural gas, the technology is indeed far enough advanced to be the preferred option right now, in relation to hydrogen produced with electricity.

Senator Miville-Dechêne: Thank you.

[English]

Senator Arnot: Good morning, witnesses. This builds upon both questions from my colleagues and is directed at Mr. Zacharias, but I would like to hear from Mr. Charlebois with any comments on this.

Previous witnesses have indicated that carbon capture sequestration projects have been proven to be an abject failure and that blue hydrogen is not a solution but an expensive distraction. It is well known that Saskatchewan had a heavy investment in CCS through SaskPower and other government support. Is any program of government support for a project or program a waste of public funds when it concerns carbon capture sequestration?

à deux barrages comme celui du site C ou à environ 2,7 barrages comme celui de Muskrat Falls. L'entreprise a l'intention de passer à une capacité d'environ 60 GW d'intrant, soit environ 60 barrages comme celui du site C. Le Kazakhstan a des ambitions similaires en matière de production d'hydrogène vert, qu'il pourrait intégrer au réseau gazier existant pour l'exportation vers l'Europe et l'Asie. Là encore, on envisage une production de 45 GW, ce qui est énorme et équivaldrait à toute la production d'hydrogène au Canada.

En Australie-Occidentale, il y a ce qu'on appelle l'Asian Renewable Energy Hub, un projet d'environ 36 milliards de dollars américains pour la production de 26 GW d'énergie éolienne et solaire, qui s'étendrait sur 6 500 kilomètres carrés. Même en Europe, de très grands projets de production d'hydrogène vert sont envisagés. Au début de l'année, HyDeal España a annoncé un plan de construction de centrales solaires et d'électrolyseurs d'une capacité de 9,5 GW dans le Nord de l'Espagne d'ici 2030 pour alimenter le marché européen.

Je pourrais vous donner d'autres exemples.

[Français]

La sénatrice Miville-Dechêne : J'ai une dernière sous-question pour M. Charlebois.

Lorsque vous parlez de la compétitivité économique de l'hydrogène bleu, est-ce que vous envisagez que les entreprises investissent elles-mêmes dans ces technologies ou est-ce que ces investissements devraient être encore subventionnés par les gouvernements?

M. Charlebois : Notre hypothèse est que l'industrie finance ces développements. Souvent, la compétitivité économique va dépendre aussi du coût de l'alternative, donc étant donné le niveau de technologie pour la production de l'hydrogène en utilisant le gaz naturel, la technologie est assez avancée, justement, pour être l'option de choix à ce moment-ci en ce qui a trait à l'hydrogène produit avec l'électricité.

La sénatrice Miville-Dechêne : Merci.

[Traduction]

Le sénateur Arnot : Bonjour aux témoins. Je vais enchaîner sur les deux questions de mes collègues et m'adresser à M. Zacharias, mais j'aimerais aussi entendre les commentaires de M. Charlebois à ce sujet.

D'après des témoins antérieurs, les projets de séquestration du carbone ont été un échec lamentable, et l'hydrogène bleu n'est pas une solution, mais une distraction coûteuse. On sait que la Saskatchewan a beaucoup investi dans le CSC par l'entremise de SaskPower et d'autres mesures de soutien gouvernementales. Est-ce que certains programmes de soutien gouvernementaux sont un gaspillage de fonds publics s'agissant de la séquestration du carbone?

Mr. Zacharias: That is a good question. I would point to the International Energy Agency's conclusion over the last several years that all tools in the tool box will be required globally if the world is going to meet its climate ambition and keep global warming below 2 °C, and ideally below 1.5 °C. That includes carbon capture and storage at a large scale.

Canada has a number of advantages in the carbon capture, utilization and storage, or CCUS, base. We have favourable geology, a skilled oil and gas workforce that is able to move the technology forward and a number of government subsidies and investments that will help develop the industry.

Will carbon capture and storage be a major part of Canada's climate plans in 20 or 30 years? I'm unable to predict at this juncture. However, we will need efforts into this base if Canada is to meet its carbon climate targets.

Mr. Charlebois: In addition, there are a couple of projects that are currently capturing carbon in Saskatchewan and Alberta that are actually working. I think the technology can build on the learnings from those projects to increase its scale and its applicability across the energy system.

It is up to policy-makers to determine the extent of the support that is needed and required to bring this to a level that will support Canada's energy transition toward a net-zero future.

[Translation]

Senator Verner: Thank you for your presentations this morning. Let me start with a question that might be for Mr. Zacharias.

I was wondering if you were aware of the statement made last March by Hydro Quebec CEO Ms. Brochu.

She said that Quebec would not have any surplus clean energy left by 2027 because of the very high demand, owing in part to the establishment of new companies, including those that want to produce green hydrogen.

My question has two parts. Have you incorporated this statement from Hydro Quebec into your calculations or projections? Have you launched other initiatives that could make the green hydrogen industry consume less energy?

Mr. Charlebois: I will be pleased to answer the question, but I think it is for Mr. Zacharias.

M. Zacharias : C'est une bonne question. Je rappellerais la conclusion de l'Agence internationale de l'énergie dans les dernières années, à savoir qu'il faut utiliser tous les outils à notre disposition à l'échelle mondiale pour que le monde atteigne son objectif climatique et maintienne le réchauffement climatique sous la barre des 2 °C, voire, idéalement, en dessous de 1,5 °C. Cela comprend le captage et le stockage du carbone à grande échelle.

Le Canada jouit d'un certain nombre d'avantages en matière de CUSC, c'est-à-dire de captage, d'utilisation et de stockage du carbone. Nous avons une géologie favorable, une main-d'œuvre qualifiée dans le secteur pétrolier et gazier qui est en mesure de faire avancer la technologie, et un certain nombre de subventions et d'investissements gouvernementaux qui aideront à développer le secteur.

Le captage et le stockage du carbone seront-ils une partie importante des plans climatiques du Canada dans 20 ou 30 ans? Je ne saurais faire de prévisions pour l'instant. Mais nous devons déployer des efforts dans ce domaine pour que le Canada puisse atteindre ses objectifs en matière de carbone et de climat.

M. Charlebois : Par ailleurs, certains projets de captage du carbone en Saskatchewan et en Alberta fonctionnent effectivement. Je pense que la technologie peut s'appuyer sur les leçons tirées de ces projets pour prendre de l'ampleur et élargir son applicabilité à l'ensemble du système énergétique.

C'est aux décideurs qu'il incombe de déterminer l'ampleur du soutien nécessaire pour amener ce secteur à un niveau qui facilitera la transition énergétique du Canada vers un avenir carboneutre.

[Français]

La sénatrice Verner : Je vous remercie pour vos présentations de ce matin. Pour commencer, j'ai une question possiblement pour M. Zacharias.

Je me posais la question à savoir si vous aviez pris connaissance de la déclaration de la présidente d'Hydro-Québec, Mme Brochu, en mars dernier.

Elle disait que le Québec ne disposerait plus de surplus d'électricité propre d'ici 2027 à cause de la trop forte demande provenant, entre autres, de l'implantation de nouvelles entreprises, dont celles qui veulent produire de l'hydrogène vert.

Ma question est en deux volets. Avez-vous intégré cette déclaration de la part d'Hydro-Québec dans vos calculs ou projections? Avez-vous lancé d'autres initiatives qui pourraient faire en sorte que l'industrie de l'hydrogène vert serait moins énergivore?

M. Charlebois : Cela va me faire plaisir de répondre à la question, mais je pense qu'elle était dirigée à M. Zacharias.

[English]

Mr. Zacharias: Thank you. I would be happy to answer and then turn it over to Mr. Charlebois.

Canada will need at least double its electricity system — perhaps triple — by 2050 if it is going to meet its net-zero goals. Environment Canada came out with some modelling in 2020 that suggested that two to three times more clean electricity will be required for Canada to fully decarbonize. Subsequent work by Natural Resources Canada has moved that number down to around double.

We are aware that a number of utilities and provinces are looking at potential deficits in electricity generation as early as 2026 to 2028. We would, however, point to the fact that Canada has the ability to stand up new renewable generating assets at a very low price. Alberta has led the way, producing power at four cents per kilowatt hour over the last five years.

There was a study in *Nature* last fall comparing 42 nations in terms of which nations are best set up and positioned to power their economies fully through renewal assets, and Canada was number two in that study.

So yes, we are aware of the concern, but we're also aware of the opportunity for Canada to scale up electricity generation.

[Translation]

Senator Verner: Thank you, Mr. Zacharias.

The Chair: Do you have something to add, Mr. Charlebois?

Mr. Charlebois: Our analysis suggests the same thing. We recognize that the demand for energy will increase by roughly 44% by 2050. The production capacity must of course be sufficient to meet that demand. We see the potential for solar and wind energy to play a key role in this growth. Once again, it is up to the various public utility companies, at the provincial level, to find solutions to that problem. Our modelling does not view that as a constraint, but rather as an opportunity to increase renewable energy production.

Senator Verner: This question is probably for Mr. Charlebois. On another matter, on August 23 of this year, as everyone knows, Canada and Germany signed a joint declaration of intent to establish an alliance to produce and export green hydrogen by 2025.

In previous testimony, we heard that hardly anything has been done, in terms of both infrastructure and regulation. So I am

[Traduction]

M. Zacharias : Merci. Je me ferai un plaisir de répondre, puis je céderai la parole à M. Charlebois.

Le Canada devra au moins doubler son réseau électrique — et peut-être même le tripler — d'ici 2050 s'il veut atteindre ses objectifs de carboneutralité. En 2020, Environnement Canada a produit une modélisation donnant à penser qu'il faudra deux à trois fois plus d'électricité propre pour que le Canada se décarbonise complètement. Les travaux ultérieurs de Ressources naturelles Canada ont réduit cette projection à deux fois.

Nous savons qu'un certain nombre de services publics et de provinces envisagent des déficits dans la production d'électricité dès 2026-2028. Mais nous rappelons que le Canada a la capacité de créer de nouveaux actifs de production d'énergie renouvelable à très bas prix. L'Alberta a montré la voie en produisant de l'électricité à quatre cents le kilowattheure au cours des cinq dernières années.

L'automne dernier, la revue *Nature* a publié une étude comparant 42 pays du point de vue de leur capacité à alimenter pleinement leur économie grâce à des actifs d'énergies renouvelables, et le Canada était au deuxième rang.

Donc, oui, nous sommes conscients de cet enjeu, mais nous sommes également conscients de la possibilité pour le Canada d'accroître sa production d'électricité.

[Français]

La sénatrice Verner : Merci, monsieur Zacharias.

Le président : Monsieur Charlebois, avez-vous quelque chose à ajouter?

M. Charlebois : Notre analyse pointe dans la même direction. Nous reconnaissons que la demande d'électricité va augmenter d'environ 44 % d'ici 2050. Évidemment, la capacité d'en produire devra satisfaire à cette demande. On voit le potentiel pour l'énergie solaire et éolienne de jouer un rôle clé dans cette croissance. Encore une fois, cela échoue aux différentes compagnies d'utilité publique, à l'échelle provinciale, de trouver des solutions à ce problème-là. Notre exercice de modélisation ne prend pas cela comme une contrainte, mais plutôt une occasion d'accroître la production d'énergie renouvelable.

La sénatrice Verner : Cette question s'adresse probablement à M. Charlebois. Dans un autre ordre d'idée, le 23 août dernier, comme tout le monde le sait, le Canada et l'Allemagne ont signé une déclaration d'intention conjointe pour établir une alliance pour la production et l'exportation d'hydrogène vert d'ici 2025.

Dans des témoignages précédents, on a entendu qu'à peu près tout reste à faire, tant sur le plan des infrastructures que de

wondering if you think that 2025, which is just three years away, is truly an attainable objective in view of everything that has to be done to get there.

Mr. Charlebois: The Canada Energy Regulator is actively preparing for the possibility of having hydrogen in the pipeline networks or being ready to regulate such facilities.

[English]

I will pass it over to my colleague Jim Fox, who can speak more at length to the work we're doing in terms of regulatory readiness.

[Translation]

To answer your question as to whether it is realistic, our work has not been to determine whether it is attainable or not. One thing is certain, though. Since there is no infrastructure in place, a great deal of effort will be required, in terms of both funding and technology.

[English]

Jim, perhaps you can supplement in terms of the regulatory readiness work that we're doing.

Jim Fox, Vice-President, Regulatory Strategy and Cooperation, Canada Energy Regulator: I'm sorry; I missed something listening to the English feed. Was there an additional question?

The Chair: I think your colleague wanted you to summarize the readiness of the regulatory system and where we are in that respect.

Senator Verner: And infrastructure.

Mr. Fox: From an infrastructure point of view, we don't have much hydrogen infrastructure for preparing for export at this moment in Canada.

From a regulatory preparedness, if a party were to come to the CER to look for an infrastructure investment, we are prepared to look at a hydrogen pipeline on a case-by-case basis where, prior to having standards and regulations in place, we would look at the proposal and take it through a robust assessment process where the CER's experts, along with other experts and citizens, would be able to voice their concerns and listen to the company's responses and help the company develop its project appropriately so it can be built in a safe and environmentally protective manner.

la réglementation. Dans ce contexte-là, je me demande si vous pensez que l'année 2025 — c'est quand même dans trois ans — est un objectif vraiment réalisable compte tenu de tout ce qu'il y a à faire pour y parvenir.

M. Charlebois : La Régie de l'énergie du Canada travaille de façon active pour se préparer à l'éventualité d'avoir de l'hydrogène dans les réseaux pipeliniers ou d'être prêt à réglementer de telles installations.

[Traduction]

Je vais céder la parole à mon collègue Jim Fox, qui pourra vous parler plus en détail du travail que nous faisons en matière de réglementation.

[Français]

Pour répondre spécifiquement à votre question à savoir si c'est réaliste, on n'a pas fait de travail pour juger si c'était réalisable ou non. Une chose est certaine : dans la mesure où il n'y a pas d'infrastructure en place, cela va demander des efforts importants, tant du point de vue technologique que financier.

[Traduction]

Monsieur Fox, vous pourriez peut-être apporter d'autres éléments concernant notre travail en matière de réglementation.

Jim Fox, vice-président, Stratégie de réglementation et coordination, Régie de l'énergie du Canada : Excusez-moi, j'en ai manqué une partie en écoutant le fil en anglais. Y avait-il une autre question?

Le président : Votre collègue aimerait que vous résumiez l'état de préparation du système de réglementation et que vous nous disiez où nous en sommes à cet égard.

La sénatrice Verner : Et des infrastructures.

M. Fox : Nous n'avons pas beaucoup d'infrastructure pour l'hydrogène dans la perspective d'exportations pour l'instant au Canada.

Quant à la réglementation, si une partie se présentait à la Régie de l'énergie du Canada pour demander un investissement dans l'infrastructure, nous serions prêts à examiner un projet de pipeline d'hydrogène à titre particulier, c'est-à-dire que, faute de normes et de règlements en place, nous examinerions la proposition et la soumettrions à un processus d'évaluation rigoureux dans le cadre duquel les experts de la CER, ainsi que d'autres experts et des membres de la population, pourraient formuler leurs préoccupations, écouter les réponses de l'entreprise et contribuer à l'élaboration du projet en bonne et due forme pour qu'il puisse être réalisé dans des conditions sécuritaires et respectueuses de l'environnement.

We are prepared to do it now. More work is required to make the system clear and transparent to companies, proponents and other interested parties before we can get into an efficiently operating system. It will take some years, as my colleague noted.

Senator Verner: Yes, but the agreement between Germany and Canada was about 2025 readiness. What I asked before was about the infrastructure. Are we working toward readiness in that regard?

Mr. Fox: From the Canada Energy Regulator's perspective, my understanding is that the 2025 date was in reference to a project that would be creating green hydrogen in Newfoundland. Given that they wouldn't be transporting it across provincial or international boundaries in a pipeline, the CER wouldn't necessarily be involved in that project.

Senator Verner: Thank you.

Senator Anderson: *Quyanainni* for your presentation. This is an open question for any of the witnesses.

Mr. Zacharias, you stated that Canada needs to secure a slice of this pie. I am from the Northwest Territories, where oil and gas was big in the 1980s. Production was happening in my hometown of Tuktoyaktuk, and it provided an economic boom for Canada and the North. However, when they left, the companies left behind an artificial island of approximately 150 sumps that are leaching into the land. A third of those are in the Inuvialuit region. Over 40 years later, they still sit there, not fully addressed.

You all spoke about the benefits of hydrogen. Can you tell us about some of the disadvantages and challenges with hydrogen, and are you expecting remediation plans to be built into the production of hydrogen to ensure that provinces and territories are not left dealing with what the companies leave behind when they are done? Thank you.

Mr. Charlebois: As the Canada Energy Regulator, we are overseeing the construction and operation of pipelines to the extent that they cross interprovincial boundaries. We are not directly involved in the oversight of the production, whether it's for oil and gas or hydrogen. It's really for the transportation, specifically.

So I couldn't speak to the work that is being done on the production side to make sure that safety and environmental protection are maintained at the production phase of the value chain.

The Chair: Mr. Zacharias, can you help us there?

Nous sommes en mesure de procéder dès maintenant. Il reste encore du travail à faire pour que les règles soient claires et transparentes pour les entreprises, les promoteurs et les autres parties intéressées et qu'elles permettent d'instaurer un système d'exploitation efficace. Cela prendra quelques années, comme l'a dit mon collègue.

La sénatrice Verner : Oui, mais l'entente conclue entre l'Allemagne et le Canada portait sur l'état de préparation en 2025. Ma question précédente portait sur l'infrastructure. Sommes-nous en train de nous préparer à cet égard?

M. Fox : Du point de vue de la Régie de l'énergie du Canada, je crois que la date de 2025 concernait un projet de production d'hydrogène vert à Terre-Neuve. Puisque le pipeline ne traverserait pas de frontières provinciales ou internationales, la REC ne participerait pas nécessairement au projet.

La sénatrice Verner : Merci.

La sénatrice Anderson : *Quyanainni* pour votre exposé. Ma question s'adresse à tous les témoins.

Monsieur Zacharias, vous avez dit que le Canada devait obtenir sa part du gâteau. Je viens des Territoires du Nord-Ouest, où le pétrole et le gaz étaient importants dans les années 1980. La production se faisait dans ma ville natale, Tuktoyaktuk, et elle a donné lieu à un essor économique pour le Canada et le Nord. Mais, quand les entreprises sont parties, elles ont laissé derrière elles une île artificielle d'environ 150 puits dont le contenu s'infiltre dans le sol. Un tiers de ces puits se trouvent dans la région de l'Inuvialuit. Plus de 40 ans plus tard, ils sont toujours là, sans qu'on ait entièrement réglé le problème.

Vous avez tous parlé des avantages de l'hydrogène. Pouvez-vous nous parler de certains des inconvénients et des difficultés qui y sont liés, et vous attendez-vous à ce que des plans d'assainissement soient intégrés à la production d'hydrogène pour veiller à ce que les provinces et les territoires ne soient pas laissés aux prises avec ce que les entreprises laissent derrière elles? Merci.

M. Charlebois : La Régie de l'énergie du Canada surveille la construction et l'exploitation des pipelines dans la mesure où ils traversent les frontières interprovinciales. Nous ne participons pas directement à la surveillance de la production, qu'il s'agisse de pétrole, de gaz ou d'hydrogène. Nous nous occupons spécifiquement du transport.

Je ne peux donc pas parler du travail qui se fait pour s'assurer que la sécurité et la protection de l'environnement sont garanties à l'étape de la production de la chaîne de valeur.

Le président : Monsieur Zacharias, pouvez-vous nous éclairer?

Mr. Zacharias: Absolutely. It's a really good question.

Regardless of the hydrogen production method, whether it's blue from natural gas or green from renewal electricity, all facilities need to be properly bonded such that they don't become stranded assets into the future and they don't become orphaned assets left to the taxpayer and communities to clean up.

We fully agree with that. It is always in our recommendations that everything needs to be properly bonded before it is authorized to be permitted.

You also asked about some of the other environmental and public health impacts around the production of hydrogen. It is obviously a gas and it is flammable. There are concerns around that, which will have to be addressed. Again, we already have a number of fossil-fuel regulatory systems in place around how to deal with volatile chemicals and also fossil fuels.

Those are the two main pieces that I would bring up. I agree, the regulatory frame is becoming stronger both at the provincial and at the federal levels, but there is still work to do.

The Chair: What should Senator Anderson do with her pile of sand and debris and pollution? What should she do?

Mr. Zacharias: I've spent 25 years of my career working in governments, often on the remediation and restoration side. There are funding sources from the federal government that can be applied for to help recover these assets. There are also a number of legal mechanisms to go after the responsible party from a legal perspective to find who might be able to pay. Again, I'm saying that as someone who is no longer in this business, but maybe the CER has some ideas.

Senator Anderson: To get clarification, Mr. Zacharias, you spoke about recommendations. Are those recommendations binding?

Mr. Zacharias: It really depends on the province, territory or regulatory regime, and it also depends on the type of projects. For example, I live in B.C., and for new assets in industrial sites that are stood up, sufficient bonding must now be in play to be able to clean up anything that might be left should a company either not be able to continue to operate or abandon those assets and leave them to the taxpayer. I know B.C., where I've worked before, is looking at doing something very similar for mining projects as well. It depends on the jurisdiction.

M. Zacharias : Certainement. C'est une très bonne question.

Quelle que soit la méthode de production d'hydrogène, qu'on utilise du gaz naturel ou de l'électricité renouvelable, toutes les installations doivent être suffisamment cautionnées pour qu'elles ne deviennent pas des actifs abandonnés ni des actifs orphelins laissés aux contribuables et aux collectivités qui devront s'occuper du nettoyage.

Nous sommes tout à fait d'accord. Nos recommandations stipulent systématiquement que tout doit être correctement cautionné avant d'être autorisé.

Vous avez également posé une question sur les autres répercussions de la production d'hydrogène sur l'environnement et sur la santé publique. C'est évidemment un gaz, et il est inflammable. Il y a des préoccupations à ce sujet, et il faudra y trouver des solutions. Encore une fois, il existe déjà des systèmes de réglementation des combustibles fossiles dont les dispositions portent sur le traitement des produits chimiques volatils et des combustibles fossiles.

Ce sont les deux principaux éléments que j'ajouterais. Quant au cadre de réglementation, il est effectivement de plus en plus solide à l'échelle fédérale et à l'échelle provinciale, mais il reste du travail à faire.

Le président : Que devrait faire la sénatrice Anderson de son tas de sable, de débris et de matières polluantes? À votre avis?

M. Zacharias : J'ai passé 25 ans de ma carrière à travailler au sein de gouvernements, souvent du côté de l'assainissement et de la remise en état. Il existe des sources de financement fédéral pour faciliter la récupération de ces actifs. Il y a aussi des mécanismes juridiques pour tenter des poursuites contre la partie en cause afin de déterminer qui pourrait payer. Encore une fois, je ne travaille plus dans ce domaine, mais peut-être que la CER a des choses à dire.

La sénatrice Anderson : J'aimerais avoir une précision, monsieur Zacharias, au sujet des recommandations dont vous avez parlé. Est-ce qu'elles sont exécutoires?

M. Zacharias : En fait, cela dépend de la province, du territoire ou du système de réglementation et cela dépend aussi du type de projet. Par exemple, en Colombie-Britannique, où j'habite, les nouveaux actifs construits sur des sites industriels doivent désormais être suffisamment cautionnés pour financer le nettoyage de tout ce qui pourrait rester dans le cas où une entreprise ne pourrait pas continuer d'exploiter ces actifs ou les abandonnerait et les laisserait aux contribuables. Je sais que la Colombie-Britannique, où j'ai déjà travaillé, envisage des mesures très semblables au sujet des projets miniers. Cela dépend de la sphère de compétence.

The Chair: I admit, it's really unfair and it's very negative, but obviously a bit late. We have to make sure it doesn't happen again at the very least. Maybe I could add a couple of questions.

[Translation]

The day before yesterday, we welcomed Professor Robert Howarth from Cornell University, who I consider very credible and knowledgeable. He has some involvement in the energy recommendations for the state of New York, which is a populous state that has important leadership.

This state has decided not to be involved in hydrogen in any way, because methane always escapes, and because it is a very harmful step with a lot of hypotheses, and which is possible to avoid.

Mr. Charlebois, at this point, we accept all that, but no one knows for certain what the real consequences could be. Are you familiar with the energy policy recommended by Professor Howarth from Cornell University?

Mr. Charlebois: I am not very familiar with New York state's energy policy, unfortunately. I can simply add to the safety and security issue just mentioned. If hydrogen were transported by pipeline, which is regulated by the Canada Energy Regulator, I can assure you that, before any hydrogen is transported across Canada, we would eliminate any uncertainty to ensure that all security issues are most rigorously addressed.

We have a robust regulatory framework for financial securities and for ceasing the operation of pipelines. That whole regulatory framework will apply to hydrogen pipelines if they ever go into operation.

The Chair: While it is possible that your office's undertakings will ensure it is safe, the fact remains that the decision we will make will not be cost-effective and will entail a lot of methane pollution. We say these are important hypotheses, but perhaps it will be too late, once again, because we are talking about a lot of money and the consequence is serious.

I think if we look at Professor Howarth's hypothesis, his presentation, perhaps another time we could hear your opinion as to whether it is credible and feasible.

I would also like to talk about carbon capture in Saskatchewan. This has been discussed for years, but right now we do not know the exact amount of the subsidy needed to produce results. An agreement is far off and some people are saying it will cost \$150 per barrel. Are those figures on the

Le président : J'avoue que c'est vraiment injuste et très négatif, mais évidemment un peu tard. Nous devons veiller, à tout le moins, à ce que cela ne se reproduise plus. Je pourrais peut-être poser encore quelques questions.

[Français]

Avant-hier, nous avons entendu M. Robert Howarth, un professeur de l'Université Cornell qui, à mon avis, est très crédible et très connaissant. Il est partiellement engagé dans les recommandations énergétiques pour l'État de New York, un état populaire dont le leadership est important.

Cet État a décidé de ne pas s'engager de quelque façon que ce soit dans l'hydrogène, car il y a toujours le méthane qui va s'échapper, et aussi parce que c'est une étape très nocive qui comporte beaucoup d'hypothèses et qu'il est possible d'éviter.

Monsieur Charlebois, à ce point-ci, on accepte tout cela, mais personne n'a la certitude de ce que peuvent être les conséquences réelles. Êtes-vous au courant de la politique énergétique que recommande le professeur Howarth de l'Université Cornell?

M. Charlebois : Je ne suis pas familier avec la politique énergétique de l'État de New York, malheureusement. Toutefois, je peux simplement ajouter à la question de sécurité et de sûreté que l'on vient d'évoquer. Si l'hydrogène venait à être transporté par pipeline, ce qui est réglementé par la Régie de l'énergie du Canada, je peux vous assurer qu'avant tout transport d'hydrogène par pipeline à l'échelle fédérale, toute incertitude sera écartée pour s'assurer que toutes les questions de sécurité seront traitées de la façon la plus rigoureuse.

Nous avons un cadre réglementaire robuste concernant les sécurités financières ainsi que pour la cessation d'exploitation des pipelines. Tout ce cadre réglementaire va s'appliquer aux pipelines d'hydrogène si jamais ils venaient à être mis en opération.

Le président : Effectivement, il est possible que les engagements de votre bureau puissent assurer que c'est sûr, mais cela n'empêche pas que la décision que nous allons prendre ne sera pas économique et sera très polluante du point de vue du méthane. On se dit que ce sont des hypothèses importantes, mais peut-être qu'il sera trop tard, encore, parce qu'il est question ici de chiffres importants et la conséquence est grave.

Je pense que si on examine l'hypothèse du professeur Howarth, sa présentation, peut-être qu'à une prochaine occasion on pourra entendre votre opinion quant à savoir si c'est crédible et faisable.

J'aimerais aussi parler de la capture du carbone en Saskatchewan. Cela fait quelques années qu'on en discute, mais à l'heure actuelle, nous ne connaissons pas le montant exact de subvention qui est nécessaire pour arriver à des résultats. On est loin d'un accord et certains disent qu'il faudrait payer 150 \$ le

subsidy needed really accurate? Also, will it reach the cost-effectiveness threshold? Mr. Charlebois and Mr. Zacharias, do you wish to comment?

Mr. Charlebois: With respect to hydrogen and, to some extent, carbon capture, these technologies are evolving. Carbon capture technology is perhaps more advanced than the technology for the broader use of hydrogen. In retrospect, we can see that natural gas and oil technology has improved over time. It is not perfect, but it has improved.

When hydrogen and carbon capture enter Canada's energy system on a larger scale, we expect that the Canada Energy Regulator and other regulatory bodies in the provinces will perform their monitoring role.

Politically, decision-makers will establish the necessary parameters to ensure that these operations and this carbon capture technology are state of the art and meet the highest engineering and environmental standards.

[English]

Mr. Zacharias: Thank you for the question. We need to separate two things here. One is that carbon capture can be used for a number of purposes. Canada has an enormous amount of what's called "pore space" in it. It's a large country with suitable geology to hold a lot of carbon underground, and there may be an opportunity to establish a market, independent of blue hydrogen, where companies and governments pay Canada to take carbon out of the atmosphere, push it underground and into the pore space and permanently store it. Ideally, in some geologies in Canada, that carbon will mineralize within two years and become rock. That's one piece of this. The markets will sort out whether that becomes an effective solution for climate, and what the cost per tonne will be to store all that carbon underground.

With respect to blue hydrogen and your question, again, I think the markets will sort out, probably in the next five to seven years, what the ideal pathway for that production will be. The market price that's paid for either green hydrogen from electricity or blue hydrogen from natural gas will also look at the carbon intensity. If the carbon intensity is poor, and blue hydrogen does allow methane to escape and it's not all that much cleaner than traditional hydrogen produced from steam methane reforming, that will be reflected in the price.

baril. Est-ce que ce sont véritablement les bons chiffres pour ce qui est de la subvention nécessaire? Aussi, est-ce qu'on atteindra le seuil de rentabilité? Monsieur Charlebois et monsieur Zacharias, voulez-vous faire un commentaire?

M. Charlebois : Pour ce qui est de l'hydrogène et, dans une certaine mesure, de la capture du carbone, ce sont des technologies en évolution. La capture du carbone est peut-être un peu plus avancée que la technologie de l'utilisation de l'hydrogène à grande échelle. Si on recule dans l'histoire, on voit que la technologie du gaz naturel et du pétrole s'est améliorée au fil des ans. Ce n'est pas parfait, mais cela s'est amélioré.

Dans la mesure où l'hydrogène et la capture du carbone vont pénétrer le système énergétique canadien à plus grande échelle, on s'attend à ce que les organismes de la Régie de l'énergie du Canada et les autres organismes de réglementation à l'échelle provinciale rempliront leur mandat de surveillance.

Sur le plan politique, les décideurs mettront en place les paramètres nécessaires pour que cette exploitation et cette technologie de la capture du carbone se fassent selon les règles de l'art et les plus hauts standards d'ingénierie et d'environnement.

[Traduction]

M. Zacharias : Merci de la question. Il faut distinguer deux choses. Premièrement, le captage du carbone peut servir à différents usages. Il y a au Canada une quantité énorme de ce qu'on appelle « l'espace poral ». C'est un immense pays dont la géologie permet de stocker une grande quantité de carbone sous terre, et il serait possible de créer un marché, en dehors de l'hydrogène bleu, qui permettrait à des entreprises et à des gouvernements de payer le Canada pour extraire le carbone de l'atmosphère, l'enfouir sous terre et le stocker définitivement dans l'espace poral. Dans le meilleur des cas, certaines formations géologiques du Canada permettraient à ce carbone de se minéraliser en deux ans et de devenir de la roche. C'est un élément de solution. Ce sont les marchés qui permettront de déterminer si cette solution est efficace pour le climat et ce qu'il en coûtera par tonne pour stocker tout ce carbone sous terre.

Concernant votre question sur l'hydrogène bleu, je pense que ce sont les marchés qui permettront de déterminer, probablement au cours des cinq à sept prochaines années, le meilleur mode de production. Le prix du marché payé pour l'hydrogène vert provenant de l'électricité ou pour l'hydrogène bleu provenant du gaz naturel sera aussi en fonction de l'intensité carbone. Si l'intensité carbone est faible, que l'hydrogène bleu permet au méthane de s'échapper et qu'il n'est pas beaucoup plus propre que l'hydrogène traditionnel produit par le reformage du méthane à la vapeur, cela se traduira dans le prix.

To your question, I do think that the EU is going to be demanding the highest-quality and lowest-carbon-intensity hydrogen from Canada, and the blue hydrogen industry may be able to support that, but it may not. That's yet to be seen.

The Chair: Having said that, I agree the market can filter what is right or wrong, feasible or not. In our case, it's not that simple. There is a significant level of subsidy, and until that subsidy gets removed, we don't know what the market would justify. How do you determine what is justifiable and market-oriented when we have such a high level of subsidies going on? And also, in the United States, the same thing.

Mr. Zacharias: I'd love to answer. That's a great question. There are two elements of that subsidy question and an incentive question. I'm going to look at the U.S. version right now. Most recently, in the Inflation Reduction Act they now have a subsidy and production tax credit that is based on the carbon intensity of hydrogen. They don't care what colour it is. It's how clean it is, and how much carbon goes into the atmosphere on its production. That's something Canada should be looking at.

The second piece, and I think Mr. Charlebois said the same thing, is that we are in early days in carbon capture and storage and in blue hydrogen production. We have 200,000 oil-and-gas workers who can all be useful in this space and potentially transition into clean hydrogen production in Canada.

Again, there is a need for R&D and innovation supports, and there is a need to grow small and medium Canadian companies into this space. Will they always, at the end of the day, turn out to be productive and profitable for Canada? We don't know yet, but that's the path of innovation. Sometimes you have to take some risks.

[Translation]

The Chair: I have another question. Many people argue that this looks very appealing, but why go through that stage? You mentioned this, Mr. Charlebois: the cost of producing energy is about four cents per kilogram. That is very cheap. Why not proceed directly to these two or three very clean and inexpensive sources rather than subsidize another product with other complications?

Mr. Charlebois: I think we have to remember the context in which all of this is developing. It is a context in which Canada has very strong ambitions to reach climate objectives and carbon neutrality by 2050. That will require major transformations to the energy system we have now. No one knows exactly how Canada

Pour répondre à votre question, je pense que l'Union européenne va exiger du Canada de l'hydrogène de la plus haute qualité et à très faible intensité carbone, et le secteur de l'hydrogène bleu sera peut-être en mesure de répondre à cette exigence, ou pas. Cela reste à voir.

Le président : Cela dit, le marché peut effectivement filtrer ce qui est bien ou mal, ce qui est faisable ou non. Dans notre cas, ce n'est pas si simple. Il y a un niveau important de subvention, et tant que cette subvention ne sera pas supprimée, nous ne saurons pas ce que le marché justifierait. Comment déterminer ce qui est justifiable et ce qui est lié au marché quand les subventions sont à un tel niveau? Il en va de même aux États-Unis.

M. Zacharias : Je me ferai un plaisir de répondre. C'est une excellente question. Il y a l'élément de la subvention et l'élément du stimulant. Je vais vous parler de la situation aux États-Unis. Le très récent Inflation Reduction Act prévoit une subvention et un crédit d'impôt à la production calculés en fonction de l'intensité carbone de l'hydrogène. Peu importe la couleur. Ce qui importe, c'est sa propriété et le volume carbone rejeté dans l'atmosphère lors de sa production. C'est quelque chose que le Canada devrait envisager.

Deuxièmement, et je pense que M. Charlebois a dit la même chose, nous en sommes aux premiers stades du captage et du stockage du carbone et de la production d'hydrogène bleu. Nous avons 200 000 travailleurs du secteur pétrolier et gazier qui peuvent tous être utiles dans ce domaine et qui pourraient faire la transition vers la production d'hydrogène propre au Canada.

On a besoin de soutien à la R-D et à l'innovation, et il faudrait faciliter la croissance de petites et moyennes entreprises canadiennes dans ce domaine. Est-ce qu'elles arriveront toutes à être productives et rentables pour le Canada? Nous ne le savons pas encore, mais c'est la voie de l'innovation. Il faut parfois prendre des risques.

[Français]

Le président : J'aurais une autre question. Il y a beaucoup d'arguments disant que cela a l'air très attirant, mais pourquoi aller à cette étape? Vous y avez fait référence, monsieur Charlebois : le coût pour produire de l'énergie atteint environ 0,04 \$ le kilogramme. C'est tellement peu coûteux. Pourquoi ne pas aller directement vers ces deux, trois sources très propres et peu coûteuses au lieu de subventionner un autre produit et d'autres complications?

M. Charlebois : Je pense que c'est important de se rappeler le contexte dans lequel tout cela évolue. C'est un contexte où le Canada a des ambitions très élevées pour atteindre les objectifs climatiques et la carboneutralité d'ici 2050. Donc, cela va demander des transformations majeures au système énergétique

can achieve carbon neutrality. For the time being, though, we have to consider the available options, while being cautious about new technologies, including hydrogen and carbon capture.

It remains to be seen which technology will emerge to achieve carbon neutrality. At this point, it is hard for us at the Canada Energy Regulator to judge which technology or fuel to focus on to achieve carbon neutrality.

[English]

Mr. Zacharias: I agree with Mr. Charlebois. There will be a need for all technologies and all options over the next 10 years. The question is this: Is investing in blue hydrogen a loss leader, and are the subsidies ultimately not going to be required because we will have green hydrogen coming on at some point in the future?

I think my answer is that when you're dealing with the production of hydrogen, regardless of the production method, you're building capacity and experience in Canada, and you're building a workforce that knows how to deal with hydrogen writ large.

A lot of the skills and experience that will be developed in the blue hydrogen world will be transferable to the green hydrogen world.

So I do agree. Right now, we need to decarbonize quickly. We have technological options that are viable and in front of us, and they're actually being used today. I think there's a reasonable expectation that we could continue to invest in some of those, at least to see whether they're going to be viable in the future. If not, we change course and look at another technology.

The Chair: Maybe more specifically, one of my questions was this: Do we have to go there when you have competitive energy at four cents per kilowatt hour maximum? Look at Hydro-Québec; they're at six or seven cents. We could produce new energy cheaper. Why go to hydrogen? It looks like we have ample opportunity to go wind or solar.

Mr. Zacharias: That's an absolutely excellent question.

I'm going to use vehicles. If you look at light-duty vehicles and garbage trucks, school buses, dump trucks and municipal vehicles — trucks up to class 7 or 8 — the future of those is most likely batteries. It's exactly as you say — generate clean electricity, put it into a battery and move forward.

tel qu'on le connaît en ce moment. Personne ne sait exactement comment le Canada pourra atteindre l'objectif de carboneutralité. Cependant, à l'heure actuelle, je pense qu'il est important de considérer les options disponibles, tout en étant prudent par rapport aux nouvelles technologies, y compris l'hydrogène et le captage du carbone.

Reste à savoir quelle technologie sortira en avance pour atteindre la carboneutralité. À ce stade-ci, il est difficile pour nous de juger, à la Régie de l'énergie du Canada, quelle technologie ou quel carburant doit être privilégié pour atteindre la carboneutralité.

[Traduction]

M. Zacharias : Je suis d'accord avec M. Charlebois. On aura besoin de toutes les technologies et de toutes les solutions au cours des 10 prochaines années. La question qui se pose est la suivante : l'investissement dans l'hydrogène bleu est-il un produit d'appel et est-il possible que nous n'ayons plus besoin de subventions parce que nous aurons de l'hydrogène vert?

En fait, je dirais que, quand on parle de production d'hydrogène, quel que soit le mode de production, on renforce la capacité et l'expérience du Canada et on crée une main-d'œuvre qui sait comment traiter l'hydrogène en général.

Les compétences et l'expérience développées dans le domaine de l'hydrogène bleu seront en grande partie transférables dans le domaine de l'hydrogène vert.

Je suis donc d'accord. À l'heure actuelle, nous devons décarboniser rapidement. Nous avons des solutions technologiques viables à notre disposition et elles sont déjà utilisées. À mon avis, on peut raisonnablement s'attendre à pouvoir investir dans certains de ces projets, du moins pour voir s'ils seront viables. À défaut, on changera de cap et on envisagera une autre technologie.

Le président : L'une de mes questions était plus précisément la suivante : faut-il vraiment passer par là quand on a de l'énergie concurrentielle à 4 cents le kilowattheure au maximum? Chez Hydro-Québec, on parle de six ou sept cents. Nous pourrions produire de l'énergie nouvelle à moindre coût. Pourquoi passer à l'hydrogène? L'énergie éolienne ou solaire semble largement accessible.

M. Zacharias : C'est une excellente question.

Je vais utiliser l'exemple des véhicules. Les véhicules utilitaires légers, les camions à ordures, les autobus scolaires, les camions à benne basculante et les véhicules municipaux — des camions allant jusqu'à la classe 7 ou 8 —, seront très probablement à batteries dans l'avenir. Il s'agit bien, comme vous le dites, de produire de l'électricité propre, de la mettre dans une batterie et d'aller de l'avant.

The problem, though, is that there are parts of our economy and society that are incredibly hard to decarbonize using electricity. Steel, cement and fertilizer require hydrogen as inputs, and right now, that hydrogen is from the methane molecule. They also require high-heat applications, which, again, is not something that electricity is good at. Long-haul trucking would be another example where hydrogen is probably going to beat electrification and batteries to market and probably be the long-term solution.

Again, we talk about the toughest third of emissions to decarbonize, and that's where hydrogen has an advantage, whether it's blue or green, over traditional electrification in the way you're describing.

The Chair: Thank you.

Senator Seidman: Mr. Zacharias, if we're moving into more effective production of green hydrogen, you said we would have to ramp up to, I think you said, double electricity.

Mr. Zacharias: Correct.

Senator Seidman: The whole aspect of using fresh water — the water resources — more and more. Is it the best use of fresh water? If I look around the world, I know Canada has the second-largest resources of fresh water in the world, but if I look at it as a commodity or a resource, and a very important one, is the best use of fresh water developing and ramping up toward green energy?

Mr. Zacharias: It's a good question, and it's one that I don't think society is yet able to answer, mainly because we don't really know what the pathways to global decarbonization are going to look like. What I mean by that is that we actually don't know how much energy is going to be required globally to switch away from the use of fossil fuels and whether Canada is going to be inputting that energy.

We already send 8% of the electricity that we generate to the U.S. on an annual basis. The question then becomes this: Is there an economic opportunity for Canada to export hydrogen — green, blue or whatever colour it's going to be — and can that opportunity be done in a sustainable manner, using resources sustainably in Canada, with the consent of Indigenous peoples where those projects are located? There are a whole bunch of decisions that have to be made as a society.

At Clean Energy Canada, we would say to keep all of our options open at this particular juncture. The future is going to eliminate options and focus us onto pathways that will be the best for decarbonization, for growing Canadian jobs, building Canadian industries and providing a good livelihood for all people across Canada. That's the way we would look at this.

Le problème, c'est qu'il y a des secteurs de notre économie et de notre société qui sont incroyablement difficiles à décarboniser au moyen de l'électricité. La production d'acier, de ciment et d'engrais nécessite de l'hydrogène comme intrant, et à l'heure actuelle, cet hydrogène provient de la molécule de méthane. On a aussi besoin d'applications à haute température, et, là non plus, l'électricité n'est guère utile. Le camionnage sur de longues distances serait un autre exemple où l'hydrogène surpasserait probablement l'électrification et les batteries et serait probablement la solution à long terme.

Je rappelle que nous parlons du tiers des émissions le plus difficile à décarboniser, et c'est là que l'hydrogène a un avantage, qu'il soit bleu ou vert, par rapport à l'électrification traditionnelle.

Le président : Merci.

La sénatrice Seidman : Monsieur Zacharias, vous avez dit que, si nous voulons produire de l'hydrogène vert de façon plus efficace, il faudrait doubler la production d'électricité.

M. Zacharias : C'est exact.

La sénatrice Seidman : Toute la question de l'utilisation d'eau douce — de ressources en eau — est de plus en plus présente. Est-ce la meilleure utilisation de l'eau douce? Je sais que le Canada arrive au deuxième rang des pays qui possèdent des ressources en eau douce, mais, si j'envisage l'eau comme un produit ou une ressource, et comme une ressource très importante, est-ce que la meilleure utilisation de l'eau douce est de développer et d'accroître l'énergie verte?

M. Zacharias : C'est une bonne question, et je ne pense pas que la société soit encore en mesure d'y répondre, d'autant moins que nous ne savons pas vraiment par où passera la décarbonisation mondiale. Ce que je veux dire par là, c'est que nous ne savons pas vraiment quelle quantité d'énergie sera nécessaire à l'échelle mondiale pour renoncer à l'utilisation des combustibles fossiles et si le Canada fournira cette énergie.

Nous exportons déjà 8 % de notre électricité aux États-Unis chaque année. La question qui se pose alors est la suivante : y a-t-il une possibilité économique pour le Canada d'exporter de l'hydrogène — vert, bleu ou autre — et peut-on le faire de façon durable, en utilisant les ressources de façon durable au Canada, avec le consentement des Autochtones dans les territoires où ces projets sont réalisés? C'est à l'échelle de la société que toutes ces décisions doivent être prises.

À Clean Energy Canada, nous estimons que, pour l'instant, il ne faut écarter aucune solution. L'avenir va en éliminer et nous orienter vers les meilleures pour la décarbonisation, la croissance de l'emploi au Canada, le développement des entreprises canadiennes et un bon gagne-pain pour tous les Canadiens. C'est ainsi que nous voyons les choses.

It's a very good question, and it's too early to tell, but I would say that Canada does have some competitive advantages in terms of our ability and size to generate electricity. We need a lot more, though.

Senator Miville-Dechêne: You're all saying that all the options should be kept open. However, when we see the evidence or the science evolve — I'm referring to an article in the *New York Times* three weeks ago where experts were saying that, and this is the title, "Every Dollar Spent on This Climate Technology Is a Waste" — it seems to me that Canada seems to be forging ahead or doing things that have already been said to be useless for climate change.

Is there any future? Should we just stop those grants for carbon capture systems? Is it a waste? I'm addressing my question to both witnesses because both seem to say, "Let's keep our options open, let's look at it, why not," and it seems to me we're not there anymore.

Mr. Zacharias: I would love to answer, thank you.

If we are going to keep the planet under two degrees warming, we will need to store carbon. We need to store it in cement and underground. We are going to need to store it in forest products. We are going to need to store carbon wherever we can, as fast as we can, while we decarbonize society and everyone switches to electric vehicles, heat pumps, et cetera, and our industry is decarbonized.

That is the reason why carbon storage is important, and it's the reason why we need to pay attention to it now.

I agree with you, if humanity stopped using fossil fuels tomorrow, we wouldn't need carbon capture and storage to the degree and extent that we will need it, but it is going to be one of the tools, and we will most likely need it globally going forward.

Mr. Charlebois: When we look at the situation on a global basis, to the extent Canada has the technology and geology to have some of it in terms of carbon capture and storage, then it can be used to produce oil and gas that would support the transition in other countries. Not to say that it is the silver bullet, but in the context of a global energy transition, I think using all the tools available and leveraging the advantages of different countries are some things that ought to be considered.

[Translation]

The Chair: Thanks to the three of you. It has been a good discussion. It is not over though, unfortunately. Nonetheless, it helps us better understand the challenges and consequences.

C'est une très bonne question, et il est trop tôt pour le dire, mais je pense que le Canada a certains avantages concurrentiels en matière de capacité de production d'électricité. Mais il nous en faut beaucoup plus.

La sénatrice Miville-Dechêne : Vous dites tous qu'il ne faut écarter aucune solution. Mais, compte tenu des faits et de l'évolution de la science — je pense à un article paru dans le *New York Times* il y a trois semaines, dans lequel des experts disaient que, et c'est le titre, « Every Dollar Spent on This Climate Technology Is a Waste »... il me semble que le Canada prend des mesures ou des décisions dont on sait déjà qu'elles ne servent à rien pour lutter contre les changements climatiques.

Y a-t-il de l'avenir? Vaudrait-il mieux simplement mettre fin à ces subventions pour le captage du carbone? Est-ce du gaspillage? J'adresse ma question aux deux témoins parce que les deux semblent dire : « N'écarterons aucune solution, examinons-les, pourquoi pas », et j'ai l'impression qu'on n'en est plus là.

M. Zacharias : J'aimerais bien répondre, merci.

Si on veut maintenir le réchauffement de la planète à moins de deux degrés, il faudra stocker le carbone. Il faudra le stocker dans du ciment et sous terre. Il faudra le stocker dans des produits forestiers. Il faudra le stocker partout où ce sera possible, et le plus rapidement possible, pendant que nous décarbonisons la société, que tout le monde passe aux véhicules électriques, aux thermopompes, et cetera, et que nos entreprises sont décarbonisées.

C'est la raison pour laquelle le stockage du carbone est important, et c'est pourquoi il faut s'y intéresser dès maintenant.

Je suis d'accord avec vous : si l'humanité cessait d'utiliser les combustibles fossiles demain, nous n'aurions pas besoin du captage et du stockage du carbone au degré et dans la mesure où il va falloir le faire, mais ce sera l'un de nos outils, et nous en aurons probablement besoin à l'échelle mondiale.

M. Charlebois : À l'échelle mondiale, dans la mesure où le Canada dispose de la technologie et de la géologie nécessaires pour capter et stocker une partie du carbone, on pourra s'en servir pour produire du pétrole et du gaz à l'appui de la transition dans d'autres pays. Je ne dis pas que c'est la solution miracle, mais, dans le contexte d'une transition énergétique mondiale, je pense qu'il faut envisager d'utiliser tous les outils disponibles et de tirer parti des avantages de différents pays.

[Français]

Le président : Merci beaucoup à vous trois. C'était une bonne discussion. Elle n'est malheureusement pas terminée. Toutefois, cela nous permet de mieux comprendre les défis et les conséquences.

[English]

Thank you to all three of you. We very much appreciate it. We will certainly give it significant thought and maybe have you back here before we write our report, as we are learning more and more about the importance and the consequences of this energy. Thank you.

[Translation]

For our second panel, we welcome Greg Moffatt, Vice President, Policy and Corporate Secretary, Chemistry Industry Association of Canada, and Michael Powell, Vice President of Government Relations, Electricity Canada.

Welcome and thank you for being here. You have five minutes each for introductory remarks. We will begin with Mr. Moffatt, and then Mr. Powell.

Mr. Moffatt, you have the floor.

[English]

Greg Moffatt, Vice-President, Policy and Corporate Secretary, Chemistry Industry Association of Canada: Thank you very much. Before starting my comments today, I'm joining you from my home in Calgary and would like to acknowledge the traditional territories of the peoples of the Treaty 7 region in southern Alberta, which includes the Blackfoot First Nations of the Siksika, Piikani and Kainai; the Stoney Nakoda First Nations of Chiniki, Bearspaw and Wesley First Nations; and the Tsuut'ina First Nation. The city of Calgary is home to the historic Northwest Métis and to the Métis Nation of Alberta, Region 3. Thank you for the invitation to appear before the committee today on behalf of the Chemistry Industry Association of Canada, or CIAC, and our members on the topic of hydrogen energy.

For context, Canada's \$65-billion chemical manufacturing industry is a significant contributor to our country's economy. The sector is directly responsible for 78,000 jobs and pays approximately \$6.6 billion in salary and wages. Primarily concentrated in Alberta, Ontario and Quebec, the industry supports an additional 390,000 jobs in the overall economy across the country. Relative to other sectors, chemistry and plastics in Canada is fourth in value of shipments behind transportation equipment, food and refined energy products, and third in value-added manufacturing output.

More than 95% of all manufactured products rely on chemistry, and there is a growing global demand for chemicals and plastic resins with the lowest carbon production available. Chemistry and plastics help all Canadians reduce emissions in

[Traduction]

Merci à vous trois. Nous vous sommes très reconnaissants. Nous allons réfléchir sérieusement à vos commentaires et peut-être vous réinviter avant la rédaction de notre rapport, car nous en apprenons de plus en plus sur l'importance et les conséquences de cette énergie. Merci.

[Français]

Pour notre deuxième panel, nous accueillons, de l'Association canadienne de l'industrie de la chimie, Greg Moffatt, vice-président des politiques et secrétaire général, et d'Électricité Canada, nous avons avec nous Michael Powell, vice-président des relations gouvernementales.

Bienvenue et merci d'avoir accepté notre invitation. Vous avez cinq minutes chacun pour faire votre mot d'ouverture. Nous débiterons avec M. Moffatt. Il sera suivi de M. Powell.

Monsieur Moffatt, vous avez la parole.

[Traduction]

Greg Moffatt, vice-président des politiques et secrétaire général, Association canadienne de l'industrie de la chimie : Merci beaucoup. Avant de commencer, je précise que je vous parle depuis mon domicile à Calgary, qui se trouve sur les territoires traditionnels des peuples de la région visée par le Traité n° 7 dans le sud de l'Alberta, qui comprend la Confédération des Pieds-Noirs des nations des Siksika, des Piikani et des Kainai, la Première Nation des Stoney-Nakoda de Chiniki, Bearspaw et Wesley, et la Première Nation Tsuut'ina. La ville de Calgary est le foyer des Métis du Nord-Ouest et de la nation métisse de l'Alberta, région 3. Je vous remercie de m'avoir invité à comparaître aujourd'hui au nom de l'ACIC, l'Association canadienne de l'industrie de la chimie, et de ses membres au sujet de l'énergie à base d'hydrogène.

Pour mettre les choses en contexte, la fabrication de produits chimiques au Canada, dont la valeur s'élève à 65 milliards de dollars, contribue de façon importante à l'économie de notre pays. Le secteur est directement responsable de 78 000 emplois et verse environ 6,6 milliards de dollars en salaires et traitements. Principalement concentré en Alberta, en Ontario et au Québec, ce secteur d'activité est à l'origine de 390 000 autres emplois dans l'ensemble de l'économie du pays. Par rapport aux autres secteurs, la chimie et les plastiques au Canada se classent au quatrième rang pour la valeur des expéditions, derrière le matériel de transport, les aliments et les produits énergétiques raffinés, et au troisième rang pour la production manufacturière à valeur ajoutée.

Plus de 95 % de tous les produits manufacturés dépendent de la chimie, et la demande mondiale croissante de produits chimiques et de résines plastiques ayant la plus faible production de carbone possible est en train d'augmenter. La chimie et les

key sectors, such as green buildings, including innovative insulation to prevent heat and cooling loss; sustainable transportation by making vehicles lighter and powering batteries in electric vehicles; clean energy, such as solar and wind turbines; sustainable agriculture; and lightweight food packaging that prevents food spoilage.

Chemistry plays a crucial role in the supply chain for almost all manufacturing in Canada. Decarbonizing the chemistry sector production and downstream supply chains will require significant investment in new and existing facilities. Hydrogen will very much be a part of the transition and new investment story in chemistry in Canada, but so too will be the deployment of carbon capture, utilization and storage. With CCUS as an enabling technology, hydrogen will be produced from low-carbon natural gas and natural gas liquids.

CIAC members produce hydrogen today as a by-product of chemical reactions through steam crackers and electrochemistry. That by-product, hydrogen, is used in multiple ways, including as supplemental fuel for heat, or sold to third parties as feedstock for other process, including chemical manufacturing. Dow Chemical Canada's proposed net-zero carbon emissions integrated ethylene cracker and derivatives site near Edmonton will be based on a hydrogen-fuelled ethylene cracker that uses by-product hydrogen — the circular economy in action. The hydrogen will be produced from low-carbon natural gas and natural gas liquids with CCUS as the enabling technology.

To close my comments and welcome questions, I'll offer some perspective on what policy investment support instruments are needed to make investments in hydrogen and CCUS a reality in Canada.

Industry needs certainty and predictability in carbon policy and revenue recycling to underpin chemistry and plastic sector investments to help our industry and others to achieve society's net-zero ambitions. Certainty and predictability are eroded with layering of multiple policies and priorities on carbon pricing, such as clean fuels regulation, clean electricity regulations and the oil and gas emissions cap.

plastiques aident tous les Canadiens à réduire les émissions dans des secteurs importants, comme les bâtiments écologiques, par exemple, grâce à des moyens d'isolation novateurs pour prévenir les pertes de chaleur et de refroidissement; le transport durable, grâce à la fabrication de véhicules plus légers et à l'alimentation par batteries des véhicules électriques; l'énergie propre, comme les turbines solaires et éoliennes; l'agriculture durable; et les emballages alimentaires légers qui préviennent la détérioration des aliments.

La chimie joue un rôle crucial dans la chaîne d'approvisionnement de presque toutes les entreprises de fabrication au Canada. La décarbonisation de la production de produits chimiques et celle des chaînes d'approvisionnement en aval nécessiteront des investissements importants dans des installations nouvelles et existantes. L'hydrogène fera partie intégrante de la transition et des nouveaux investissements en chimie au Canada, mais il en sera de même pour le déploiement du captage, de l'utilisation et du stockage du carbone. Le CUSC étant une technologie habilitante, l'hydrogène sera produit à partir de gaz naturel à faible teneur en carbone et de liquides extraits du gaz naturel.

L'hydrogène produit de nos jours par les entreprises membres de l'ACIC est un sous-produit des réactions chimiques causées par les vapocraqueurs et l'électrochimie. Ce sous-produit, l'hydrogène, est utilisé de toutes sortes de façons, entre autres comme carburant supplémentaire pour le chauffage, ou vendu à des tiers comme matière première d'autres procédés, dont la fabrication de produits chimiques. Le site intégré de craquage et de dérivation d'éthylène à émission nette zéro proposé par Dow Chemical Canada près d'Edmonton utilisera le procédé de craquage d'éthylène alimenté à l'hydrogène ainsi produit, illustrant une économie circulaire en action. L'hydrogène sera produit à partir de gaz naturel à faible teneur en carbone et de liquides extraits du gaz naturel, avec le CUSC comme technologie habilitante.

Pour conclure mes observations et dans l'attente de vos questions, je vais vous donner un aperçu des instruments de soutien à l'investissement stratégique dont on aurait besoin pour faire des investissements dans l'hydrogène et le CUSC une réalité au Canada.

Les entreprises ont besoin de certitude et de prévisibilité du côté de la politique sur le carbone et le recyclage des revenus pour appuyer les investissements dans le secteur de la chimie et du plastique afin que notre secteur et d'autres puissent concrétiser les ambitions de la société en matière de carboneutralité. La certitude et la prévisibilité sont compromises par la superposition de multiples politiques et priorités sur la tarification du carbone, comme la réglementation sur les carburants propres, la réglementation sur l'électricité propre et le plafond des émissions de pétrole et de gaz.

Ensure current and future investment attraction programs are long-lived and are available to investors for at least 10 years once in place to respect business planning cycles. Increased transparency and predictability must be cornerstones, and we must avoid behind-closed-doors, opaque adjudication processes.

Utilize Canada's tax code to increase transparency, program access and uptake by private sector capital. Newly developed investment tax credit, or ITC, incentives should be technology-agnostic and outcome-based, with clear eligibility criteria providing predictability and certainty.

CIAC is reviewing the CCUS ITC, and while we are supportive of many elements, some feedback we have heard from our members includes the gap in value of the ITC in comparison to other jurisdictions, including the U.S. 45Q mentioned in the previous panel. The application review behind closed doors is also a concern, as it erodes predictability and certainty. Eligibility criteria and technical guidelines should be established up front to confirm eligibility or value of the ITC.

Finally, extend the accelerated capital cost allowance until at least 2040 with no phase-out or wind-down until at least 2030 to ensure that Canada's manufacturing sector can make critical investments to strengthen domestic supply chains and build back better from the COVID-19 pandemic.

These are just a few of the enabling measures required for hydrogen and CCUS investment identified in the background note provided to the committee along with a copy of my remarks today.

Thank you for your time and attention and for your service. I look forward to your questions.

Michael Powell, Vice President of Government Relations, Electricity Canada: I would also like to begin by acknowledging that the land on which we gather today is the traditional territory of the Algonquin and Anishinabek people. In addition to my role at Electricity Canada, I'm happy to serve as industry co-chair with the Government of Canada's electricity working group as part of the hydrogen strategy.

Electricity Canada is the national voice for sustainable electricity. Our members produce, transport and distribute electricity to industry, commercial and residential customers from coast to coast to coast. Canada's electricity sector is among the cleanest in the world. More than 80% of Canadian electricity is already non-emitting, and that is increasing.

Il faudrait veiller à ce que les programmes actuels et à venir d'attraction des investissements visent à long terme et soient accessibles aux investisseurs pendant au moins 10 ans compte tenu des cycles de planification des activités. Une transparence et une prévisibilité accrues doivent en être les pierres angulaires, et il importe d'éviter les processus d'arbitrage opaques et à huis clos.

Il faudrait utiliser le code fiscal du Canada pour accroître la transparence, l'accès aux programmes et la stimulation des investissements. Le nouveau crédit d'impôt à l'investissement, le CTI, ne devrait pas être inféodé à une technologie et devrait être fonction des résultats, avec des critères d'admissibilité clairs qui garantissent prévisibilité et certitude.

L'ACIC est en train d'examiner le CTI relatif au CUSC. Nous en appuyons de nombreux éléments, mais certains commentaires de nos membres soulignent l'écart de valeur entre le CTI et les mesures prises par d'autres administrations, entre autres le 45Q américain dont a parlé le groupe précédent. L'examen à huis clos des demandes est un autre enjeu préoccupant, car il nuit à la prévisibilité et à la certitude. Les critères d'admissibilité et les lignes directrices techniques devraient être précisés d'emblée pour confirmer l'admissibilité ou la valeur du CTI.

Enfin, il faudrait prolonger la déduction pour amortissement accéléré au moins jusqu'en 2040, sans élimination ou abaissement progressif au moins jusqu'en 2030, afin que le secteur manufacturier du Canada puisse faire des investissements essentiels pour renforcer les chaînes d'approvisionnement nationales et rebâtir en mieux après la pandémie de COVID-19.

Ce ne sont là que quelques-unes des mesures habilitantes dont on aurait besoin pour favoriser les investissements dans l'hydrogène et le CUSC dont je parle dans la note d'information qui a été fournie au comité avec un exemplaire de mon exposé d'aujourd'hui.

Merci de votre temps, de votre attention et de votre travail. Je me ferai un plaisir de répondre à vos questions.

Michael Powell, vice-président des relations gouvernementales, Électricité Canada : Je tiens également à souligner que le territoire sur lequel nous nous réunissons aujourd'hui est le territoire traditionnel des Algonquins et des Anishinabes. En plus de mon rôle à Électricité Canada, j'ai le plaisir de coprésider le groupe de travail sur l'électricité du gouvernement du Canada dans le cadre de la stratégie sur l'hydrogène.

Électricité Canada est le porte-parole national en matière d'électricité durable. Nos entreprises produisent, transportent et distribuent de l'électricité à des clients industriels, commerciaux et résidentiels d'un océan à l'autre. Le secteur canadien de l'électricité est l'un des plus propres au monde. Plus de 80 % de l'électricité canadienne est déjà carboneutre, et ce pourcentage continue d'augmenter.

Electricity is Canada's energy future. It is an economic, environmental and social enabler essential to Canadian prosperity. It is electricity that will power Canada's path to net-zero emissions, and we'll need more electricity as a result.

My comments today are going to focus on the production and use of hydrogen by our sector. We also face challenges on the transportation, storage and establishing a market for hydrogen products that other players face as well.

Hydrogen and electricity are natural partners in Canada's net-zero transition. The Canadian Climate Institute has identified electrification and hydrogen energy systems as a potential pathway toward net zero.

Low-carbon hydrogen can help decarbonize several sectors of our economy that are difficult to electrify. It can power heavy-duty vehicles such as long-distance trucks or trains, where batteries might be impractical. It can displace fossil fuels and industries to produce high-grade heat, which is needed for the production of cement and iron. It can also be used to heat homes and buildings, even if mixed with the existing natural gas system.

These are real opportunities to make significant carbon dioxide emissions reductions. To realize them, we need to simultaneously create both hydrogen supply and demand. We are in both.

Our sector, with our clean electricity grid, offers real opportunities for hydrogen production. Effectively, this is electrification by another name. We have already seen a case of this future — it was mentioned by senators in the last panel — with the announcement of a Canada-Germany alliance and a commitment to produce and export green hydrogen from Newfoundland by 2025.

The nature of our grid is that sometimes we have much more power than we need at that exact moment. Surplus electricity can be leveraged to produce carbon-free hydrogen which, in turn, can be used as a clean fuel in other applications. As the hydrogen economy matures, we'll likely see generation systems built just to produce hydrogen over and above whatever electricity demands may require.

Hydrogen also offers opportunities to help decarbonize the electricity sector. As you know, the federal government has committed to a net-zero electricity grid by 2035. That target is going to be a big lift, especially while keeping the system reliable and affordable, particularly in provinces that rely more on emitting forms of electricity generation than others. We are going to need new technologies.

L'électricité est l'avenir énergétique du Canada. C'est un catalyseur économique, environnemental et social essentiel à la prospérité du Canada. C'est l'électricité qui permettra au Canada d'atteindre la carboneutralité, et nous en aurons donc encore plus besoin.

Mes observations d'aujourd'hui porteront sur la production et l'utilisation de l'hydrogène dans notre secteur. Nous avons aussi des défis à relever en matière de transport, de stockage et de création d'un marché pour les produits à base d'hydrogène, et d'autres intervenants sont également confrontés à ces difficultés.

L'hydrogène et l'électricité sont des partenaires naturels de la transition vers la carboneutralité au Canada. Selon l'Institut climatique du Canada, l'électrification et les systèmes à hydrogène pourraient être une voie vers la carboneutralité.

L'hydrogène à faible teneur en carbone peut aider à décarboniser plusieurs secteurs de notre économie qui sont difficiles à électrifier. Il permettrait d'alimenter des véhicules lourds comme des camions ou des trains longue distance, dans lesquels des batteries seraient peu pratiques. Il pourrait remplacer les combustibles fossiles pour produire la chaleur de haute qualité nécessaire à la production de ciment et de fer. Il pourrait également servir à chauffer des maisons et des bâtiments, même s'il est mélangé au système de gaz naturel existant.

Ce sont des moyens réels de réduire considérablement les émissions de dioxyde de carbone. Pour les concrétiser, il faut créer en même temps l'offre et la demande d'hydrogène. Nous sommes engagés dans les deux.

Notre secteur, grâce à notre réseau d'électricité propre, offre de réelles possibilités de production d'hydrogène. En fait, il s'agit d'électrification sous un autre nom. Nous avons déjà vu un exemple de cet avenir — le dernier groupe de témoins vous en a parlé — avec l'annonce d'une alliance entre le Canada et l'Allemagne et l'engagement à produire et à exporter de l'hydrogène vert de Terre-Neuve d'ici 2025.

Notre réseau est tel que nous avons parfois beaucoup plus d'électricité que ce dont nous avons besoin à certains moments. Les surplus pourraient servir à produire de l'hydrogène sans carbone, lequel pourrait servir de carburant propre dans le cadre d'autres applications. À mesure que l'économie de l'hydrogène se développera, nous verrons probablement des systèmes de production conçus uniquement pour produire de l'hydrogène au-delà de la demande d'électricité.

L'hydrogène pourrait aussi contribuer à la décarbonisation du secteur de l'électricité. Comme vous le savez, le gouvernement fédéral s'est engagé à mettre en place un réseau d'électricité à consommation énergétique nette zéro d'ici 2035. Cet objectif sera un excellent levier, surtout si l'on veut que le système demeure fiable et abordable, en particulier dans les provinces qui dépendent davantage des formes de production d'électricité

Hydrogen is one of those that members are bullish about. Some of our members have already announced plans in Alberta to use low-carbon blue hydrogen as a clean fuel for electricity production in existing plants, taking advantage of existing natural gas infrastructure and using carbon capture and storage. This will be deployable in the very near term.

Beyond helping clean the grid, demand for electricity may also help serve as a market for hydrogen, helping create the demand to incentivize production. We can be the chicken and the egg at the same time.

For all this potential, there remain significant challenges in the widespread adoption of hydrogen. They're similar to what you have heard elsewhere. We'd ask that you consider a few issues. I note that these are also what is good for growing the grid generally.

It will be hard to make clean hydrogen without a supply of affordable, clean power. The price of electricity will drive the price of clean hydrogen. Beyond ensuring that our system remains affordable generally, we'll have to consider how regulatory models support or hinder hydrogen production as we grow this part of the economy.

We'll also have to work together to accelerate permitting and approval processes. New electricity generation or transmission can take years or decades to get projects approved even before they begin construction. Our climate targets, be they 2035 or 2050, don't leave us that time to sort through the process. We have to make it faster.

Government must also create a healthy investment climate. This includes ensuring that support programs, be they investment tax credits or others, are internationally competitive. Capital is a fungible asset that knows no borders. Where there are government programs, we have to make sure dollars get out the door quickly and expeditiously to make projects happen.

We also need to make sure that price signals remain consistent and clear. Our members are making substantial investments, and there needs to be certainty on pricing that that investment will be sound, particularly around issues such as carbon pricing.

émettrices que d'autres. Nous aurons donc besoin de nouvelles technologies.

L'hydrogène est l'une des avenues qui suscitent de l'optimisme parmi nos membres. Certains ont déjà annoncé des plans en Alberta pour utiliser l'hydrogène bleu à faible teneur en carbone comme carburant propre pour la production d'électricité dans les centrales actuelles, en tirant parti de l'infrastructure du gaz naturel et en utilisant le procédé de captage et de stockage du carbone. Ce serait applicable à très court terme.

En dehors de l'assainissement du réseau, la demande d'électricité pourrait également servir de marché pour l'hydrogène, en facilitant la demande pour encourager la production. Nous pouvons être à la fois la poule et l'œuf.

Malgré tout ce potentiel, l'adoption généralisée de l'hydrogène se heurte encore à des difficultés importantes. Elles sont les mêmes que celles dont d'autres témoins vous ont parlé. Nous vous demandons d'examiner quelques questions. Je fais remarquer que c'est aussi ce qui favorisera la croissance du réseau en général.

Il sera difficile de produire de l'hydrogène propre sans un approvisionnement en énergie propre abordable. C'est le prix de l'électricité qui déterminera le prix de l'hydrogène propre. En plus de veiller à ce que notre système demeure abordable en général, il faudra tenir compte de la façon dont les modèles de réglementation appuient ou entravent la production d'hydrogène à mesure que nous ferons croître cette partie de l'économie.

Nous devons aussi travailler ensemble pour accélérer les processus de délivrance de permis et d'approbation. Il faut parfois des années, voire des décennies, pour que des projets de production ou de transport d'électricité soient approuvés, avant même qu'il soit question de construire. Nos objectifs climatiques, qu'on parle de 2035 ou de 2050, ne nous laissent pas le temps de faire le tri dans le processus. Nous devons l'accélérer.

Il faut aussi que le gouvernement crée un climat d'investissement sain. Il s'agit notamment de veiller à ce que les programmes de soutien, sous forme de crédits d'impôt à l'investissement ou autres, soient concurrentiels à l'échelle internationale. Le capital est un actif fongible qui ne connaît pas de frontières. Lorsqu'il y a des programmes gouvernementaux, il faut veiller à ce que l'argent soit versé rapidement pour que les projets puissent être réalisés.

Il faut également veiller à ce que les signaux restent clairs et cohérents en matière de prix. Nos entreprises font des investissements importants, et elles ont besoin de certitude concernant les prix, notamment en matière de tarification du carbone, pour s'assurer que ces investissements sont valables.

As a sector, the electricity industry is committed to helping build the hydrogen economy. We encourage the government to continue working on these important issues to ensure that hydrogen is part of Canada's future clean energy system. Thank you.

The Chair: Thank you. Let's go to questions.

Senator Sorensen: Thank you to the witnesses. I was late arriving. To introduce myself, I'm Senator Karen Sorensen, from Alberta.

Mr. Moffatt, one of your organization's areas of expertise is chemical management, which we learned a lot about during our study of Bill S-5. Does the expansion of hydrogen energy present any new challenges or risks in that regard? And then, to both you and Mr. Powell, can you explain to me how hydrogen is transported? Are there risks associated with transporting it?

Mr. Moffatt: Thank you, Senator Sorensen, for that question. From a chemical management perspective, the expansion of hydrogen doesn't represent any additional risk to society. However, there are considerations around safety and transportation in the context of hydrogen carriers. When we are talking about hydrogen, sometimes we are also talking about ammonia as a hydrogen carrier.

The chemistry industry and others have experience working with high-hazard chemicals. In our previous appearance, you would have heard about responsible care and the focus on managing the risks and minimizing the impacts on communities where we operate and where we transport through. Managing those high-hazard chemicals would be of key importance when thinking about how hydrogen, as a clean energy, or energy carriers like ammonia would be used to transport hydrogen.

Mr. Powell: I would add that with electricity there is the opportunity to disconnect where you produce hydrogen and where the power is made. You have seen the wires, the very elaborate transmission and distribution network in Canada, which could offer the opportunity to have places where there may be lots of wind or surplus nuclear or hydro to allow production of hydrogen right where it would be needed. However, there are challenges to that. Our transmission system is already constrained by capacity. That will likely grow as demand for and production of electricity, particularly new renewables, grow. That will affect the price of where it is. That is part of the conversation our members are having when we think about how we can make sure that the production side of hydrogen is as affordable as possible.

Senator Sorensen: Thank you.

Le secteur de l'électricité est déterminé à contribuer au développement de l'économie de l'hydrogène. Nous invitons le gouvernement à continuer d'aborder ces enjeux importants pour que l'hydrogène fasse partie du futur système énergétique propre du Canada. Merci.

Le président : Merci. Passons aux questions.

La sénatrice Sorensen : Merci aux témoins. Je suis arrivée en retard. Je me présente : sénatrice Karen Sorensen, de l'Alberta.

Monsieur Moffatt, l'un des domaines d'expertise de votre association est la gestion des produits chimiques, au sujet de laquelle nous avons beaucoup appris dans le cadre de notre étude du projet de loi S-5. L'expansion de l'hydrogène est-elle associée à de nouvelles difficultés ou de nouveaux risques à cet égard? La question suivante s'adresse à vous et à M. Powell. Pouvez-vous m'expliquer comment l'hydrogène est transporté? Ce transport comporte-t-il des risques?

M. Moffatt : Merci de la question, sénatrice Sorensen. Du point de vue de la gestion des produits chimiques, l'expansion de l'hydrogène ne représente aucun risque supplémentaire pour la société. Il y a cependant des considérations liées à la sécurité et aux conditions de transport. Quand on parle d'hydrogène, on parle parfois aussi d'ammoniac comme vecteur.

Le secteur de la chimie et d'autres ont de l'expérience dans la manutention des produits chimiques à haut risque. Lors de notre comparution précédente, nous vous avons parlé de la gestion responsable de ces produits et de l'importance accordée à la gestion des risques et à la réduction des répercussions sur les localités où nous exerçons nos activités et où nous transportons des marchandises. La gestion des produits chimiques à haut risque est d'une importance capitale quand on envisage le transport d'hydrogène comme énergie propre ou de vecteurs d'énergie comme l'ammoniac.

M. Powell : J'ajouterais que l'électricité permet de dissocier l'endroit où l'on produit de l'hydrogène de l'endroit où l'énergie est produite. Vous avez vu les câbles, le réseau de transmission et de distribution très complexe au Canada, qui pourraient offrir la possibilité d'avoir des endroits où il pourrait y avoir beaucoup d'énergie éolienne ou un surplus d'énergie nucléaire ou hydroélectrique pour produire de l'hydrogène là où il serait nécessaire. Mais il faut lever certains obstacles. Notre système de distribution est déjà à sa limite de capacité. La demande et la production d'électricité, et notamment de nouvelles énergies renouvelables, vont probablement augmenter. Cela aura une incidence sur le prix. Cela fait partie de nos réflexions quand nous envisageons les moyens de produire de l'hydrogène le plus abordable possible.

La sénatrice Sorensen : Merci.

[Translation]

Senator Miville-Dechêne: My question is for Mr. Moffatt, from the Chemistry Industry Association of Canada.

I listened to what you said, but we have to remember the fact that oil and gas are used primarily to make chemical and plastic products. I don't know how you can talk about making the environment greener when you yourself do carbon capture and produce hydrogen. Increasingly, we are recognizing that blue hydrogen is not very compatible with a healthy environment.

[English]

Mr. Moffatt: Thank you, senator, for that question. I was a little distracted trying to figure out my audio, but I think I captured the extent of it.

As I noted in my comments, the reality is that chemicals and plastics play an integral role in the Canadian and global economies. I made mention at a very high level the role that chemistry and plastics play in green buildings and innovative insulation to prevent heat loss, the lightweighting of vehicles through the use of plastics, as well as the integration of chemistry and plastics in renewable energy such as wind and solar.

Yes, there are environmental impacts associated with the production of chemistry. Industry is aware of that. Globally, industry has been working steadily to minimize the impacts on the environment, both in the context of how we interact with communities, individuals and our employees and in the context of the environment generally.

Knowing that chemistry is going to play such a strong role going forward, in reality it would be very difficult for other sectors to achieve their own net-zero ambitions if chemistry can't do it ourselves.

The reality is that when you are talking about chemistry, you are talking about oil and gas not just as heat but also as feedstock. We need that feedstock to be able to drive these chemical reactions to produce the products that make valuable contributions to society.

The question is this: What can we do as an industry to decarbonize the heat component to drive those reactions? We are highly dependent on natural gas for heat today, so what is the pathway? The pathway is decarbonization through CCUS.

Does that mean that will be the pathway forever? I don't believe that's true. There are a number of instances where global chemistry companies are working to explore electric steam crackers, and so to use electricity to drive the reaction. It would

[Français]

La sénatrice Miville-Dechêne : Ma question s'adresse à M. Moffatt, de l'Association canadienne de l'industrie de la chimie.

Je vous ai bien écouté. Il faut quand même rappeler la réalité : le pétrole et le gaz sont des intrants qui servent à faire surtout des produits chimiques et plastiques. Je me demande comment vous pouvez parler de rendre l'environnement plus vert alors que vous-mêmes faites la capture du carbone et produisez de l'hydrogène. De plus en plus, on se rend compte que l'hydrogène bleu est peu compatible avec un environnement sain.

[Traduction]

M. Moffatt : Merci de la question, madame la sénatrice. J'ai été un peu distrait en essayant de régler mon son, mais je pense avoir saisi l'essentiel.

Comme je l'ai souligné dans mon exposé, le fait est que les produits chimiques et les plastiques jouent un rôle essentiel dans les économies canadienne et mondiale. J'ai fait savoir en très haut lieu que la chimie et les plastiques jouent un rôle dans les bâtiments écologiques et l'isolation novatrice pour prévenir la perte de chaleur, dans l'allégement des véhicules grâce à l'utilisation de plastiques, et dans les énergies renouvelables comme l'énergie éolienne ou solaire.

Oui, il y a des impacts environnementaux associés à la production de produits chimiques. Nous en sommes conscients. À l'échelle mondiale, les entreprises travaillent sans relâche pour réduire au minimum les répercussions sur l'environnement en général, aussi bien que dans leurs interactions avec les collectivités, les particuliers et les employés.

Comme la chimie jouera un rôle très important dans l'avenir, il serait, en fait, très difficile pour d'autres secteurs de réaliser sans elle leurs propres ambitions en matière de carboneutralité.

En fait, quand on parle de chimie, on parle de pétrole et de gaz, non seulement comme source de chaleur, mais aussi comme matière première. Nous avons besoin de cette matière première pour pouvoir déclencher les réactions chimiques nécessaires à la fabrication de produits qui apportent une précieuse contribution à la société.

La question est la suivante : que peut faire notre secteur pour décarboniser la composante chaleur nécessaire à ces réactions? Nous dépendons beaucoup du gaz naturel pour le chauffage aujourd'hui; alors quelle est la voie à suivre? La solution, c'est la décarbonisation par le CUSC.

Est-ce que ce sera la solution définitive? Je ne crois pas. Certaines entreprises mondiales de chimie s'intéressent au vapocraquage électrique, c'est-à-dire à l'utilisation de l'électricité pour stimuler la réaction chimique. Ce procédé

still be dependent on natural gas and natural gas liquids as feedstock, but it is to incorporate electricity into the heat process. Ultimately, that electricity would need to be zero-emission. Theoretically, you could be talking about renewables, but you need to find a way to store it because these processes are 24-7 industrial processes. Realistically, we are talking about deploying small modular nuclear reactors that can deliver large volumes of energy reliably over a long period of time.

I hope I did a reasonable job of answering your question.

The Chair: Mr. Powell, did you want to add something?

Mr. Powell: Yes.

I'm glad we are going to have more customers. That's the first thing.

The key thing is that for our sector the timelines of 2035 are a challenge more than the technology. The amount of time we have to build and the technologies we know are coming that will provide low-carbon options for electricity are tough. For our sector, we don't see a situation with 2025 where CCS is not part of that option.

I mentioned a plant that is looking to do conversion in Battle River that would use on-site blue hydrogen production to make electricity with low carbon emission. That helps decarbonize the grid, and for now, that reduces megatonnes. Is that the solution for 2050? I'm not sure, but we have to find every megatonne reduction we can. Low-emissions or no-emissions electricity will help facilitate decarbonization.

[Translation]

Senator Miville-Dechêne: I have another question for Mr. Moffatt. You said in your introductory remarks that you would like government programs to be neutral in terms of technology. Does that mean you do not want us to make a distinction between blue hydrogen and green hydrogen? Yet we know very well that blue hydrogen releases between 7 and 25 times more greenhouse gas than green hydrogen. Do you think it would be normal for the government to invest in green hydrogen rather than blue hydrogen?

[English]

Mr. Moffatt: Thank you very much for the question. I did have the value of listening in to the previous session. Mark Zacharias with Clean Energy Canada was very good on this point. An "all tools in the tool box" approach needs to be brought to bear here.

dépend encore du gaz naturel et des liquides extraits du gaz naturel, mais il s'agirait d'intégrer l'électricité au procédé de chauffage. Au final, cette électricité devrait être carboneutre. On peut parler d'énergies renouvelables en théorie, mais il faudrait trouver une façon de les stocker, parce que ces processus industriels sont en action 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. En fait, il est question de déployer de petits réacteurs nucléaires modulaires capables fournir de grandes quantités d'énergie de façon fiable sur une longue période.

J'espère vous avoir donné une réponse suffisante.

Le président : Monsieur Powell, voulez-vous ajouter quelque chose?

M. Powell : Oui.

Je suis heureux de la perspective d'avoir plus de clients. C'est la première chose.

Le point d'achoppement, c'est que, pour notre secteur, l'échéance de 2035 pose plus de problèmes que la technologie. Le temps qu'il nous reste pour construire et les technologies à venir qui nous permettront de produire de l'électricité à faible teneur en carbone sont des enjeux difficiles. Nous ne voyons pas comment notre secteur pourrait se passer du CSC dès 2025.

J'ai parlé d'une usine à Battle River qui envisage une conversion en utilisant la production d'hydrogène bleu sur place pour produire de l'électricité à faibles émissions de carbone. Cela contribue à décarboniser le réseau et, pour l'instant, cela réduit les mégatonnes. Est-ce la solution pour 2050? Je n'en suis pas certain, mais nous devons réduire le plus possible le nombre de mégatonnes. L'électricité à faibles émissions ou sans émissions facilitera la décarbonisation.

[Français]

La sénatrice Miville-Dechêne : J'aurais une question complémentaire pour M. Moffatt. Vous avez indiqué dans vos remarques préliminaires que vous vouliez que les programmes gouvernementaux soient neutres en matière de technologie. Cela veut-il dire que vous ne voulez pas qu'on fasse une distinction entre l'hydrogène bleu et l'hydrogène vert? Or, on sait très bien que l'hydrogène bleu émet de 7 à 25 fois plus de gaz à effet de serre que l'hydrogène vert. Croyez-vous qu'il serait normal que le gouvernement finance l'hydrogène vert plutôt que l'hydrogène bleu?

[Traduction]

M. Moffatt : Merci beaucoup de la question. J'ai eu la chance d'écouter la séance précédente. Le témoignage de Mark Zacharias, de Clean Energy Canada, a été très instructif à ce sujet. Il faut envisager d'utiliser tous les outils à notre disposition.

When we talk about hydrogen from a colour perspective, I think we do ourselves a disservice. Ultimately, we should be thinking about hydrogen on a carbon-intensity basis.

The reality is that to move forward at that scale with green hydrogen would require a tremendous amount of electricity in and of itself. Renewables might not be there today.

I already mentioned the potential for small modular nuclear reactors in the decades to come to have an influence there.

The reality is that industry is responding to society and government expectations. They are responding today to a clear and transparent carbon price. They are responding to other regulatory measures to drive decarbonization. One of the pathways to do that is to continue to leverage off of our abundant oil and gas resources in a sustainable way. That sustainable way for chemistry would be to manufacture hydrogen through the oil-and-gas pathway with carbon capture, utilization and storage.

Is it perfect? We have heard that it is not 100%, but it is better than what we have today. It is a pathway. Through deploying technology and learning, the process and technology will get better.

Again, ambition within government and society is, frankly, matched by industry and our members because I have mentioned the Dow Chemical Canada project, but there are \$35-billion worth of other projects in the clean energy space, whether that's hydrogen, ammonia or methanol, that are looking to incorporate CCUS.

Should we aspire to a net-zero economy and society? Yes, we should and we will get there. But is that something we can do today, or are there things we can do to continue to generate economic value in a sustainable way from the resources that are abundant in Canada and demanded globally? I believe that's the case. In the case of chemistry, CCUS is an enabling technology that we should be encouraging.

Senator Miville-Dechêne: Thank you.

Senator Seidman: Thank you to our witnesses. I was going to pursue this particular issue with you, Mr. Moffatt, because you did say in your presentation to us that we should be technology-agnostic and outcome-based. I like what you are saying; I like that approach to anything we do, frankly.

Indeed, Mr. Zacharias, in response to the philosophical questions about the use of fresh water in ramping up to this net zero and more sustainable pathways to it, illustrated that how we choose to use our resources is a philosophical question, in a way,

Quand on parle de l'hydrogène selon sa couleur, je pense qu'on se rend un mauvais service. Il vaudrait mieux l'envisager en fonction de l'intensité carbone.

En réalité, pour progresser à cette échelle avec l'hydrogène vert, il faudrait une énorme quantité d'électricité. Les énergies renouvelables ne sont peut-être pas disponibles aujourd'hui.

J'ai déjà dit que les petits réacteurs nucléaires modulaires pourraient avoir de l'importance dans ce domaine dans les décennies à venir.

En fait, les entreprises répondent aux attentes de la société et du gouvernement. Elles réagissent aujourd'hui à une tarification claire et transparente du carbone. Elles réagissent à d'autres mesures réglementaires stimulant la décarbonisation. L'une des solutions consiste à continuer de tirer parti de nos abondantes ressources pétrolières et gazières de façon durable. Ce mode de production durable consiste à fabriquer de l'hydrogène à partir du pétrole et du gaz grâce au captage, à l'utilisation et au stockage du carbone.

Est-ce une solution idéale? Certains estiment que c'est loin de l'être, mais c'est mieux que ce que nous avons aujourd'hui. C'est une possibilité. Grâce au déploiement de la technologie et à l'apprentissage, le processus et la technologie s'amélioreront.

Franchement, le secteur et nos entreprises sont à la hauteur des ambitions du gouvernement et de la société; je vous ai parlé du projet de Dow Chemical Canada, mais il y a d'autres projets d'une valeur de 35 milliards de dollars dans le domaine de l'énergie propre, qu'il s'agisse de l'hydrogène, de l'ammoniac ou du méthanol, où l'on s'efforce d'intégrer le CUSC.

Faut-il aspirer à une économie et à une société carboneutres? Bien sûr, et nous y arriverons. Mais est-ce qu'on peut le faire dès aujourd'hui ou y a-t-il moyen de continuer à générer une valeur économique durable à partir des ressources qui sont abondantes au Canada et qui sont en demande à l'échelle mondiale? Je crois que oui. Dans le cas de la chimie, le CUSC est une technologie habilitante qu'il faudrait encourager.

La sénatrice Miville-Dechêne : Merci.

La sénatrice Seidman : Merci aux témoins. Je souhaitais poursuivre cette réflexion avec vous, monsieur Moffatt, parce que vous avez dit dans votre exposé qu'il faudrait ne pas dépendre de la technologie et plutôt tenir compte des résultats. J'aime bien ce que vous dites; franchement, j'aime cette perspective dans tout ce que nous faisons.

M. Zacharias, en réponse aux questions philosophiques concernant l'utilisation de l'eau douce pour atteindre la carboneutralité et les voies plus durables vers la carboneutralité, a effectivement illustré le fait que nos choix en matière de

and how we manage to get to net zero. So he was also saying to keep our options open. I think you made reference to that when you began your response to Senator Miville-Dechéne.

For how long do we pursue being agnostic? For how long do we keep putting money into particular approaches to this before we recognize that maybe we should be shifting? I totally appreciate that approach because it is evidence-based and scientific, but for how long? When do we say that it's time to make the shift? When do we have enough evidence? Tuesday night it was clear to us from the presentations that we had enough evidence already. They were absolutely definitive about that, namely, that we should not pursue blue hydrogen.

Recognizing everything here, perhaps you could take a stab at that, Mr. Moffatt and Mr. Powell. Thanks.

Mr. Moffatt: Thank you for those questions. Again, I think it comes down to policy choices and choices within society.

What's the appropriate pathway? With the previous panel, there was acknowledgement that Canada has a very ambitious net-zero goal by 2050, with some short-term goals in 2030-35, which is a short 13 years away. Nobody is suggesting for a minute that we can't achieve our net-zero ambition by 2050 because that's a much longer time frame over which to consider what's taking place.

I think that 2030-35 requires a little more focus. We've talked about and we've heard the need to double, if not triple, the amount of electricity that's generated in Canada. That's a generation issue. That's a transmission issue. That's a distribution issue. A number of sectors have been asked — and directed, through carbon pricing and specific policy measures — to head down their own decarbonization pathway.

The question becomes do we have enough human capital to be able to do all this work in the next 12 to 13 years. I think by 2050, for sure. However, in the next 12 to 13 years, do we have the human capital to be able to do this? I think we're all seeing signs of a strained supply chain globally. The reality is we'll all be competing with each other for equipment and material to be able to embrace our own decarbonization ambitions.

A question was asked in the previous panel around permitting. Does Canada have the capacity to permit all the stuff that needs

ressources sont une question philosophique, de même que, d'une certaine façon, nos choix pour parvenir à la carboneutralité. Il disait donc qu'il ne fallait écarter aucune solution. Je crois que vous en avez parlé lorsque vous avez commencé à répondre à la sénatrice Miville-Dechéne.

Pendant combien de temps devra-t-on continuer de ne pas choisir? Pendant combien de temps va-t-on continuer d'investir dans certaines méthodes avant de reconnaître qu'il faudrait peut-être en changer? Je comprends parfaitement cette perspective, parce qu'elle s'appuie sur des données probantes et scientifiques, mais combien de temps faudra-t-il la retenir? Quand décidera-t-on qu'il est temps de changer de méthode? Quand aura-t-on suffisamment de données probantes? Mardi soir, il nous est apparu clairement, d'après les exposés, que nous avions déjà suffisamment de données probantes. Les témoins ont été absolument catégoriques : il ne faut pas, selon eux, s'intéresser à l'hydrogène bleu.

Compte tenu de tout cela, peut-être pourriez-vous essayer de répondre, monsieur Moffatt et monsieur Powell? Merci.

M. Moffatt : Merci de vos questions. Je le redis : je pense que c'est une question de choix politique et de choix sociétal.

Quelle est la voie qui convient? Selon le groupe de témoins précédent, le Canada s'est donné un objectif très ambitieux de carboneutralité d'ici 2050, avec des objectifs à court terme d'ici 2030-2035, soit dans 13 ans à peine. Personne ne laisse entendre un seul instant qu'on ne peut pas atteindre l'objectif de carboneutralité d'ici 2050 parce que c'est un délai beaucoup plus long pour examiner la situation.

Mais l'échéance de 2030-2035 nécessite un peu plus de réflexion. Nous avons parlé de la nécessité de doubler, voire de tripler, la quantité d'électricité produite au Canada. C'est une question de génération. C'est une question de transmission. C'est une question de distribution. Un certain nombre de secteurs ont été invités — et astreints par l'entremise de la tarification du carbone et de mesures stratégiques précises — à s'engager dans leur propre voie de décarbonisation.

La question est de savoir si nous avons suffisamment de capital humain pour faire tout ce travail au cours des 12 à 13 prochaines années. Certainement d'ici 2050. Mais, d'ici 12 ou 13 ans, aurons-nous le capital humain nécessaire? Nous voyons tous les signes d'une chaîne d'approvisionnement tendue à l'échelle mondiale. En fait, nous serons tous en concurrence les uns avec les autres pour obtenir l'équipement et le matériel qui nous permettront de réaliser nos propres ambitions en matière de décarbonisation.

Les témoins précédents ont posé une question au sujet des permis. Le Canada a-t-il la capacité de permettre tout ce qui doit

to be done here over the short term but certainly the long term? That's not a federal question; that's a provincial and a municipal question as well.

A lot needs to be done to be able to move down the path toward decarbonization. Again, to this question of blue hydrogen and green hydrogen, let's focus on the carbon intensity and let's provide appropriate investment supports for a broad sector of technology and industry to embrace that goal of a cleaner energy stream. Hydrogen is very much a part of that.

Hopefully, I did a reasonable job of answering your question, senator.

Senator Seidman: You certainly have done so. Thank you very much. I would like to hear from Mr. Powell, given you represent Electricity Canada. We keep hearing about this doubling and tripling of electricity production.

Mr. Powell: There's a lot to do. There's something like 4,800 days until 2035, when we need to have a net-zero grid. Every megawatt we don't build today is one more we have to build tomorrow. That's something that keeps us up at night.

When I think about how we think about what that solution looks like in 2035, just from a generation perspective, it's going to have to be all of the above and technology-agnostic but having very firm opinions about low carbon. I think that's why, like Mr. Moffatt, we are trying to get away from colours of hydrogen. They're easier to explain, but we need to focus on carbon intensity.

As an example, if we can use blue hydrogen, using technologies that can eliminate the vast majority of carbon emissions in a cost-effective way and produce power reliably and affordably with that, to us, that's something that we can't look past. That's something where, if we think about the customers that we serve and the folks that get a bill each month, we need to make sure that we're pushing it.

The expansion of the electricity grid — we talked about this a few times and I mentioned it in my remarks, namely, the Canada-Germany hydrogen alliance — it can take 10 years to permit an offshore wind farm. That brings us to 2035. It takes potentially decades to permit and build large-scale hydro.

As we think about solutions, we'll have to figure out ways in which we can produce energy that is low carbon, reliable and affordable and really focus on the megatonne reduction and take a very holistic approach to this. It's not just hydrogen production that will be demanding electricity; it's going to be zero-emission

être fait ici à court terme, mais certainement à long terme? Ce n'est pas une question qui intéresse seulement le gouvernement fédéral; elle intéresse aussi les gouvernements provinciaux et municipaux.

Il y a beaucoup à faire sur la voie de la décarbonisation. Comme je l'ai dit au sujet de l'hydrogène bleu et de l'hydrogène vert, concentrons-nous plutôt sur l'intensité carbone et offrons un soutien suffisant à l'investissement dans un vaste éventail d'entreprises industrielles et technologiques pour atteindre cet objectif d'un apport d'énergie plus propre. L'hydrogène en fait partie intégrante.

J'espère vous avoir donné une réponse suffisante, sénatrice.

La sénatrice Seidman : C'est le cas. Merci beaucoup. J'aimerais vous entendre, monsieur Powell, puisque vous représentez Électricité Canada. On n'arrête pas de nous parler du doublement ou du triplement de la production d'électricité.

M. Powell : Il y a beaucoup à faire. Nous avons environ 4 800 jours d'ici 2035 pour instaurer un réseau à consommation énergétique nette zéro. Chaque mégawatt de production que nous n'avons pas aujourd'hui est un mégawatt de plus que nous devons produire demain. Cela nous empêche de dormir la nuit.

Quand j'imagine la situation en 2035, du seul point de vue générationnel, je me dis que les solutions seront multiples et sans exclusion technologique, mais qu'elles auront pour principe ferme de produire de faibles émissions de carbone. Je pense que c'est pour cette raison que, comme M. Moffatt, nous n'accordons pas d'importance à la couleur de l'hydrogène. C'est plus facile à expliquer, mais nous devons nous concentrer sur l'intensité carbone.

À titre d'exemple, s'il est possible d'utiliser de l'hydrogène bleu en appliquant des technologies capables d'éliminer la plupart des émissions de carbone de façon rentable et produire de l'énergie de façon fiable et abordable, pour nous, c'est une solution qu'il ne faut pas écarter. C'est par là qu'il faut faire avancer les choses en tenant compte de nos clients et des gens qui reçoivent une facture chaque mois.

Concernant l'expansion du réseau électrique — on en a parlé à quelques reprises et j'en ai parlé dans mon exposé au sujet de l'alliance Canada-Allemagne sur l'hydrogène, l'obtention d'un permis pour l'exploitation d'un parc éolien en mer peut prendre 10 ans. Cela nous amène à 2035. Il faudra peut-être des décennies pour autoriser et construire des centrales hydroélectriques à grande échelle.

Quand on examine les solutions possibles, il faut tenir compte des façons de produire de l'énergie à faibles émissions de carbone, fiable et abordable, et vraiment viser la réduction du nombre de mégatonnes et adopter une approche très holistique à cet égard. Il n'y a pas que la production d'hydrogène qui exigera

vehicles, heat pumps for your home, industry and regular growth. We're going to have to do it in a way that produces the electricity we need on demand. The incremental cost of a kilowatt hour of wind is great, but the cost of electricity when you need it is what our members think about. Everything is great when you're long on power, but it's on those very cold or very hot days that you need the sorts of backup that traditionally fossil fuel-based thermal power generation has done. If hydrogen can be part of the answer for that, I think it's something we have to pursue.

Senator Gignac: My expertise on hydrogen is very low, so my questions will be for our witnesses.

I have tried to understand. Taking this year, for example, and taking steel and aluminum, I assume that hydrogen could make more sense than electricity. In Quebec, for example, aluminum plants and smelters are subsidized to some extent with a low electricity price. Hydrogen could be green hydrogen produced by electricity, but in fact it's already hydroelectricity in Quebec. The demand for hydroelectricity is huge in Quebec, particularly from Americans.

At the end of the day, do we have a business model? What is the price of electricity we need to encourage some aluminum plants and smelters to shift from electricity to hydrogen? Does it make sense or does no technology currently exist on this? I assume that at some point it could make sense even for the Quebec government or for Hydro-Québec to encourage companies to move to hydrogen rather than electricity. Do we have net savings of electricity if we shift the production process from electricity to hydrogen, or are there no savings at all? In both cases you have no carbon footprint; I totally agree. But maybe it could be profitable to shift the process.

Mr. Powell: The way to think about it is that the price of electricity really depends on a number of factors. As an example with aluminum production in Quebec, one of our members is Rio Tinto. They own and operate hydro facilities in the Saguenay, which benefits from having both ore to smelt and tremendous hydro resources that are almost unparalleled anywhere else in the world.

That's not true if you're a steel plant in Hamilton. The challenge that you get into is the technology — and I am not in the steelmaking business. I use aluminum cans and that's about as far as I get. But I think the way of thinking about it is that when a business is making a decision on how they make their

de l'électricité; il y aura aussi des véhicules carboneutres, ainsi que des thermopompes pour la maison, les entreprises et la croissance ordinaire. Il va falloir procéder de façon à produire l'électricité nécessaire sur demande. Le coût différentiel d'un kilowattheure d'énergie éolienne est excellent, mais le coût de l'électricité quand on en a besoin, c'est ce qui intéresse nos entreprises. Tout va très bien quand on a suffisamment de ressources en électricité, mais c'est quand il fait très froid ou très chaud qu'on a besoin du genre de renfort que permettrait la production d'énergie thermique traditionnelle à partir de combustibles fossiles. Si l'hydrogène peut faire partie de la solution, je pense qu'il faut l'envisager.

Le sénateur Gignac : Mon expertise en matière d'hydrogène est très réduite, et mes questions s'adresseront donc à tous les témoins.

J'ai essayé de comprendre. Prenons l'exemple de la production d'acier et d'aluminium cette année : je présume que l'hydrogène pourrait être plus logique que l'électricité. Au Québec, par exemple, les alumineries et les fonderies sont subventionnées dans une certaine mesure grâce au bas prix de l'électricité. L'hydrogène pourrait être de l'hydrogène vert produit par l'électricité, mais en fait, il y a déjà de l'hydroélectricité au Québec. La demande d'hydroélectricité est énorme au Québec, notamment celle qui vient des Américains.

En fin de compte, avons-nous un modèle d'affaires? Quel serait le prix de l'électricité dont nous avons besoin pour encourager certaines alumineries et fonderies à passer de l'électricité à l'hydrogène? Ce changement aurait-il un sens ou est-ce parce qu'il n'existe pas de technologie à cet égard? Je présume qu'il sera opportun, à un moment donné, même pour le gouvernement du Québec ou pour Hydro-Québec, d'encourager les entreprises à passer de l'électricité à l'hydrogène. Ferons-nous des économies nettes d'électricité si nous passons à l'hydrogène ou n'y aura-t-il aucune économie? Il n'y aura pas d'empreinte carbone dans les deux cas, c'est entendu. Mais le changement de procédé pourrait être rentabilisé.

M. Powell : La façon de voir les choses, c'est que le prix de l'électricité dépend en fait d'un certain nombre de facteurs. Prenons l'exemple de la production d'aluminium au Québec. L'un de nos membres est Rio Tinto. Cette société possède et exploite des installations hydroélectriques au Saguenay, et elle profite à la fois du minerai à faire fondre et d'énormes ressources hydroélectriques qui sont presque inégalées ailleurs dans le monde.

Ce n'est pas la même chose si vous exploitez une aciérie à Hamilton. Le défi auquel vous faites face, c'est la technologie — et je ne travaille pas dans le secteur de la fabrication de l'acier. J'utilise des boîtes de conserve en aluminium et c'est à peu près tout ce que j'en connais. Mais je pense que la façon de penser,

product, they want to make sure that they have a reliable supply of energy and that they have a predictable cost for it, and then they can figure out the competitive parts around that.

In the case of Quebec, it's very predictable where power is. In other places, the advantage, particularly for high heat production, is that fossil fuels have traditionally been relatively stable in pricing, and you're able to make sure that they are on site. Electricity might be able to offer that, but in some cases the supply of hydrogen, particularly if you are in a high-heat piece — cement is, as I understand it, a heat-based process — then burning hydrogen, of which the output is just water vapour, might make more sense than building a high-use reactor or furnace built on electricity. Or, as Mr. Moffatt said, you pursue a technology like a small modular reactor. We think of nuclear reactors like Pickering or Darlington as producing power, but really what they produce is steam, which then turns a turbine. You could see a similar process used possibly at those facilities, with waste or surplus electricity to make hydrogen from that. I hope that answers your question. It's a real balance.

The Chair: We have a lot of witnesses and everyone talks about the market, the — what is doable, what is not doable and so on. But at the same time, nearly everybody coming to our committee is looking for a subsidy. In other words, they need help. Financially, it doesn't make any sense. I say it's all very nice to talk about the market. I believe in the market. But what would happen if we eliminated all subsidy? We go back to what the essence should be. What happens to our industry? Are we dead? Will nothing happen? Could you comment on that, Mr. Powell and Mr. Moffatt?

Mr. Powell: What's driving a lot of transition in our sector is the carbon price. Even for the 2035 target, we hear from members that, more than any regulatory model the government might have, certainty that the carbon price will last, not just from one government but into the future, helps drive investment toward cleaner technologies. That is not an expense the government incurs.

The other piece I would give on incentives and subsidies is that in some cases there is a gap between what a technology might be able to offer because it's relatively new versus where existing ones are. Our members are obligated because of the provincial energy regulators they work with to provide power at

c'est que lorsqu'une entreprise prend une décision sur la façon dont elle fabrique son produit, elle veut s'assurer d'avoir un approvisionnement fiable en énergie et d'avoir un coût prévisible pour cet approvisionnement, et elle peut ensuite déterminer sa position concurrentielle à cet égard.

Dans le cas du Québec, il est très prévisible où se trouve l'électricité. À d'autres endroits, l'avantage, surtout pour la production d'une chaleur élevée, c'est que les prix des combustibles fossiles ont toujours été relativement stables, et l'on peut s'assurer qu'ils sont sur place. L'électricité pourrait offrir cette possibilité, mais dans certains cas, l'approvisionnement en hydrogène, surtout si l'on est dans un processus à chaleur élevée — le ciment est, si j'ai bien compris, un processus à base de chaleur —, puis la combustion de l'hydrogène, dont l'extrait n'est que de la vapeur d'eau, pourrait être plus logique que la construction d'un réacteur ou d'une fournaise fonctionnant à l'électricité. Ou, comme l'a dit M. Moffatt, il est possible d'utiliser une technologie comme un petit réacteur modulaire. Nous pensons que les réacteurs nucléaires comme ceux de Pickering ou de Darlington produisent de l'énergie, mais en réalité, ils produisent de la vapeur, qui fait tourner une turbine. Un processus semblable pourrait être utilisé dans ces installations, avec des déchets ou des surplus d'électricité, pour produire de l'hydrogène. J'espère que cela répond à votre question. C'est une question d'équilibre.

Le président : Nous accueillons un grand nombre de témoins et tout le monde parle du marché, de ce qui est faisable, de ce qui ne l'est pas et ainsi de suite. Mais en même temps, presque tous ceux qui comparaissent devant notre comité demandent une subvention. Autrement dit, ils ont besoin d'aide. Sur le plan financier, cela n'a aucun sens. Je dis que c'est bien beau de parler du marché. Je crois au marché. Mais qu'arriverait-il si nous éliminions toutes les subventions? Nous revenons à ce que devrait être l'essence de l'industrie. Qu'arrive-t-il à notre industrie? Est-ce qu'elle se meurt? Est-ce que rien ne va se passer? Pourriez-vous nous dire ce que vous en pensez, monsieur Powell et monsieur Moffatt?

M. Powell : Ce qui est à l'origine d'une grande partie de la transition dans notre secteur, c'est la tarification du carbone. Même en ce qui concerne la cible de 2035, nos membres nous disent que, plus que tout autre modèle de réglementation du gouvernement, la certitude que la tarification du carbone durera, non seulement de la part d'un gouvernement, mais dans l'avenir, contribue à stimuler l'investissement vers des technologies plus propres. Ce n'est pas une charge que le gouvernement engage.

L'autre chose que je dirais au sujet des incitatifs et des subventions, c'est que dans certains cas, il y a un écart entre ce qu'une technologie pourrait offrir, parce qu'elle est relativement nouvelle, par rapport aux technologies existantes. Nos membres sont obligés, en raison des organismes provinciaux de

the lowest cost. When we're thinking about something that's new, there is a value in helping to bridge that gap to begin the commercialization.

The final thing I would say is that we want to make sure, particularly in light of hydrogen production — and we heard this from the previous panel — that it's a competitive marketplace. It probably doesn't need to be a direct subsidy, but thinking about how we can encourage investment in Canada with near-term investment tax credits will help attract capital here and projects here, which provides jobs and allows the marketplace to grow, rather than end up in a place that might be different.

All these things are there. At the end of the day, I think what you as decision makers should think about is how we ensure we have an energy system which is not just clean but also reliable and affordable. We're seeing the dangers of this in other places in the world. We're very fortunate in Canada, and a lot of what our sector is doing is just making sure it stays that way.

The Chair: Mr. Moffatt, when we look at comments we get from nearly around the world, everybody says the most efficient way to get to where you want to go is to have a price on carbon. We've done that, and it's an escalating price. Why is that not good enough? Why is it that we must subsidize industry beyond that, including CCUS and so on?

Mr. Moffatt: Thank you for the question. The reality is that Dow Chemical Canada, when they announced their net-zero ethylene cracker, the project that they're considering to proceed with, one of the reasons they chose Canada was because we're one of the few jurisdictions with a clear, predictable and transparent price on carbon. There's a clear path to carbon price escalation through to 2030.

The reality is that carbon pricing in and of itself is likely enough to achieve the high ambition that Canada has set for itself, which is why you're seeing other regulatory measures with implied carbon price effects being brought to bear, like the clean fuel standards, the oil and gas emission cap and the clean electricity standards. The reality is that, in addition to something that's very clear, predictable and transparent, like the carbon price, now we have regulatory measures to achieve emission reductions that have implied carbon price effects, but that erodes the predictability and transparency of the carbon price signal. We're also asking industry and society to take on new

réglementation de l'énergie dont ils relèvent, de fournir de l'électricité au coût le plus bas. Lorsque nous introduisons quelque chose de nouveau, il est utile d'aider à combler cet écart pour commencer la commercialisation.

Le dernier point que j'aimerais soulever, c'est que nous voulons nous assurer, surtout à la lumière de la production d'hydrogène — et c'est ce que nous a dit le groupe de témoins précédent — qu'il s'agit d'un marché concurrentiel. Il n'est probablement pas nécessaire qu'il s'agisse d'une subvention directe, mais en réfléchissant à la façon dont nous pouvons favoriser l'investissement au Canada au moyen de crédits d'impôt à l'investissement à court terme, nous pourrions attirer des capitaux et des projets ici, ce qui créera des emplois et permettra au marché de croître, plutôt que d'évoluer de manière différente.

Toutes ces possibilités existent. Au bout du compte, je pense que vous, en tant que décideurs, devriez réfléchir à la façon dont nous pouvons nous assurer que notre système énergétique est non seulement propre, mais aussi fiable et abordable. Nous en voyons les dangers ailleurs dans le monde. Nous avons beaucoup de chance au Canada, et une grande partie de ce que fait notre secteur, c'est simplement de s'assurer que cela ne change pas.

Le président : Monsieur Moffatt, lorsque nous examinons les commentaires que nous recevons de presque partout dans le monde, tout le monde dit que la façon la plus efficace d'arriver là où vous voulez aller, c'est d'instaurer la tarification du carbone. Nous l'avons fait, et c'est un prix qui monte en flèche. Pourquoi n'est-ce pas suffisant? Pourquoi devons-nous tout de même subventionner l'industrie, y compris au moyen du crédit d'impôt pour le captage, l'utilisation et le stockage du carbone, le CUSC, et ainsi de suite?

M. Moffatt : Je vous remercie de la question. La réalité, c'est que lorsqu'elle a annoncé la mise en œuvre de son projet de production d'éthylène par vapocraquage carboneutre, l'une des raisons pour lesquelles Dow Chemical Canada a choisi le Canada, c'est que nous sommes l'un des rares pays à avoir fixé un prix clair, prévisible et transparent sur le carbone. Il y a chez nous un cheminement clair d'augmentation de la tarification du carbone jusqu'en 2030.

La réalité, c'est que la tarification du carbone en soi est probablement suffisante pour atteindre le niveau d'ambition élevé que le Canada s'est fixé, et c'est pourquoi l'on observe d'autres mesures réglementaires avec des effets implicites sur la tarification du carbone, comme les normes sur les carburants propres, le plafond des émissions de pétrole et de gaz et les normes d'électricité propre. En réalité, en plus d'un prix très clair, prévisible et transparent, comme celui qu'instaure la tarification du carbone, nous appliquons maintenant des mesures réglementaires pour réduire les émissions qui ont des effets implicites sur la tarification du carbone, mais qui minent

investments that have a relatively long life. We're talking about 2030, 35-year investments, and they're very much dependent on this clear and transparent carbon price.

With some uncertainty about what the path of that carbon price is, the ultimate goal here should be the expenditure of private capital and how to de-risk the risk of a carbon price that might change in the future. Really, that comes down to providing some type of investment support.

I would back up and say generally that chemistry, globally, is a US\$3-trillion to US\$5-trillion industry. It's hugely competitive with highly traded commodities across the globe. The value of chemistry grows in orders of magnitude above GDP every year. Countries very much want to have these chemical sectors within their countries because they're enabling industrial growth and opportunity within their own jurisdiction. There is significant competition for new chemistry sector investment around the globe.

When we talk about Canada, we're really competing against our neighbour, the U.S., and the U.S. Gulf Coast. They have access to these resources and to tidewater. We are very much competing with the U.S. when we think about new investments.

In an ideal world, perhaps maybe we wouldn't be in the investment support game, but there are lots of reasons why we are. Countries are competing for this new investment, and, as I alluded to earlier, if it was so easy to provide something that was predictable and transparent that industry could react to, that's great. But we all know that things change over time, and we need to be able to de-risk that associated risk to enable new industry.

The Chair: What I'm hearing is that we're dependent upon the subsidy, you're saying, because competition requires it. It's kind of disappointing because we're talking about the market forces, and then everybody says that they need an exception, they need help and so on. It's kind of frustrating.

[Translation]

Senator Verner: My question is for Mr. Powell. I imagine you heard my previous question, or at least are aware that the CEO of Hydro Quebec, Sophie Brochu, stated that Quebec

la prévisibilité et la transparence du signal de la tarification du carbone. Nous demandons également à l'industrie et à la société d'accepter de nouveaux investissements qui ont une durée de vie relativement longue. Nous parlons d'investissements sur 35 ans en 2030, et ils dépendent beaucoup de cette tarification claire et transparente du carbone.

Compte tenu de l'incertitude qui règne quant à la trajectoire de la tarification du carbone, l'objectif ultime devrait être la dépense de capitaux privés et la façon de réduire le risque d'une tarification du carbone qui pourrait changer à l'avenir. En réalité, il s'agit de fournir un certain type de soutien à l'investissement.

J'aimerais revenir en arrière et dire que, de façon générale, l'industrie de la chimie, à l'échelle mondiale, représente une industrie de 3 à 5 billions de dollars américains. Elle est extrêmement concurrentielle par rapport aux produits hautement commercialisés dans le monde entier. La valeur du secteur de la chimie augmente d'un ordre de grandeur supérieur au PIB chaque année. Les pays veulent vraiment accueillir le secteur de la chimie chez eux parce qu'il favorise la croissance industrielle et les possibilités sur leur territoire. La concurrence est féroce pour attirer de nouveaux investissements dans le secteur de la chimie partout dans le monde.

Le Canada livre une véritable concurrence à notre voisin, les États-Unis, et à la côte américaine du golfe du Mexique. Ces derniers ont accès à ces ressources et aux côtes. Nous livrons une vive concurrence aux États-Unis en ce qui concerne les nouveaux investissements.

Dans un monde idéal, nous ne serions peut-être pas tenus d'offrir un soutien à l'investissement, mais il y a beaucoup de raisons pour lesquelles nous le sommes. Les pays se font concurrence pour obtenir ces nouveaux investissements et, comme je l'ai dit plus tôt, s'il était si facile d'offrir un contexte prévisible et transparent auquel l'industrie pourrait réagir, ce serait parfait, mais nous savons tous que les choses changent avec le temps, et nous devons être en mesure d'atténuer les risques associés à ce changement pour favoriser la création d'une nouvelle industrie.

Le président : Ce que j'entends, c'est que nous dépendons des subventions, selon vous, parce que la concurrence l'exige. C'est plutôt décevant parce que nous parlons des forces du marché, mais tout le monde ajoute ensuite qu'il y a des exceptions, qu'il leur faut de l'aide et ainsi de suite. C'est assez frustrant.

[Français]

La sénatrice Verner : Ma question s'adresse à M. Powell. J'imagine que vous avez entendu ma question précédente ou, du moins, la présidente d'Hydro-Québec, Mme Sophie Brochu, qui

would no longer have a clean electricity surplus by 2027 because of the very high demand, owing in part to the establishment of new green hydrogen production companies.

One would expect that the production capacity cannot increase overnight. Under the circumstances then, could this not compromise the growth and competitiveness of the green hydrogen sector, a sector that uses a lot of energy?

Further, do you anticipate initiatives that would reduce the energy demand from the new green hydrogen industry?

[English]

Mr. Powell: I'm not sure about the science of electrolysis. I'm not sure if there are ways of increasing the efficiency. That's beyond my expertise.

What I do know, though, is that the advantage Quebec has is that it has the world's biggest battery. The reservoirs that have been built allow for long-term energy storage. Hydro-Québec has years of capacity right now, which allows them to provide firm power and help decarbonize other places such as New York State and Massachusetts.

I think that's why Hydro-Québec has announced very aggressive renewables targets to add more wind to the system. There is a lot of wind in Quebec, and the challenge that wind normally has is that it's variable; you can't predict when it is, and so you can't count on it. The upside that Hydro-Québec has is that they can integrate that and choose not to run and store it in the water. Every time a wind turbine is spinning, you maybe need to use less from one of the hydro facilities further in the north.

That's a way we can start fixing these things.

The broader issue of whether we will have the capacity to export green hydrogen to other parts of the world will rely on our ability to have power here that is surplus to our domestic needs — beyond lighting homes, running air conditioners and charging cars — in ways that are affordable and in sufficient quantities so that the investments people make in electrolyzers are able to run at a capacity that is there.

It will have to be in a place where you can then transport and move it elsewhere. That's a hard problem. The hydrogen strategy is starting to think about that with a hub model. There are

a déclaré que le Québec ne disposera plus de surplus d'électricité propre d'ici 2027 en raison de la trop forte demande provenant, entre autres, de l'implantation de nouvelles entreprises de production d'hydrogène vert.

On peut bien penser que la capacité de production ne pourra pas s'accroître du jour au lendemain. Or, dans ces conditions, est-ce que cela ne risque pas de compromettre l'essor et la compétitivité du secteur de l'hydrogène vert, un secteur très énergivore?

De plus, prévoyez-vous la mise en œuvre d'initiatives qui feraient en sorte que cette nouvelle industrie de l'hydrogène vert serait moins énergivore?

[Traduction]

M. Powell : Je ne suis pas certain de la science de l'électrolyse. Je ne sais pas s'il y a des façons d'accroître l'efficacité. Cela dépasse mes compétences.

Ce que je sais, cependant, c'est que le Québec a l'avantage d'avoir la plus grande batterie au monde. Les réservoirs qui ont été construits permettent de stocker de l'énergie à long terme. À l'heure actuelle, Hydro-Québec a des années de capacité à l'avance, ce qui lui permet de fournir de l'énergie ferme et d'aider à décarboniser d'autres endroits comme l'État de New York et le Massachusetts.

Je pense que c'est la raison pour laquelle Hydro-Québec a annoncé des cibles très ambitieuses en matière d'énergies renouvelables afin d'ajouter plus d'énergie éolienne au réseau. Il y a beaucoup de vent au Québec, et le défi que pose normalement le vent, c'est qu'il est variable; on ne peut pas le prédire, et on ne peut donc pas entièrement compter dessus. L'avantage d'Hydro-Québec, c'est qu'elle peut intégrer cette source d'énergie, choisir de ne pas l'utiliser et la stocker dans l'eau. Chaque fois qu'une éolienne tourne, il faut peut-être utiliser moins de l'une des centrales hydroélectriques situées plus au nord.

C'est une façon de commencer à régler ces problèmes.

La question plus générale de savoir si nous aurons la capacité d'exporter de l'hydrogène vert à destination d'autres régions du monde dépendra de notre capacité de produire ici de l'électricité qui est excédentaire par rapport à nos besoins intérieurs — au-delà de l'éclairage des maisons, de l'utilisation de climatiseurs et de la recharge des voitures — d'une manière abordable et en quantité suffisante pour que les investissements dans les électrolyseurs puissent permettre à ces derniers de fonctionner à une capacité suffisante.

Il faudra que ce soit à un endroit où on peut ensuite transporter l'énergie et la déplacer ailleurs. C'est un problème. Les tenants de la stratégie de l'hydrogène commencent à réfléchir à

opportunities to build that ecosystem up; leveraging the early start that blue hydrogen has to build that capacity is something that's there.

One of the things we're worried about, though, is how we make enough clean electricity for 2035 and 2050. That's a hard problem. We're going to need all the technologies. Hydro-Québec is actually in a good spot. The provinces that have lots of water up here and people down there are in a very fortunate position.

[*Translation*]

Senator Miville-Dechêne: Since we have a few minutes left, I have some more questions for Mr. Moffatt regarding the subsidies that our chair has raised.

The government does not of course have an unlimited budget to invest. The money spent on this energy transition and carbon capture could be directed to much more important things related to COVID.

My question is the following. Why should the government help you by investing in a technology which in a few years — and even now — is considered outdated, rather than encourage you to find better solutions?

The chemical industry is a profitable one all the same; it is not in deficit. My question is why we should continue along a path that has no future and that could ultimately delay your search for greener solutions.

[*English*]

Mr. Moffatt: Thank you, senator.

The history of Canada is “hewers of wood and drawers of water.” We produce more goods than we require, and we export those to the world to create value within the Canadian economy — jobs and economic contribution. In the case of chemistry in Canada, it's not all petrochemicals, but there is a significant portion of the chemistry sector in Canada that does provide inputs to the Canadian economy — vital inputs — whether it's to clean your drinking water or in food packaging and vehicle manufacturing.

But in reality, a large portion of what we produce is exported globally. Again, we're competing in an international space to sell our goods and services, just like every other sector.

This notion about subsidy, I guess I would go back and say that everything government should be doing should be about enabling the expenditure of private capital. That's exactly what

un modèle de carrefour. Il y a des possibilités de renforcer cet écosystème; il faut miser sur le démarrage précoce de l'hydrogène bleu pour renforcer cette capacité.

L'une des choses qui nous préoccupent, cependant, c'est de savoir comment produire suffisamment d'électricité propre pour 2035 et 2050. C'est un autre problème. Nous aurons besoin de toutes les technologies. Hydro-Québec est en bonne posture. Les provinces qui ont beaucoup d'eau dans le nord et leur population dans le sud sont très chanceuses.

[*Français*]

La sénatrice Miville-Dechêne : Puisqu'il nous reste quelques minutes, je voudrais continuer à interroger M. Moffatt sur la question des subventions que notre président a bien entamée.

Évidemment, il n'y a pas de sommes d'argent infinies que le gouvernement peut distribuer à droite et à gauche. L'argent qui sert à cette transition énergétique, à la capture de carbone, pourrait servir ailleurs à des fins fort importantes dans la suite de la COVID.

Ma question est la suivante. Pourquoi le gouvernement devrait-il vous aider, par le biais d'investissements dans une technologie qui dans quelques années — et même déjà —, est considérée comme dépassée, plutôt que de vous inciter à trouver de meilleures solutions?

L'industrie chimique est quand même une industrie qui fait des profits; on ne parle pas ici d'une industrie déficitaire. Je me demande quel est le but de poursuivre dans une voie qui n'a pas d'avenir et qui, à la limite, pourrait vous retarder dans la recherche de solutions plus vertes.

[*Traduction*]

M. Moffatt : Merci, sénateur.

L'histoire du Canada est celle des « bûcherons et des porteurs d'eau ». Nous produisons plus de biens que ce dont nous avons besoin et nous les exportons dans le monde pour créer de la valeur dans l'économie canadienne — des emplois et une contribution économique. Dans le cas de la chimie au Canada, on ne parle pas seulement de produits pétrochimiques, mais il y a une partie importante du secteur de la chimie au Canada qui fournit des intrants à l'économie canadienne — des intrants essentiels — qu'il s'agisse d'assainir l'eau potable, d'emballer les aliments ou de construire des véhicules.

Mais en réalité, une grande partie de notre production est exportée à l'échelle mondiale. Encore une fois, nous sommes en concurrence dans un espace international pour vendre nos biens et services, comme dans tous les autres secteurs.

Pour ce qui est des subventions, je dirais que tout ce que le gouvernement doit faire devrait favoriser la dépense de capitaux privés. C'est exactement ce que nous devrions faire. L'industrie

we should be doing. Industry is not saying they don't want to spend their own money, because they're very much prepared to do so. The reality is that there are risks associated with spending that money in Canada, and the government, to a certain extent, needs to de-risk that. The carbon price is a great example because it could be changed at some point in the future. How do we de-risk the expenditure of private capital today, given what may happen in the future?

The tax code and the tax measures that I mentioned — CCUS ITC — again, you would not receive a benefit through the tax code unless you spent qualifying capital. It should be very clear and very transparent. There should be no adjudication process. The tax code is the tax code. If I spend X, I get Y. That will enable the expenditure of private capital.

Yes, it could be considered a subsidy through reduced tax dollars, but you ultimately want that capital invested so it's generating a return to the Canadian economy through taxes to government, wages, property taxes to local government and what have you.

The accelerated capital cost allowance is another great example of an incentive that encourages the expenditure of private capital. It allows a qualifying expenditure to be expensed 100% in the year when it's deployed, and it's a deferral of tax revenue.

So this doesn't always have to be about programmatic dollars given to industry. Again, I talked about behind-closed-door adjudication, opaque processes and popularity contests. Two projects could submit to a government program, and one gets a "yes, here is your support," and the other gets a "no."

Again, we should very much be focused on certainty and predictability and encouraging the expenditure of private capital to achieve society, government and industry goals to decarbonize the Canadian economy.

The Chair: Thank you very much, Mr. Moffatt. I thank both of you. We had a very good discussion and we continue to learn. Thank you for being available and educating us on these matters.

[Translation]

Thank you, much appreciated.

(The meeting adjourned.)

ne dit pas qu'elle ne veut pas dépenser son propre argent, parce qu'elle est tout à fait disposée à le faire. La réalité, c'est qu'il y a des risques associés à la dépense de cet argent au Canada, et le gouvernement, dans une certaine mesure, doit atténuer ces risques. La tarification du carbone est un excellent exemple, car elle pourrait être modifiée à un moment donné. Comment pouvons-nous réduire les risques liés à la dépense de capitaux privés aujourd'hui, compte tenu de ce qui pourrait se produire à l'avenir?

Le code fiscal et les mesures fiscales dont j'ai parlé — le crédit d'impôt pour le CUSC — encore une fois, vous ne recevriez aucun avantage par l'entremise du code fiscal à moins de dépenser du capital admissible. Cette règle devrait être très claire et très transparente. Il ne devrait pas y avoir de processus d'arbitrage. Le code fiscal est incontestable. Si je dépense X, j'obtiens Y. Cela favorisera la dépense de capitaux privés.

Oui, cela pourrait être considéré comme une subvention sous la forme d'une réduction du fardeau fiscal, mais au bout du compte, vous voulez que ce capital soit investi de façon à générer un rendement pour l'économie canadienne au moyen d'impôts pour le gouvernement, de salaires, d'impôts fonciers pour les administrations municipales et ainsi de suite.

La déduction pour amortissement accéléré est un autre excellent exemple d'incitatif qui favorise la dépense de capitaux privés. Une dépense admissible peut être passée en charges à 100 % au cours de l'année où elle est déployée, et il s'agit d'un report de recettes fiscales.

Il ne s'agit donc pas toujours d'une question de financement de programme accordé à l'industrie. Encore une fois, j'ai parlé d'arbitrage à huis clos, de processus opaques et de concours de popularité. Pour deux projets qui soumettent une demande d'aide dans le cadre d'un programme gouvernemental, l'un peut être accepté et l'autre, refusé.

Encore une fois, nous devrions mettre l'accent sur la certitude et la prévisibilité et favoriser l'investissement de capitaux privés pour atteindre les objectifs de la société, du gouvernement et de l'industrie visant à décarboniser l'économie canadienne.

Le président : Merci beaucoup, monsieur Moffatt. Je vous remercie tous les deux. Nous avons eu une très bonne discussion et nous continuons d'apprendre. Merci d'être disponible et de nous renseigner sur ces questions.

[Français]

Merci beaucoup, c'est très apprécié.

(La séance est levée.)