

EVIDENCE

OTTAWA, Thursday, November 24, 2022

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

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

[*Translation*]

The Chair: Good morning, everyone. My name is Paul Massicotte, I am a senator from Quebec, and I am the chair of the committee. Today, we are conducting a meeting of the Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources.

I would like to begin with a reminder. Before asking and answering questions, I would like to ask members and witnesses in the room to please refrain from leaning in too close to the microphone or removing your earpiece when doing so. This will avoid any sound feedback that could negatively impact the committee staff in the room.

Now, I would like to introduce the members of the committee who are participating in this meeting: Margaret Dawn Anderson, Northwest Territories; Michèle Audette, Quebec; Rosa Galvez, Quebec; Julie Miville-Dechêne, Quebec; Judith Seidman, Quebec; Karen Sorensen, Alberta; Hassan Yussuff, Ontario; Don Plett, who will join us shortly.

We can see that, apart from me, we have only women around the table this morning. Congratulations. It's well deserved.

I wish to welcome all of you, 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, by videoconference, Aaron Hoskin, Senior Manager, Intergovernmental Initiatives, and Sébastien Labelle, Director General, Clean Fuels Branch, from Natural Resources Canada.

We also welcome Miodrag Jovanovic, Senior Assistant Deputy Minister, Tax Policy Branch, and Marie-Josée Lambert, Acting Director General, Crown Investment and Asset Management, from the Department of Finance Canada.

TÉMOIGNAGES

OTTAWA, le jeudi 24 novembre 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 mener une étude sur de nouvelles questions concernant le mandat du comité.

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

[*Français*]

Le président : Bonjour à tous. 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.

J'aimerais commencer par un petit rappel. Avant de poser des questions et d'y répondre, j'aimerais demander aux membres du comité et aux témoins présents dans la salle de s'abstenir de se pencher trop près du microphone ou de retirer leur oreillette lorsqu'ils le font. Cela permettra d'éviter tout retour sonore qui pourrait avoir un impact négatif sur le personnel du comité dans la salle.

J'aimerais maintenant présenter les membres du comité qui participent à la réunion aujourd'hui : Margaret Dawn Anderson, des Territoires du Nord-Ouest; Michèle Audette, du Québec; Rosa Galvez, du Québec; Julie Miville-Dechêne, du Québec; Judith Seidman, du Québec; Karen Sorensen, de l'Alberta; Hassan Yussuff, de l'Ontario; Don Plett, qui se joindra à nous bientôt.

Nous pouvons constater que, à part moi, nous avons seulement des femmes autour de la table ce matin. Félicitations. C'est bien mérité.

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, pour notre premier groupe de témoins, nous accueillons, par vidéoconférence, Aaron Hoskin, gestionnaire principal, Initiatives intergouvernementales, et Sébastien Labelle, directeur général, Direction des carburants propres, de Ressources naturelles Canada.

Nous recevons également Miodrag Jovanovic, sous-ministre adjoint principal, Direction de la politique de l'impôt, et Marie-Josée Lambert, directrice générale par intérim, Investissements d'État et gestion des actifs, du ministère des Finances Canada.

Welcome and thank you for being with us. We will begin with the Natural Resources Canada representatives. The floor is yours.

Sébastien Labelle, Director General, Clean Fuels Branch, Natural Resources Canada: Thank you very much, Mr. Chair. Good morning, senators. It is a pleasure to be with you this morning.

[English]

I'm joining you from Ottawa, which is the unceded land of the Anishinaabe Algonquin Nation, whose presence here reaches back to time immemorial. I'm pleased to be joined by Dr. Aaron Hoskin, a deputy director within my group at Natural Resources Canada.

[Translation]

It is a pleasure to be in front of you, again, to speak about the economic and environmental opportunities that hydrogen can bring across the country.

I know you have spoken with many experts over the last few months, so instead of going back to fundamentals, I would like to provide an update on how much has changed since we were last here in April.

[English]

As you will have heard throughout your study, hydrogen will play an essential role to meet domestic and global energy needs in the context of energy security, energy transition and the broader climate imperative. The *Hydrogen Strategy for Canada: Seizing the Opportunities for Hydrogen* was a call to action and was meant to highlight the potential of hydrogen as a clean source of energy. Many provinces have responded to that call and are taking action to realize their opportunities. British Columbia, Alberta, Ontario and Quebec have released their own strategies, and we know there is a lot of work under way in Atlantic Canada and the Prairies. We have provided a lot of financial assistance to help inform all of those strategies.

The *Hydrogen Strategy for Canada* also highlighted the need to work with the private sector. We co-chair 16 working groups under the strategy to facilitate an important exchange of best practices, and we fund a number of technical and economic studies to hear directly from subject matter experts and leaders from the private and public sectors, as well as Indigenous businesses and communities on a regular basis.

[Translation]

Seizing the hydrogen opportunity will take coordinated actions over the short, medium and long-term. We need to grow production, distribution and end use infrastructure now, while

Bienvenue à vous tous et merci d'avoir accepté notre invitation. Nous allons commencer par les représentants de Ressources naturelles Canada. La parole est à vous.

Sébastien Labelle, directeur général, Direction des carburants propres, Ressources naturelles Canada : Merci beaucoup, monsieur le président. Bonjour aux sénateurs et aux sénatrices. Je suis ravi d'être avec vous ce matin.

[Traduction]

Je me joins à vous à partir d'Ottawa, le territoire non cédé de la nation algonquine anichinabe, qui est présente ici depuis des temps immémoriaux. Je suis accompagné de M. Aaron Hoskin, un directeur adjoint au sein de mon groupe à Ressources naturelles Canada.

[Français]

C'est un plaisir d'être avec vous une fois de plus pour parler des possibilités économiques et environnementales qu'offre l'hydrogène partout au pays.

Je sais que vous vous êtes entretenus avec beaucoup de spécialistes au cours des derniers mois. Plutôt que de revenir sur les principes de base, je voudrais faire le point sur ce qui a changé depuis notre dernière rencontre en avril.

[Traduction]

Comme vous l'aurez entendu tout au long de votre étude, l'hydrogène jouera un rôle essentiel pour répondre aux besoins énergétiques nationaux et mondiaux dans le cadre de la sécurité énergétique, de la transition énergétique et de l'importance du climat au sens large. La *Stratégie canadienne pour l'hydrogène — Saisir les possibilités pour l'hydrogène* était un appel à l'action et visait à souligner le potentiel de l'hydrogène comme source d'énergie propre. La Colombie-Britannique, l'Alberta, l'Ontario et le Québec ont publié leurs propres stratégies, et nous savons que de nombreux efforts sont déployés au Canada atlantique et dans les Prairies. Nous avons fourni beaucoup d'aide financière pour contribuer à orienter toutes ces stratégies.

La *Stratégie canadienne pour l'hydrogène* a également mis en lumière la nécessité de travailler avec le secteur privé. Nous coprésidons 16 groupes de travail dans le cadre de la stratégie pour faciliter un important échange de pratiques exemplaires, et nous finançons des études techniques et économiques pour nous entretenir directement avec des spécialistes et des dirigeants des secteurs privé et public, ainsi qu'avec des entreprises et des collectivités autochtones de façon régulière.

[Français]

Profiter de l'occasion qu'offre l'hydrogène nécessitera des actions coordonnées à court, moyen et long terme. Nous devons développer dès maintenant les infrastructures de production, de

also fostering greater deployment in key sectors, like in freight, mining, and heavy industry. NRCan is also working hard to ensure that codes and standards are consistent, in areas such as measuring the carbon intensity of the hydrogen, to make sure that we have a common basis for this with our key trading partners.

As technologies evolve and mature, and as access to clean low-cost hydrogen grows, additional end uses will become more viable, including rail, and marine, as well as industrial processes like steel and cement manufacturing.

[*English*]

Over the last two years, the government has taken significant action and announced a number of investments to help seize the hydrogen opportunity. Some recent highlights include the \$1.5 billion Clean Fuels Fund, which supports clean fuel production capacity in Canada, including at least 10 new hydrogen production facilities. This includes \$50 million to support the development of essential codes and standards for hydrogen and other clean fuels. In fact, 10 days ago, Minister Wilkinson announced the first group of these projects — \$800 million worth of projects — selected for funding. We expect him to announce the remainder of the Clean Fuels Fund projects in the coming weeks.

Through our Zero Emission Vehicle Infrastructure Program, we have been supporting the build-out of new chargers for electric vehicles as well as hydrogen refuelling stations in key metropolitan centres. Last week, Minister Wilkinson announced an investment of \$5 million for five new hydrogen fuelling stations in British Columbia, part of more than 30 stations that have been selected for funding and that are getting built across the country.

Two weeks ago, a \$300-million investment in a clean hydrogen production facility in Alberta was announced through the ISED — Innovation, Science and Economic Development — Strategic Innovation Fund, the Net Zero Accelerator Initiative, and this facility will use state-of-the-art technology to convert natural gas produced in the province to produce clean hydrogen, with close to 95% reductions in emissions over conventional hydrogen.

distribution et d'utilisation finale, tout en encourageant un déploiement plus important dans les secteurs clés, comme le transport des marchandises, l'exploitation minière et l'industrie lourde. Ressources naturelles Canada s'efforce également de veiller à ce que les normes et les codes soient cohérents dans des domaines comme la mesure de l'intensité carbonique de l'hydrogène, afin de nous assurer que nous disposons d'une base commune à cet égard avec nos principaux partenaires commerciaux.

À mesure que les technologies évoluent et arrivent à maturité, et que l'accès à l'hydrogène propre et peu coûteux se développe, d'autres utilisations finales deviendront plus viables, notamment dans les secteurs ferroviaire et maritime, ainsi que dans les processus industriels comme la fabrication d'acier et de ciment.

[*Traduction*]

Au cours des deux dernières années, le gouvernement a pris des mesures importantes et a annoncé des investissements pour aider à saisir l'occasion offerte par l'hydrogène. Parmi les faits saillants, il y a notamment le Fonds pour les combustibles propres de 1,5 milliard de dollars, qui soutient la capacité de production de combustibles propres au Canada, dont au moins 10 nouvelles installations de production d'hydrogène. Les initiatives comptent également 50 millions de dollars pour soutenir l'élaboration de normes et codes essentiels pour l'hydrogène et d'autres combustibles propres. En fait, hier encore, le ministre Wilkinson a annoncé la première tranche de projets — d'une valeur de 800 millions de dollars — sélectionnés pour le financement. Nous nous attendons à ce qu'il annonce les derniers projets du Fonds pour les combustibles propres au cours des prochaines semaines.

Grâce à notre programme d'infrastructure pour les véhicules à émission zéro, nous soutenons la mise en place de nouveaux chargeurs pour les véhicules électriques ainsi que des stations d'hydrogène dans les principaux centres métropolitains. La semaine dernière, le ministre Wilkinson a également annoncé un investissement de 5 millions de dollars pour cinq nouvelles stations d'hydrogène en Colombie-Britannique, qui font partie de la trentaine de stations qui ont été sélectionnées pour le financement et qui sont mises en place d'un bout à l'autre du pays.

Il y a deux semaines, un investissement de 300 millions de dollars pour une nouvelle installation de production d'hydrogène propre en Alberta a été annoncé dans le cadre de l'initiative Accélérateur net zéro du Fonds stratégique pour l'innovation d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada. Cette installation utilisera une technologie de pointe pour convertir le gaz naturel produit dans la province afin de produire de l'hydrogène propre, réduisant ainsi les émissions de près de 95 % par rapport à l'hydrogène conventionnel.

Earlier this month, the Fall Economic Statement included a new clean hydrogen refundable investment tax, and we'll be working closely with the Department of Finance to consult on a design and implementation of this measure.

Additional details were also provided on the \$15-billion Canada growth fund that includes several potential supports for hydrogen and other clean fuels.

These investments will help ensure Canada's world-leading industry maintains its competitive advantages in the face of significant investments being made by other jurisdictions, like those made in the United States with the Inflation Reduction Act of 2022 or the European Union's European Green Deal.

While other countries are investing, we've also continued to cement our position globally. In May, Minister Wilkinson announced that we would be strengthening our collaboration with the U.S. That's a partnership that goes back more than four decades to focus on accelerating a global methodology for carbon intensity of hydrogen. We are working with many international partners on that.

We're working on cross-border hydrogen hubs to ensure that we can fuel and produce hydrogen on-site, and make sure that it completes the value chain. We're focusing on green freight corridors, recognizing the seamless nature of the North American transportation system.

We join the other G7 countries in endorsing the Hydrogen Action Pact which commits countries to accelerating our efforts to grow the global hydrogen economy and to work with our non-G7 countries to accelerate their efforts as well.

In August, Canada signed the joint declaration on the establishment of the Canada-Germany Hydrogen Alliance which outlines a number of activities including undertaking technoeconomic analysis, accelerating action toward the common methodology for carbon intensity, enabling collaboration between our ports and determining opportunities to co-fund projects to enable the establishment of sustainable supply chains for hydrogen for Canada to Germany with initial exports targeted for 2025.

[*Translation*]

Hydrogen's time has come. NRCan stands ready to work with partners across the country and around the world, to harness our combined will, expertise, and financial resources to fully seize the opportunities that hydrogen presents and create a cleaner

Au début du mois, l'énoncé économique de l'automne comportait une nouvelle taxe d'investissement remboursable sur l'hydrogène propre, et nous travaillons en étroite collaboration avec le ministère des Finances pour mener des consultations sur la conception et la mise en œuvre de cette mesure.

Nous avons également fourni d'autres détails quant au Fonds de croissance du Canada de 15 milliards de dollars qui comprend plusieurs mesures de soutien potentielles pour l'hydrogène et d'autres carburants propres.

Ces investissements contribueront à faire en sorte que l'industrie canadienne de classe mondiale de l'hydrogène conserve ses avantages concurrentiels face aux investissements importants effectués dans d'autres pays, comme ceux de la loi américaine de 2022 sur la réduction de l'inflation ou du pacte vert de l'Union européenne.

Pendant que d'autres pays investissent, nous avons également continué à consolider notre position à l'échelle mondiale. En mai, le ministre Wilkinson a annoncé que nous allions renforcer notre collaboration avec les États-Unis, un partenariat qui remonte à plus de quatre décennies, afin de nous concentrer sur l'accélération de nos efforts pour élaborer, avec de nombreux partenaires mondiaux, une méthodologie mondiale pour l'intensité carbonique de l'hydrogène.

Nous examinons des plateformes d'hydrogène transnationales pour pouvoir faire le plein d'hydrogène et en produire sur place, ainsi que pour compléter la chaîne de valeur. Nous mettons l'accent sur des corridors de transport de marchandises verts qui s'intègrent au système de transport nord-américain.

Nous nous sommes joints à d'autres pays du G7 pour approuver l'alliance pour l'hydrogène, qui engage les pays à accélérer leurs efforts pour développer l'économie mondiale de l'hydrogène et à travailler dans le même sens avec les pays qui ne sont pas membres du G7.

En août, le Canada a signé la déclaration commune sur la création d'une alliance entre le Canada et l'Allemagne pour l'hydrogène, qui décrit un certain nombre d'activités dont la réalisation d'une analyse technico-économique, l'accélération des mesures pour l'adoption d'une méthodologie commune pour l'intensité carbonique, la collaboration entre les ports ainsi que les possibilités de cofinancement de projets afin de permettre d'établir des chaînes d'approvisionnement durables en hydrogène du Canada vers l'Allemagne. Les premières exportations sont prévues pour 2025.

[*Français*]

L'heure de l'hydrogène a sonné. RNCan est prêt à travailler avec des partenaires de partout au pays et dans le monde, afin de mettre à profit notre volonté, notre expertise et nos ressources financières combinées pour profiter pleinement des possibilités

future together. To put it simply, Canada is ready to be, and must be, at the leading edge of the global hydrogen economy.

Thank you very much. I look forward to your questions.

The Chair: Thank you. I understand that the Department of Finance does not have an opening statement, so we'll begin question period with Senator Galvez.

Senator Galvez: First of all, I would like to apologize, as I was not able to attend the last session.

Thank you to our witnesses for your presentation. Last week I asked Minister Alghabra a question in the Senate. I told him that there are two reports, one produced by Environment Canada and one by Natural Resources Canada, on the projections and potential for hydrogen production in Canada, and that these two reports show very different results. I asked him which report he was going to use for hydrogen transportation development, and he couldn't answer my question; maybe you can?

I think there is an inconsistency in installing hydrogen fuel stations before hydrogen is available as a fuel across Canada. It's as if we wanted to move forward, but without the raw material, which is the fuel produced, since we're still at the prototype stage. I'll have more questions about the different opinions on hydrogen, but I'd love to have an answer to that question.

Mr. Labelle: Thank you for your question, Senator.

First, I will talk about the two reports. As you know, the first report is on Environment Canada's Emissions Reduction Plan. The reports outline the Canadian measures that are in place or will be put in place to reduce greenhouse gases in this country. It's a plan, and what they said about hydrogen was that it was a measure that they call an indicator, or a proxy in English. Sixty-four measures were modelled with one measure. This will increase the use of hydrogen in the Canadian economy, and they set a specific amount on that basis.

The Hydrogen Strategy for Canada was a completely different exercise. It was the result of three years of consultation with industry and with modellers. It was really about looking at the full potential of the sector. It was a call to action to look at the possibilities of hydrogen and see how we can get to a situation where hydrogen has a larger share of the various fuels used.

qu'offre l'hydrogène et créer un avenir plus propre ensemble. En d'autres termes, le Canada est prêt à être et doit être à la pointe de l'économie mondiale de l'hydrogène.

Merci beaucoup. J'attends vos questions.

Le président : Merci. Je comprends que le ministère des Finances n'a pas de propos d'ouverture, alors nous allons commencer la période des questions avec la sénatrice Galvez.

La sénatrice Galvez : D'abord, j'aimerais présenter mes excuses, car je n'ai pas pu être présente lors de la dernière séance.

Merci à nos témoins de leur présentation. La semaine dernière, j'ai posé une question au ministre Alghabra au Sénat. Je lui ai dit qu'il y a deux rapports, un rapport produit par Environnement Canada et l'autre par Ressources naturelles Canada, sur les projections et le potentiel de production d'hydrogène au Canada, et que ces deux rapports montrent des résultats très différents. Je lui ai demandé quel rapport il allait utiliser pour le développement du transport de l'hydrogène, et il n'a pas réussi à répondre à ma question; peut-être pouvez-vous le faire?

Il y a, selon moi, une incohérence dans le fait d'installer des bornes pour l'hydrogène avant que l'hydrogène soit disponible comme carburant partout au Canada. C'est comme si on voulait avancer, mais sans la matière première, qui est le carburant produit, puisqu'on en est encore au prototype. J'aurai d'autres questions au sujet des différences sur l'hydrogène, mais j'aimerais beaucoup avoir une réponse à cette question.

M. Labelle : Merci pour votre question, sénatrice.

Premièrement, je vais parler des deux rapports. Comme vous le savez, le premier rapport a trait au Plan de réduction des émissions de gaz à effets de serre d'Environnement Canada. Ce sont eux qui font état des mesures canadiennes en place ou qui seront mises en place pour réduire les gaz à effet de serre au pays. C'est un plan, et ce qu'ils ont dit sur l'hydrogène, c'est que c'était une mesure qu'ils appellent un indicateur, un *proxy* en anglais. Soixante-quatre mesures ont été modelées avec une seule mesure. Cela augmentera l'utilisation de l'hydrogène dans l'économie canadienne, et ils ont établi un montant spécifique sur cette base.

La Stratégie canadienne pour l'hydrogène était un exercice complètement différent. C'était le résultat de trois ans de consultation avec l'industrie et avec des modélisateurs. Il s'agissait vraiment d'examiner le plein potentiel du secteur. C'était un appel à l'action pour examiner les possibilités de l'hydrogène et voir comment on peut se rendre à une situation où l'hydrogène occupe une part plus importante parmi les divers carburants utilisés.

Transport is one sector that is being studied by one of the 16 groups that we chair with them. In this group, the possibilities related to the use of fuel are examined. We are also looking at exports in the “transport” mode. For example, what are we doing in the ports? There is a working group on ports in particular to discuss exports and port equipment and how hydrogen can facilitate and support the energy transition in these facilities.

As to your second question, I read something yesterday — and I know you heard about it too — about the International Energy Agency. It was just talking about the problems that exist with hydrogen projects, where some projects are planned, but they require confirmed buyers. There is a delay. This is a trend we see with many emerging technologies where production and use really have to happen together.

I think the government wants to show leadership in funding hydrogen refuelling stations to stimulate demand and production. We have to remember that these stations are, for the most part, privately funded. If companies don't believe they're going to make money, they won't spend on it. They think there is a market for it. On your comment about it being a prototype — and I'd like to ask Mr. Hoskin to speak to that — that's absolutely not the case. As we speak, there are several vehicles. Technology continues to advance every year, but today, transportation, especially for heavy goods, is absolutely viable. I don't know if Mr. Hoskin wants to add a comment on that.

[English]

Senator Galvez: I would like a real example, if you can.

Can you mention an example where this is not a prototype but it exists and we can see it working?

Mr. Labelle: For trucking?

Aaron Hoskin, Senior Manager, Intergovernmental Initiatives, Natural Resources Canada: For trucking or transportation? Because on the road right now in Vancouver —

Senator Galvez: You have the light and the heavy vehicles.

Mr. Hoskin: Correct.

Senator Galvez: Give me an example for each one.

Le transport est un secteur étudié par l'un des 16 groupes que nous présidons avec eux. Dans ce groupe, on examine les possibilités liées à l'utilisation du carburant. On examine aussi les exportations dans le mode « transport ». Par exemple, qu'est-ce qu'on fait dans les ports? Il y a un groupe de travail sur les ports en particulier pour discuter des exportations et de l'équipement portuaire et voir comment l'hydrogène peut faciliter et appuyer la transition énergétique dans ces installations.

Pour votre deuxième question, j'ai lu quelque chose hier — et je sais que vous en avez entendu parler aussi — sur l'Agence internationale de l'énergie. On parlait justement des problèmes qui existent avec les projets d'hydrogène, où certains projets sont prévus, mais ceux-ci exigent d'avoir des acheteurs confirmés. Il y a un délai. C'est une tendance que l'on voit avec plusieurs technologies émergentes où la production et l'utilisation doivent vraiment se produire ensemble.

Je pense que le gouvernement veut montrer du leadership pour financer des stations de ravitaillement en hydrogène pour stimuler la demande et la production. Il ne faut pas oublier que ces stations sont, en grande partie, financées par du capital privé. Si les compagnies ne croient pas qu'elles vont gagner de l'argent, elles ne dépenseront pas pour ça. Elles pensent qu'il existe un marché pour cela. Au sujet de votre commentaire sur le fait qu'il s'agit d'un prototype — et j'aimerais demander à M. Hoskin de nous parler de cela —, ce n'est absolument pas le cas. Au moment où l'on se parle, il y a plusieurs véhicules. La technologie continue d'avancer chaque année, mais aujourd'hui, le transport, surtout pour les marchandises lourdes, est absolument viable. Je ne sais pas si M. Hoskin veut ajouter un commentaire à ce sujet.

[Traduction]

La sénatrice Galvez : J'aimerais un exemple concret, si possible.

Pouvez-vous donner un exemple qui ne porte pas sur un prototype, un exemple concret qui nous montre que cela fonctionne?

M. Labelle : Pour le camionnage?

Aaron Hoskin, gestionnaire principal, Initiatives intergouvernementales, Ressources naturelles Canada : Pour le camionnage ou pour le transport? Parce qu'il y a actuellement sur les routes à Vancouver...

La sénatrice Galvez : Il y a les véhicules légers et les véhicules lourds.

M. Hoskin : En effet.

La sénatrice Galvez : Donnez-moi un exemple pour les deux.

Mr. Hoskin: As part of a ride-share program in Vancouver, you can rent a fuel-cell vehicle and refuel it at any of the fuel stations that exist in the Greater Vancouver area. Those are produced by Hyundai in a normal manufacturing facility as they would their normal vehicles.

Toyota has deployed their Mirai vehicle, which is now in its third generation — again, factory-built vehicles in general use in taxi fleets in Paris. There are 100 examples of the Toyota Mirai deployed in Quebec, again, refuelling at some of the infrastructure we built in Quebec in partnership with the private sector and Shell.

So there are vehicles on the road that you can buy or lease — Honda is manufacturing them — and those are light-duty vehicles. Medium- and heavy-duty vehicles also exist. Buses were the first vehicles to be fuel cell charged, and that was in 1982 using Canadian technology in California. Those vehicles continue to be manufactured and built with full warranties — they're not prototypes — and they're deployed in Canada, the U.S. — California — the U.K. and in the Netherlands. And in Germany there's a train that's using fuel cells that is not a prototype; it's in day-to-day operation. So these vehicles have been on the road for more than 10 years and they're fully warranted.

Just to the point on the infrastructure first, studies from the International Energy Agency — the IEA — the U.S. Department of Energy, or DOE, and from Natural Resources Canada have shown that one of the biggest hurdles to deploying zero-emission vehicles is a lack of infrastructure. Consumers and industry have to know, if they want to invest in a zero-emission vehicle, that they will be able to charge or refuel that vehicle when and where they want to do it. If they can see a charger or a refuelling station, they're more likely to adopt a zero-emission vehicle. Canada has some of the strongest and most ambitious zero-emission vehicle targets for light- and heavy-duty vehicles. If we want to get there, we need to make sure consumers and fleets in the private sector see that there's recharging and refuelling infrastructure available. It's not chicken-and-egg; the infrastructure has to come first, and multiple studies have shown that.

Senator Sorensen: I would like a little point of clarity from Mr. Labelle. I think what I heard in response to Senator Galvez's question about the difference in the studies — in simplest terms for me — is that it was different processes with different questions being asked, and so that's why there are different answers or different numbers at the end.

Mr. Labelle: Thanks for the question.

M. Hoskin : Dans le cadre d'un programme de covoiturage à Vancouver, on peut louer un véhicule à pile à combustible et faire le plein à une des stations de ravitaillement dans la région métropolitaine de Vancouver. Ces véhicules sont construits par Hyundai dans une usine, comme le constructeur le fait pour ses véhicules traditionnels.

Toyota a déployé son modèle Mirai, qui en est maintenant à sa troisième génération — il s'agit encore une fois de véhicules construits en usine qui sont utilisés dans les parcs de taxis à Paris. Il y a 100 Toyota Mirai au Québec, et ces véhicules sont également rechargés à certaines des bornes que nous avons construites au Québec en partenariat avec le secteur privé et Shell.

Il y a donc sur la route des véhicules qu'on peut acheter ou louer — ils sont construits par Honda —, et ce sont des véhicules légers. Il existe aussi des véhicules moyens et lourds. Les autobus ont été les premiers véhicules à pile à combustible, et c'était en 1982 grâce à une technologie canadienne utilisée en Californie. On continue de construire ces véhicules en offrant des garanties complètes — ce ne sont pas des prototypes —, et ils sont déployés au Canada, aux États-Unis — en Californie —, au Royaume-Uni et au Pays-Bas. De plus, en Allemagne, il y a un train à piles à combustible qui n'est pas un prototype; il offre un service quotidien. Ces véhicules sont donc sur les routes depuis plus de 10 ans et ils sont entièrement garantis.

Pour ce qui est d'abord de l'infrastructure, des études de l'Agence internationale de l'énergie, du département américain de l'Énergie et de Ressources naturelles Canada montrent qu'un des principaux obstacles à surmonter pour déployer des véhicules zéro émission est le manque d'infrastructures. Les consommateurs et l'industrie doivent avoir la certitude, avant d'investir dans un véhicule zéro émission, qu'ils pourront le charger quand ils le veulent et à l'endroit qui leur convient. Lorsqu'ils voient une borne de recharge ou une station de remplissage, ils sont plus susceptibles d'opter pour un véhicule zéro émission. Le Canada a certaines des cibles les plus ambitieuses de déploiement de véhicules légers et lourds zéro émission. Pour les atteindre, nous devons veiller à ce que les consommateurs et les responsables des parcs automobiles dans le secteur privé voient qu'il y a des bornes de recharge et une infrastructure de remplissage. Ce n'est pas comme la question de l'œuf et de la poule; l'infrastructure doit venir en premier, et de nombreuses études l'ont démontré.

La sénatrice Sorensen : J'aimerais obtenir une précision auprès de M. Labelle. Je pense que ce que j'ai compris dans la réponse à la question de la sénatrice Galvez à propos de la différence dans les études — dans les termes les plus simples pour moi —, c'est qu'il y avait différentes questions qui portaient sur différents processus, ce qui explique au bout du compte les différentes réponses et les différents chiffres.

M. Labelle : Je vous remercie de la question.

Senator Sorensen: It's just for a point of clarity. Based on his explanation, that's what I heard.

Mr. Labelle: Number one, they're not studies. One is a plan and one is a call to action and a scenario of full opportunity. Yes, the process was different and the question was different.

Senator Sorensen: Thank you for that. Some of the potential roadblocks identified in your report were a lack of sustained investment and innovation; the absence of clear, long-term policy signals; limited domestic supply and access and low awareness about opportunities. My home province of Alberta has the opportunity to become one of the country's major suppliers of clean hydrogen. I'm curious: You listed many ways the federal government is currently supporting these initiatives. What's some insight into what Alberta and other provinces are asking for to help them move forward on this that maybe still requires more support or different tactics?

Mr. Labelle: Thanks for the question. We certainly work very closely with Alberta. They're part of many of our working groups. We tend to speak with our counterparts there on a very regular basis.

I'll let Dr. Hoskin pick up on this, but I'm hearing a couple of things from Alberta. Number one is ensuring that the natural gas-produced hydrogen pathway — when you produce from natural gas — and we're talking about clean hydrogen here — is recognized as exactly that: clean hydrogen. So that's why we're working very closely internationally to come up with a methodology to assess the carbon intensity of hydrogen so that if Europe or Asia, for example, is looking for clean hydrogen, it can be sure that natural gas hydrogen, when it's combined with carbon capture and storage, is clean so that they can be confident. We're working with the European Union within the council of the Clean Energy Ministerial, which is an international organization — they have a hydrogen initiative that we lead — so that's a really key thing for Alberta is making sure they recognize the production pathway through natural gas. We're really making sure that it aligns.

Another key concern we're working on with them right now — in fact, yesterday we had meetings on this again — is the transportation of ammonia. As you may know, when you produce hydrogen, the easiest way to transport it right now is through ammonia. Ammonia is a very toxic and dangerous substance. We're talking with CN — the Canadian National Railway — and Transport Canada about how to safely transport

La sénatrice Sorensen : C'est tout simplement pour savoir à quoi m'en tenir. D'après son explication, c'est ce que j'ai compris.

M. Labelle : Tout d'abord, ce ne sont pas des études. Il y a un plan ainsi qu'un appel à l'action et un scénario pour saisir pleinement l'occasion. Le processus était effectivement différent, tout comme la question.

La sénatrice Sorensen : Merci pour l'explication. Parmi les obstacles potentiels cernés dans votre rapport, il y avait un manque d'investissements durables et d'innovation; l'absence de signaux politiques clairs et à long terme; un approvisionnement et un accès limités au pays; et une faible sensibilisation aux occasions à saisir. Ma province, l'Alberta, a l'occasion de devenir un des principaux fournisseurs d'hydrogène propre au pays. Je suis curieuse : vous avez énuméré de nombreux moyens pris par le gouvernement fédéral pour appuyer ces initiatives. Avez-vous une idée de ce que l'Alberta et d'autres provinces demandent pour les aider à aller de l'avant dans ce dossier, une idée de ce qui pourrait nécessiter encore plus de soutien ou différentes tactiques?

M. Labelle : Je vous remercie pour la question. Nous travaillons certainement très étroitement avec l'Alberta. Elle fait partie de nos nombreux groupes de travail. Nous avons tendance à parler régulièrement avec nos homologues de la province.

Je vais laisser M. Hoskin aborder la question, mais j'entends deux ou trois choses de la part des Albertains. Tout d'abord, il faut que l'hydrogène produit avec du gaz naturel — et nous parlons ici d'hydrogène propre — soit considéré exactement comme ce qu'il est, c'est-à-dire de l'hydrogène propre. C'est pour cette raison que nous travaillons très étroitement avec nos partenaires internationaux à l'élaboration d'une méthodologie pour évaluer l'intensité carbonique de l'hydrogène de sorte que, si l'Europe ou l'Asie, par exemple, cherche de l'hydrogène propre, il ou elle aura la certitude que l'hydrogène produit à partir de gaz naturel est propre, lorsque c'est combiné au captage et au stockage du carbone. Nous travaillons avec l'Union européenne au sein du conseil du Clean Energy Ministerial, qui est une organisation internationale — nous dirigeons son initiative sur l'hydrogène —, et il est donc vraiment important pour l'Alberta de veiller à ce que la production au moyen de gaz naturel soit reconnue. Nous voulons vraiment que ce soit conforme.

Une autre préoccupation clé sur laquelle nous nous penchons avec les Albertains en ce moment — à vrai dire, nous avons encore eux des réunions hier là-dessus — est le transport de l'ammoniac. Comme vous le savez peut-être, lorsqu'on produit de l'hydrogène, la meilleure façon de le transporter à l'heure actuelle, c'est en utilisant de l'ammoniac. C'est une substance très toxique et très dangereuse. Nous discutons avec le Canadien

ammonia but also how to transport more and reduce the cost. We're asking what the liability issues are. Those are two really big ones.

I know Alberta is also working very closely with our research, development and demonstration, or RD&D, group at Natural Resources Canada. We have four labs, including CanmetENERGY. We're looking at, for example, the resilience of our existing pipeline system to handle hydrogen. When you put hydrogen in a gas pipeline, it can cause embrittlement. Embrittlement means that the pipeline breaks. So some pipelines in Canada are more likely than others to face that degree. Various levels of hydrogen can be handled in various pipelines. So our labs at Canmet are assessing right now the full Canadian network of pipelines to see how much hydrogen can be handled here or there. We know that out east, because of the construction of some of the pipeline networks there, they can handle more. In Europe, they have converted entire networks to that. We also know that some adjustments can be made to pipelines by putting sleeves inside to make them capable of handling hydrogen at a lower cost. Those are three examples, but there is a lot in the RD&D world that I could probably talk about. Those are three good examples of what Alberta is really interested in and what we're working actively with them on.

Mr. Hoskin, would you like to add to that?

Mr. Hoskin: I can provide a bit more clarity on the difference between the two studies because the question has come up a couple of times. As Mr. Labelle has mentioned, the 2030 Emissions Reduction Plan and the strengthened climate plan both modelled one measure for hydrogen and hydrogen blending — one very specific federal measure, and that came up to 15 megatonnes of emissions reduction. The *Hydrogen Strategy for Canada*, as Mr. Labelle mentioned, had two scenarios. One was an incremental scenario, and the other was a transformative scenario. They both modelled the full weight and breadth of hydrogen's impact on the economies, the environment and society in general — and not just federally. Provincial measures were taken into account and also measures and actions to be taken by the private sector. So comparing one measure at a federal level to all of the actions being taken by provinces, territories, municipalities, the private sector and the federal government across the entire economy is like comparing apples and chickens. To say the two didn't align is actually just for a point of clarity.

In terms of what we're doing with Alberta specifically, as Mr. Labelle mentioned, we're working to align code standards on regulations for blending. That's everything from wellhead to

National et Transports Canada de la façon sécuritaire de transporter l'ammoniac, et aussi de la façon d'en transporter plus et de réduire les coûts. Nous voulons savoir quels sont les problèmes sur le plan de la responsabilité. Ce sont deux questions très importantes.

Je sais que l'Alberta travaille aussi très étroitement avec notre groupe de recherche, développement et démonstration, ou RD et D, à Ressources naturelles Canada. Nous avons quatre laboratoires, y compris CanmetÉNERGIE. Nous examinons, par exemple, la résilience de notre réseau actuel de pipelines pour transporter l'hydrogène. Lorsqu'on met de l'hydrogène dans un gazoduc, il peut devenir plus fragile. Autrement dit, le gazoduc se casse. Il y a donc des pipelines au Canada qui sont plus susceptibles de casser. Différentes quantités d'hydrogène peuvent être transportées dans différents pipelines. Nos laboratoires au CANMET évaluent donc actuellement quelle quantité d'hydrogène peut être transportée ici et là. Nous savons que dans l'Est, compte tenu de la construction d'une partie des réseaux de pipelines là-bas, une plus grande quantité peut être transportée. En Europe, on a converti ainsi des réseaux entiers. Nous savons aussi que les pipelines peuvent être modifiés en ajoutant un manchon à l'intérieur pour pouvoir transporter de l'hydrogène à moindre coût. Ce sont trois exemples, mais je pourrais probablement dire beaucoup de choses qui se font dans le milieu de la RD et D. Ce sont trois bons exemples de ce qui intéresse vraiment l'Alberta, et nous travaillons activement avec la province pour faire avancer ces dossiers.

Monsieur Hoskin, avez-vous quelque chose à ajouter?

M. Hoskin : Je peux apporter quelques précisions sur la différence entre les deux études, car on a posé la question à quelques reprises. Comme M. Labelle l'a dit, le Plan de réduction des émissions pour 2030 et le plan climatique renforcée s'inspirent tous les deux d'une mesure liée à l'hydrogène et au mélange d'hydrogène — une mesure fédérale très concrète, qui prévoit une réduction des émissions de 15 mégatonnes. La *Stratégie canadienne pour l'hydrogène*, comme l'a dit M. Labelle, comportait deux scénarios : un scénario graduel et un scénario transformateur. Ils reposent tous les deux sur le plein poids et la pleine portée des répercussions de l'hydrogène sur l'économie, l'environnement et la société en général, et pas seulement à l'échelle fédérale. Ils tiennent compte de mesures provinciales et de mesures prises par le secteur privé. La comparaison d'une mesure prise à l'échelle fédérale avec l'ensemble des mesures prises par les provinces, les territoires, les municipalités, le secteur privé et le gouvernement fédéral dans l'ensemble de l'économie revient donc à comparer des pommes avec des poulets. Soyons clairs : la première mesure ne correspond pas aux autres.

À propos de ce que nous faisons plus précisément avec l'Alberta, comme M. Labelle l'a mentionné, nous nous efforçons d'harmoniser les règles des codes sur les règlements relatifs au

the pipelines, and also the burner tips of the natural gas using [Technical difficulties] the equipment as well. That's a key part for them.

Another key part where there is interest everywhere is awareness. As you mentioned, the *Hydrogen Strategy for Canada* identifies the need for awareness. We're working with Alberta and the provinces in general to develop awareness packages so everyday consumers, when they see a hydrogen fuel cell bus driving down the street, are going to be comfortable getting on it. Developing awareness is also important so that industry can see the opportunities in the short, medium and long term that hydrogen presents: economic opportunities to leverage our existing energy infrastructure and make it sustainable in a long-term, net-zero future, and also so they can see that hydrogen can help drive down emissions in their own operations. It's about consumer awareness, aligning codes and standards and opening up those opportunities.

Senator Sorenson: Thank you. I appreciate it.

The Chair: Could I ask all of you to be a bit shorter in your responses? That would be much appreciated. We're going to run out of time.

[Translation]

Senator Miville-Dechêne: Good morning, gentlemen. I would like to ask you a question.

We are in the process of concluding this study and we have heard from a few skeptics — experts — who considered that a lot of energy was being put into a resource like hydrogen which, it seems, will always remain marginal from their point of view.

You are investing a lot in this technology. What makes you think, given that it is very expensive at the moment, that you will succeed in developing it?

I'll have another question afterwards.

Mr. Labelle: Thank you for the question, Senator. I will keep my answer fairly succinct.

First of all, I think that when we look at the climate transition plan, we see that clean fuels will be a component of this transition. We cannot avoid having clean fuels like hydrogen. If we want to get to net zero emissions by 2050, we have to do a lot of things throughout the economy, and there are certain technologies and certain applications that can only be done by hydrogen, which is a clean fuel. We're talking about cement, steel and heavy industry transport. To decarbonize these sectors and get to net zero emissions, we have no choice.

mélange. Cela englobe tout, de la tête du puits aux pipelines, en passant par le bec des brûleurs du gaz naturel qui utilisent [difficultés techniques] aussi l'équipement. C'est une question clé pour les Albertains.

Une autre question qui intéresse tout le monde est celle de la sensibilisation. Comme vous l'avez mentionné, la *Stratégie canadienne pour l'hydrogène* cerne les besoins en matière de sensibilisation. Nous travaillons avec l'Alberta et les provinces en général pour mettre au point des trousse de sensibilisation afin que les consommateurs ordinaires, lorsqu'ils voient un autobus à pile à hydrogène sur la route, se sentent à l'aise de prendre place à bord. La sensibilisation est aussi importante pour que l'industrie puisse voir les débouchés offerts par l'hydrogène à court, moyen et long terme : des débouchés économiques pour tirer parti de notre infrastructure énergétique existante et la rendre durable à long terme dans un avenir sans émission, et aussi pour que les entreprises puissent voir que l'hydrogène peut les aider à réduire leurs émissions dans le cadre de leurs propres activités. Il faut sensibiliser les consommateurs, harmoniser les codes et les normes ainsi qu'ouvrir la porte à ces débouchés.

La sénatrice Sorenson : Je vous remercie pour vos explications.

Le président : Puis-je tous vous demander d'être un peu plus brefs dans vos réponses? Je vous en serais très reconnaissant. Nous allons manquer de temps.

[Français]

La sénatrice Miville-Dechêne : Bonjour, messieurs. Je voudrais vous poser une question.

Nous sommes en train de conclure cette étude et nous avons entendu quelques sceptiques — des experts — qui considéraient qu'on mettait beaucoup d'énergie dans une ressource comme l'hydrogène qui, ma foi, restera toujours marginal de leur point de vue.

Vous investissez beaucoup dans cette technologie. Qu'est-ce qui vous fait croire, étant donné qu'elle coûte très cher en ce moment, que vous réussirez à la développer?

J'aurai une autre question ensuite.

M. Labelle : Merci pour la question, madame la sénatrice. Je vais garder ma réponse assez succincte.

Premièrement, je crois que, quand on regarde le plan de transition climatique, on voit que les carburants propres seront une composante de cette transition. On ne peut pas éviter d'avoir des carburants propres comme l'hydrogène. Si on veut se rendre à zéro émission nette en 2050, il faut que l'on fasse plein de choses partout dans l'économie, et il y a certaines technologies et certaines applications qui ne peuvent être faites que par l'hydrogène, qui est un carburant propre. On parle du ciment, de l'acier et du transport dans l'industrie lourde. Pour décarboner

Second, the demand exists today. Every week we have people calling Mr. Hoskin and me, from Korea, Germany, and Japan, because they want to buy Canadian hydrogen. There is a market, absolutely, so we're trying to develop that market, the production, the distribution and everything else. We're not doing this for the sake of it, we're doing it to fill an immediate need that continues to grow.

Senator Miville-Dechêne: Thank you for that very clear answer. We must remain optimistic. The second question is much more difficult, but I would like to know your projections.

First of all, what percentage of our energy needs do you hope hydrogen can meet? Have you made any projections to that effect? Secondly, roughly, what is the proportion of federal subsidies in the many hydrogen projects you are talking about? How much is privately funded and how much is publicly funded? I know it's probably a different percentage, but on average, what percentage are you funding, and what percentage of our energy needs will be met by hydrogen, in your estimation?

Mr. Labelle: Thank you. I will start with the second question. I am responsible for the Clean Fuels Fund. We offer 30% of the capital costs for hydrogen products, up to a maximum of \$150 million. If it's a \$2 billion project, the maximum contribution is \$150 million; it's a decreasing 30% percentage. I would recommend that you discuss this with my colleagues at the Department of Finance, who can tell you about the grants and tax credits that were announced a few weeks ago.

Secondly, in terms of the proportion of hydrogen use in the economy, what we have modelled is the full potential of hydrogen to achieve carbon neutrality. I wouldn't want to be inaccurate, so Mr. Hoskin could probably give you the exact figures.

[English]

Mr. Hoskin: Thank you. The investments that we make through our programs at Natural Resources Canada are conditionally repayable. Over a 10-year period, based on conditions set out in the contribution agreement that's negotiated beforehand, if the private sector makes a profit, then they have to repay up to the full amount over 10 years, depending on how much profit they make from those facilities.

ces secteurs et se rendre à zéro émission nette, on n'a pas le choix.

Deuxièmement, la demande existe aujourd'hui. Toutes les semaines, il y a des gens qui nous appellent, M. Hoskin et moi, de la Corée, de l'Allemagne et du Japon, parce qu'ils veulent acheter de l'hydrogène canadien. Il y a un marché, absolument, donc on essaie de développer ce marché, la production, la distribution et tout le reste. On ne fait pas cela pour le plaisir, mais bien pour combler un besoin immédiat qui continue de grandir.

La sénatrice Miville-Dechêne : Merci pour cette réponse très claire. Il faut rester optimiste. La deuxième question est beaucoup plus difficile, mais j'aimerais connaître vos projections.

Tout d'abord, quel pourcentage de nos besoins énergétiques espérez-vous que l'hydrogène peut combler? Avez-vous fait des projections à cet effet? Deuxièmement, en gros, quelle est la part des subventions fédérales dans les nombreux projets liés à l'hydrogène dont vous nous parlez? Quelle est la proportion financée par le secteur privé et la proportion financée par les deniers publics? Je sais qu'il y a probablement un pourcentage différent, mais en moyenne, quel est le pourcentage que vous financez, et à combien estimatez-vous le pourcentage selon lequel on pourra combler nos besoins énergétiques avec l'hydrogène?

M. Labelle : Merci. Je vais commencer par la deuxième question. Je suis responsable du Fonds pour les combustibles propres. On offre 30 % des coûts de capital pour les produits de l'hydrogène, jusqu'à un maximum de 150 millions de dollars. S'il s'agit d'un projet de 2 milliards de dollars, la contribution maximale est de 150 millions de dollars; c'est un pourcentage de 30 % qui diminue. Je vous recommande d'en discuter à mes collègues du ministère des Finances, qui pourront vous parler des subventions et des crédits d'impôt qui ont été annoncés il y a quelques semaines.

Deuxièmement, pour ce qui est de la proportion dans l'utilisation de l'hydrogène dans l'économie, ce que nous avons modélisé, c'est le plein potentiel de l'hydrogène pour atteindre la carboneutralité. Je ne voudrais pas me tromper, donc M. Hoskin pourrait sans doute vous donner les chiffres exacts.

[Traduction]

M. Hoskin : Merci. Les investissements que nous faisons par l'entremise de nos programmes à Ressources naturelles Canada sont remboursables sous condition. Sur une période de 10 ans, selon les conditions établies dans l'accord de contribution qui est négocié à l'avance, si le secteur privé fait un profit, il doit alors rembourser la somme totale sur 10 ans, en fonction du profit réalisé grâce à ces installations.

In terms of the projection for energy, the *Hydrogen Strategy for Canada* said that by 2050 — again, this is in the transformative scenario — hydrogen could make up to 30% of Canada's energy mix, with the other 70% coming from electrification and from other clean fuels.

That said, to the point about the Auditor General's audit on the hydrogen strategy, we committed to updating our modelling every two years. We are working right now to update that modelling in partnership with the Canada Energy Regulator and Environment and Climate Change Canada. That will take into account advancements in technology, cost and new opportunities for deployment that didn't exist because the economy and the role of hydrogen is evolving every day.

Every two years we will update that modelling and continue to put in the most up-to-date information and project, again, what Canada's energy mix could be based on hydrogen, or what percentage of Canada's energy mix could come from hydrogen.

We know that the Canada Energy Regulator in 2023 will be releasing their net-zero scenario, and the energy mix in a net-zero scenario in 2050, and that will also include hydrogen.

Senator Seidman: It is nice to see you back, Mr. Labelle. Welcome to Dr. Hoskin. I have a quick follow-up.

I'm sure that you are tired of talking about this. On Tuesday night I did ask about the different estimates between Environment and Climate Change Canada and Natural Resources Canada — NRCan — that were pointed out by the commissioner in our meeting with him.

Mr. Labelle, you were very clear that the two departments were modelling different things. I'm happy to hear that further explanation today, and Dr. Hoskin's clear follow-up in explaining that.

Your two departments, NRCan and Environment and Climate Change Canada, collaborate very extensively in our plans around the strategies for climate change and a sustainable future in Canada; it becomes one of communication, and hearing different things from these two different departments really doesn't inspire a lot of confidence in Canadians.

What roles do science, translation and communication play in your department? What kind of communication do the two departments have?

Pour ce qui est des projections sur le plan énergétique, la *Stratégie canadienne pour l'hydrogène* dit que d'ici 2050 — c'est encore une fois dans le scénario transformateur —, l'hydrogène pourrait représenter jusqu'à 30 % de l'énergie utilisée au Canada, alors que la différence de 70 % proviendrait de l'électrification et d'autres combustibles propres.

Cela dit, à propos de l'audit de la stratégie pour l'hydrogène mené par la vérificatrice générale, nous nous sommes engagés à mettre à jour nos modèles tous les deux ans. Nous nous efforçons actuellement de le faire en partenariat avec la Régie de l'énergie du Canada et Environnement et Changement climatique Canada. Cette mise à jour tiendra compte des progrès technologies, du coût et des nouvelles possibilités de déploiement qui n'existaient pas avant étant donné que l'économie et le rôle de l'hydrogène évoluent tous les jours.

Tous les deux ans, nous mettrons les modèles à jour et nous continuerons d'ajouter les renseignements les plus récents et de faire des prévisions, encore une fois, sur la place de l'hydrogène dans le réseau énergétique du Canada, ou sur le pourcentage de l'énergie qui pourrait provenir de l'hydrogène.

Nous savons que la Régie de l'énergie du Canada publiera en 2023 son scénario de carboneutralité et le bouquet énergétique dans un scénario de carboneutralité en 2050, et que cela inclura également l'hydrogène.

La sénatrice Seidman : Je suis heureuse de vous revoir, monsieur Labelle. Bienvenue, monsieur Hoskin. J'aimerais faire un bref suivi.

Je suis certaine que vous êtes fatigués de parler de cet enjeu, mais mardi soir, j'ai posé une question sur les différentes estimations entre Environnement et Changement climatique Canada et Ressources naturelles Canada qui ont été signalées par le commissaire lorsqu'il a comparu devant le comité.

Monsieur Labelle, vous avez exprimé très clairement que les deux ministères établissent des modèles pour des choses différentes. Je suis heureuse d'entendre cette explication supplémentaire aujourd'hui, ainsi que le suivi détaillé fourni par M. Hoskin pour expliquer cela.

Vos deux ministères, soit Ressources naturelles Canada et Environnement et Changement climatique Canada, collaborent grandement à nos plans liés à des stratégies pour le changement climatique et un avenir durable au Canada. Cela devient donc une question de communication, et lorsque les Canadiens entendent différentes choses de ces deux différents ministères, cela ne leur inspire pas beaucoup confiance.

Quels rôles jouent les sciences, la traduction et la communication au sein de votre ministère? Quel type de communication les deux ministères entretiennent-ils?

Mr. Labelle: I think that's a really fair question. I put myself in your shoes, where you are seeing pieces of paper that don't say the same thing, and you ask: why not?

You have to go back to what the roles are.

NRCAN's role is to promote the industry, the transition of the energy mix for Canada, the production of the fuels, the collaboration with provinces to transport the fuels and see how we export the fuels, all of that. We are very much in production, in facilitation. We are trying to be a catalyst to develop a market.

Environment and Climate Change Canada's role is to manage the national inventory of emissions; they oversee the quantification of the plan. How they quantify that plan is really done through international modelling communities that do this.

We work closely with Environment and Climate Change Canada — ECCC — through the Canada centre — we talked about this on Tuesday — on information statistics. We both fund modellers to do that. NRCAN has modellers. We talk to ECCC's modellers. We make sure that we understand what assumptions are being made and how they are being made.

As Dr. Hoskin said, we talk to the CER — the Canada Energy Regulator. We make sure we compare notes. We are always trying to improve that. We are external facing with industry trying to understand what the opportunities are. How are we going to get from here to that net zero?

When we published that report, it is about the range of possibilities. As a country, how can we do the most with the resources that we have? It is about defining the opportunity and catalyzing that work.

It is not just our strategy. That *Hydrogen Strategy for Canada* is a strategy that really is the sum of the input of the private sector, provinces and Indigenous groups. It is really very broad, whereas the ECCC one is a Canadian plan to meet our targets; it looks at things that are, in their minds, credible enough to be quantified in an emissions reduction plan, whereas we are saying, "Here is the opportunity."

The Chair: Can I comment? I will tell you what I am hearing, because we can talk all day about it. We have tried to get it.

M. Labelle : Je pense que c'est une très bonne question. Je me mets à votre place et je me rends compte que vous voyez des documents qui ne disent pas la même chose, et vous vous demandez la raison de cette situation.

Il faut revenir à la description des rôles.

Le rôle de Ressources naturelles Canada est de promouvoir l'industrie, la transition du bouquet énergétique au Canada, la production de combustible, la collaboration avec les provinces pour transporter les combustibles et déterminer comment les exporter, etc. Nous nous concentrons surtout sur la production et la facilitation. Nous tentons d'être un catalyseur pour le développement d'un marché.

Le rôle d'Environnement et Changement climatique Canada est de gérer l'inventaire national des émissions. Ce ministère supervise donc la quantification du plan qui est effectuée par l'entremise des communautés internationales de modélisation.

Nous travaillons en étroite collaboration avec Environnement et Changement climatique Canada par l'entremise du Centre canadien d'information sur l'énergie, comme nous l'avons mentionné mardi. Nos deux ministères financent des modélistes à cette fin. Ressources naturelles Canada a des modélistes. Nous parlons également aux modélistes d'Environnement et Changement climatique Canada. Nous nous assurons de comprendre les hypothèses qui sont formulées et la façon dont elles sont formulées.

Comme l'a dit M. Hoskin, nous parlons aux intervenants de la Régie de l'énergie du Canada. Nous nous assurons de comparer nos observations. Nous essayons toujours d'améliorer cet aspect. Nous sommes aussi en communication externe avec l'industrie pour tenter de comprendre les possibilités offertes. Comment réussirions-nous à atteindre la carboneutralité?

Le rapport que nous avons publié concerne l'éventail de possibilités offertes. Comment notre pays peut-il optimiser l'exploitation de ses ressources? Il s'agit de définir les possibilités et de catalyser les efforts.

Il ne s'agit pas seulement de notre stratégie. En effet, la *Stratégie canadienne pour l'hydrogène* est, au bout du compte, la somme des contributions du secteur privé, des provinces et des groupes autochtones. Elle est très vaste, alors que celle d'Environnement et Changement climatique Canada se présente sous la forme d'un plan canadien pour atteindre nos objectifs et dans lequel le ministère examine les choses qui sont, selon les intervenants concernés, suffisamment crédibles pour être quantifiées dans un plan de réduction des émissions, alors que nous cernons plutôt les possibilités concrètes.

Le président : Puis-je faire un commentaire? Je vais vous dire ce que j'entends, car nous pouvons en parler toute la journée. Nous avons essayé de comprendre.

What I think I'm hearing is that one plan is what you achieved, of something in reality; the other one is what you hope for, but it has no bearing on reality. You have to admit that's sort of conflicting. I mean, it is not very good.

So you can repeat the story many times. We've heard you now four or five times, but it comes out as if it does not make any sense. If you are trying to sell goods and it is hoped for, and you wish it was, that's not good enough. It is what is happening that's going to be relevant. Does that help? I don't know, but I will tell you my reaction to it.

Senator Seidman: No. I mean, I think that —

Mr. Hoskin: Can I comment?

Senator Seidman: — we are getting a certain message, and, okay — let's leave it because I do have another question.

I thought that was going to be a concluding afterthought in the discussion about these two models.

Look, we have talked a lot about the private sector. It keeps coming up. It came up on Tuesday night. It came up in your presentation today.

If I think about the comments we heard from the many witnesses who appeared in front of our committee, about the multiple challenges around hydrogen, they talked a lot about the infrastructure. But they also talked a lot about competitiveness and our lack of competitiveness with the U.S., specifically. We are developing this big strategy between Canada and Germany; there's a lot going on here.

I'd like to get some idea about the connection with the private sector, who are out in the field. They probably have a fairly good idea of what to pursue and how to pursue it. I know you put out the Fall Economic Statement addressing the Investment Tax Credit for Clean Technologies. You talked about things like green freight corridors and recognizing the seamless nature of the North American transportation system.

There is a lot going on. I'm trying to put some of these pieces together. Could you help me with that, and your relationship with the private sector around that?

Mr. Labelle: I would like to turn it over to my colleagues at the Department of Finance to talk about the competitiveness and recent tax measures.

We talk to the private sector every single day. We meet with companies. We have those 16 working groups. It sounds like a lot, and it is. That's because there's a lot going on, and there are

Ce que je crois entendre, c'est qu'un plan concerne ce que vous avez concrètement réalisé, et l'autre plan concerne ce que vous espérez obtenir, mais il n'a aucun fondement dans la réalité. Vous devez admettre que c'est un peu contradictoire. Ce n'est pas très bon.

Vous pouvez répéter l'histoire plusieurs fois. Nous l'avons déjà entendue quatre ou cinq fois, mais c'est comme si elle n'avait aucun sens. Si vous essayez de vendre des produits et que vous vous contentez d'espérer et de souhaiter réussir, ce n'est pas suffisant. Ce sont les éléments concrets qui seront pertinents. Est-ce que cela aide? Je ne sais pas, mais je vous dis ce que j'en pense.

La sénatrice Seidman : Non. Je pense que...

M. Hoskin : Puis-je faire un commentaire?

La sénatrice Seidman : ... nous entendons un certain message et... D'accord. Restons-en là, car j'ai une autre question.

Je pensais que nous allions entendre une réflexion après coup au sujet de la discussion sur ces deux modèles.

Nous avons beaucoup parlé du secteur privé. Il revient sans cesse dans la discussion. Il a été évoqué mardi soir. Il a été évoqué dans votre déclaration d'aujourd'hui.

Lorsque je pense aux commentaires des nombreux témoins qui ont comparu devant notre comité au sujet des multiples défis liés à l'hydrogène, je me souviens qu'ils ont beaucoup parlé de l'infrastructure. Toutefois, ils ont aussi beaucoup parlé de la compétitivité, plus précisément de notre manque de compétitivité face aux États-Unis. Nous sommes également en train d'élaborer une vaste stratégie entre le Canada et l'Allemagne. Il se passe beaucoup de choses dans ce domaine.

J'aimerais me faire une idée des liens avec le secteur privé, car ses intervenants sont sur le terrain. Ils ont donc probablement une bonne idée de ce qu'il faut faire et de la façon de le faire. Je sais que vous avez publié l'énoncé économique de l'automne, dans lequel le crédit d'impôt à l'investissement pour l'hydrogène propre est abordé. Vous avez parlé de choses comme les corridors de transport écoénergétiques et l'importance de reconnaître la nature homogène du système de transport nord-américain.

Il se passe donc beaucoup de choses. J'essaie de me faire une vue d'ensemble de la situation. Pourriez-vous m'aider à y arriver et me parler de votre relation avec le secteur privé à cet égard?

M. Labelle : J'aimerais céder la parole à mes collègues du ministère des Finances, qui vous parleront de la compétitivité et des récentes mesures fiscales.

Nous parlons aux intervenants du secteur privé tous les jours. Nous rencontrons les représentants d'entreprises. Nous avons 16 groupes de travail. Cela semble beaucoup, et c'est effectivement

a lot of different parts to the private sector, with different interests.

But I will move it to my colleague Mr. Jovanovic to talk about the tax credit and how it supports us to be competitive.

Miodrag Jovanovic, Assistant Deputy Minister, Tax Policy Branch, Department of Finance Canada: Thank you for the question.

In the Fall Economic Statement, the government was clear that they are mindful of the effect of the Inflation Reduction Act of 2022 in the United States and the need for action. Early action at the federal level included, particularly with respect to hydrogen, the announcement of intent to introduce a refundable investment tax credit based on the carbon intensity of the pathway. If you compare with what the United States did, for instance, they've also introduced an investment tax credit for supporting the production of hydrogen based on carbon intensity tiers. The maximum investment tax rate available there is 30%.

It has been announced in the Fall Economic Statement that the government will also be consulting on a system in the Canadian context — it would fit the Canadian context — based similarly on tiers, with the highest level of cleanliness, if you will, of that tier receiving an investment tax credit of at least 40%.

We will be consulting intensively over the coming weeks and months with the industry. We already have had discussions to get more information to determine how best the rates should apply, depending on the pathways, and also what kinds of equipment would be deserving of the investment tax credit at various rates.

So there is still a lot of work to do, but we will do that in consultation with the industry. The objective is to make sure we have a level playing field with the United States.

Senator Anderson: Thank you, witnesses, for your presentation.

Mr. Labelle, in your presentation, you spoke of advancement of hydrogen in the provinces, with no mention of the North: the Yukon, the Northwest Territories and Nunavut. The North is historically taken for a ride but is not necessarily a driver in Canadian-driven decisions that greatly affect us. According to your hydrogen strategy on the NRCan website, the North — specifically the Yukon, Northwest Territories and Nunavut — is identified as “Mixed feedstock hydrogen production potential.”

le cas. C'est parce qu'il se passe beaucoup de choses et qu'il y a de nombreuses parties différentes avec des intérêts différents dans le secteur privé.

Mais je vais laisser mon collègue, M. Jovanovic, vous parler du crédit d'impôt et de la manière dont il nous aide à rester concurrentiels.

Miodrag Jovanovic, sous-ministre adjoint principal, Direction de la politique de l'impôt, ministère des Finances Canada : Je vous remercie de votre question.

Dans l'énoncé économique de l'automne, le gouvernement a clairement indiqué qu'il était conscient de l'effet de la loi américaine de 2022 sur la réduction de l'inflation et de la nécessité d'agir. Les premières mesures prises par le gouvernement fédéral comprennent, surtout en ce qui concerne l'hydrogène, l'annonce de l'intention d'offrir un crédit d'impôt à l'investissement remboursable fondé sur l'intensité des émissions de carbone du mode de production. À des fins de comparaison, les États-Unis ont également introduit un crédit d'impôt à l'investissement pour soutenir la production d'hydrogène en fonction des niveaux d'intensité des émissions de carbone. Le taux maximal de crédit d'impôt à l'investissement offert est de 30 %.

Dans l'énoncé économique de l'automne, il a été annoncé que le gouvernement mènera également des consultations sur un système dans le contexte canadien — c'est-à-dire que le système conviendrait au contexte canadien — fondé de façon similaire sur des niveaux, et le projet le plus propre, en quelque sorte, de ce niveau recevrait un crédit d'impôt à l'investissement d'au moins 40 %.

Au cours des semaines et des mois à venir, nous consulterons massivement l'industrie. Nous avons déjà eu des discussions pour obtenir plus de renseignements qui nous aideront à déterminer la meilleure façon d'appliquer les taux, en fonction des modes de production, et aussi quel type d'équipement mériterait différents taux du crédit d'impôt à l'investissement.

Il y a donc encore beaucoup de travail à faire, mais nous le ferons en consultation avec l'industrie. L'objectif est de veiller à offrir le même cadre concurrentiel que les États-Unis.

La sénatrice Anderson : Je remercie les témoins de leurs déclarations.

Monsieur Labelle, dans votre déclaration, vous avez parlé de l'avancement de l'hydrogène dans les provinces, mais sans mentionner le Nord, c'est-à-dire le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut. Historiquement, le Nord est souvent mené en bateau, mais il ne mène pas nécessairement les décisions prises par les Canadiens, même si ces décisions ont des répercussions importantes sur les habitants de cette région. Selon la stratégie sur l'hydrogène décrite sur le site Web de Ressources

Can you elaborate on that? In your opinion, is hydrogen a viable form of energy in the North?

Mr. Labelle: Thanks for the question.

I will let Dr. Hoskin talk about the specifics, but before I do that, I will say that, in the context of our working groups, we have a federal-provincial working group. We invite all the territories to participate, and we encourage them to do that. We are open to that. They participate to varying degrees, based on their availability at the time.

But maybe Dr. Hoskin can talk about the hydrogen strategy.

Mr. Hoskin: Sure.

In terms of opportunities for hydrogen in the North, as Mr. Labelle said, we are working with the provinces and territories. All the territories have come to the table to have discussions on hydrogen opportunities. Hydrogen is seen as a displacement of diesel, whether that is in a diesel generation set or diesel for use as a fuel in transportation.

One of the emissions from diesel engines is black carbon, and black carbon is one of the worst particulate matters to melt snow. Deploying hydrogen in the North actually helps mitigate not just emissions from GHGs but also the black carbon emissions that are melting the snowpack at a faster rate. So there is absolutely an opportunity for hydrogen in the North.

In fact, hydrogen is being used in northern Quebec right now at the Raglan Mine, which is just on the border with the territories. It is a wind-to-hydrogen project, where wind turbines are providing electricity to a community. That community is getting its electricity from the wind turbine, but when the wind stops blowing, it is also making hydrogen, and the hydrogen is used to displace diesel in a diesel generation set.

There are significant opportunities to decarbonize the North, to reduce black carbon emissions in the North and for it to potentially become an economic opportunity in northern communities and the territories as well in tapping into significant solar in the summertime and wind in the winter.

Senator Anderson: I don't know if this is so much a question as a comment.

naturelles Canada, le Nord — plus précisément le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut — est cité pour son « [p]otentiel de production d'hydrogène à partir de plusieurs matières premières ».

Pouvez-vous nous en dire plus sur ce sujet? À votre avis, l'hydrogène est-il une forme d'énergie viable dans le Nord?

M. Labelle : Je vous remercie de votre question.

Je laisserai à M. Hoskin le soin d'entrer dans les détails, mais auparavant, je dirai que, dans le contexte de nos groupes de travail, nous avons un groupe de travail fédéral-provincial. Nous invitons tous les territoires à y participer, et nous les encourageons à le faire. Nous sommes ouverts à cela. Ils participent à différents degrés, en fonction de leur disponibilité.

M. Hoskin pourra peut-être vous parler de la stratégie de l'hydrogène.

M. Hoskin : Certainement.

En ce qui concerne les possibilités pour l'hydrogène dans le Nord, comme l'a dit M. Labelle, nous travaillons avec les provinces et les territoires. Tous les territoires ont envoyé des représentants pour discuter des possibilités liées à l'hydrogène. L'hydrogène est considéré comme une solution de remplacement pour le diesel, qu'il s'agisse d'un groupe électrogène diesel ou du diesel utilisé comme carburant pour le transport.

Les moteurs alimentés au diesel émettent entre autres du carbone noir, l'une des pires matières particulières qui font fondre la neige. Le déploiement de l'hydrogène dans le Nord contribue à atténuer non seulement les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi les émissions de carbone noir qui font fondre le manteau neigeux à un rythme plus rapide. Il y a donc certainement des possibilités pour l'hydrogène dans le Nord.

En fait, l'hydrogène est actuellement utilisé dans le Nord-du-Québec, plus précisément à la mine Raglan, qui se trouve juste à la frontière avec les territoires. Il s'agit d'un projet de conversion de l'énergie éolienne en hydrogène, dans le cadre duquel des éoliennes fournissent de l'électricité à une collectivité. Cette collectivité obtient son électricité de l'éolienne, mais lorsque le vent cesse de souffler, elle produit également de l'hydrogène, et cet hydrogène est utilisé pour remplacer le diesel dans un groupe électrogène diesel.

Il existe d'importantes possibilités de décarboner le Nord, de réduire les émissions de carbone noir dans le Nord et de transformer tout cela en possibilités économiques pour les collectivités du Nord et les territoires, qui pourraient exploiter l'énergie solaire en été et l'énergie éolienne en hiver.

La sénatrice Anderson : Je ne sais pas si c'est plus une question ou un commentaire.

You spoke about the potential and the opportunity in the North. We're very well aware that we are heavily reliant on diesel. Our infrastructure is dated. You spoke about the importance of setting up infrastructure, such as the charging stations. Have you looked at setting up infrastructure in the North?

Mr. Labelle: Yes, absolutely. We have just gotten money in Budget 2022 — \$900 million — to support charging and refuelling stations. That will be delivered with the Canada Infrastructure Bank and NRCan.

Certainly, one of NRCan's interests is looking at underserved areas, in particular. It is looking at making sure we've hit the areas where it's perhaps less commercially viable.

Mr. Hoskin, perhaps you could add to that.

Mr. Hoskin: There are a number of programs that can help support infrastructure in the North. As Mr. Labelle said, through our Zero Emission Vehicle Infrastructure Program, we have already deployed some electric vehicle chargers in Nunavut and Yellowknife. Also, NRCan has the Clean Energy for Rural and Remote Communities Program that looks at getting remote communities off diesel. Right now, they are funding some feasibility studies in terms of how to look at renewables and new opportunities for hydrogen to help those communities in the North get off diesel and go to more sustainable energy systems.

[Translation]

Senator Audette: Thank you very much to the interpreters for their work. You speak very fast, in a scientific and complex context, but I was able to understand most of the dialogue and exchanges.

I would like to understand better, knowing that we are finishing this study and you are going to continue to execute your mandate. To me, Indigenous groups are more than groups; they are our governments, our leaders and the custodians of knowledge and territories. When we talk about storage, transportation, market development, ports, there are Indigenous peoples living in all these great territories, whether it's in the east, in the north, in the west or in the south and so on.

Would it be possible to send us the list of nations that collaborated, contested or participated? I would like to make sure I understand that we are going beyond just ticking a box. I had a group that spoke and said, "Thank you, I've done my consultation." This is very important, because it has a direct

Vous avez parlé du potentiel et des possibilités dans le Nord. Nous sommes tout à fait conscients que nous sommes fortement dépendants du diesel, car notre infrastructure est désuète. Vous avez parlé de l'importance de mettre en place des infrastructures comme des bornes de recharge. Avez-vous envisagé de mettre en place des infrastructures dans le Nord?

M. Labelle : Oui, certainement. Nous venons d'obtenir des fonds dans le budget 2022 — soit 900 millions de dollars — pour les bornes de recharge et les postes de ravitaillement. Cela se fera par l'entremise de la Banque de l'infrastructure du Canada et Ressources naturelles Canada.

Il est certain que Ressources naturelles Canada s'intéresse, entre autres, aux régions mal desservies. Il s'agit de veiller à viser les régions où ces projets sont peut-être moins commercialement viables.

Monsieur Hoskin, vous avez peut-être quelque chose à ajouter.

M. Hoskin : Il existe un certain nombre de programmes qui peuvent aider à soutenir l'infrastructure dans le Nord. Comme l'a dit M. Labelle, par l'entremise de notre Programme d'infrastructure pour les véhicules à émission zéro, nous avons déjà déployé quelques bornes de recharge pour les véhicules électriques au Nunavut et à Yellowknife. De plus, Ressources naturelles Canada a lancé le programme Énergie propre pour les collectivités rurales et éloignées, qui vise à faire en sorte que les collectivités éloignées n'utilisent plus le diesel. À l'heure actuelle, le ministère finance des études de faisabilité sur les façons d'utiliser les énergies renouvelables et les nouvelles possibilités offertes par l'hydrogène pour aider ces collectivités du Nord à abandonner le diesel et à adopter des systèmes énergétiques plus durables.

[Français]

La sénatrice Audette : Merci beaucoup aux interprètes pour leur travail. Vous parlez très vite, dans un contexte scientifique et complexe, mais j'ai été en mesure de comprendre la majeure partie des dialogues et des échanges.

J'aimerais mieux comprendre, sachant que nous terminons cette étude et que vous allez continuer de faire ce que vous avez obtenu comme mandat. Les groupes autochtones, pour moi, sont plus que des groupes; ce sont nos gouvernements, nos leaders et les gardiens des savoirs et des territoires. Lorsqu'on parle de stockage, de transport, de développement de marchés, de ports, il y a des peuples autochtones qui vivent dans tous ces grands territoires, que ce soit à l'Est, dans le Nord, à l'Ouest ou dans le Sud et ainsi de suite.

Serait-il possible de nous faire parvenir la liste des nations qui ont collaboré, contesté ou participé? Je voudrais être sûre de comprendre que nous allons au-delà d'une petite coche. J'ai eu un groupe qui a parlé et a dit : « Merci, j'ai fait ma consultation. » C'est très important, parce que cela a un effet

effect on our economy, our health and our relationship with the territory. It's not to stop you from doing anything, but I need to understand who has been involved and who is involved in this work with you.

The Chair: May we obtain this list?

[English]

Mr. Hoskin: During the hydrogen strategy, to be clear, this is not an end process, right? The *Hydrogen Strategy for Canada* was a beginning, actually, and that's why it is "A Call to Action." And we continue to have these working groups that are helping to deliver on the strategy, and that includes a dedicated Indigenous working group, and part of the strategic steering committee is a dedicated Indigenous, business and community working group solely focused on opportunities.

We are actually working with several First Nations that expand into the U.S. as well, realizing that First Nations don't necessarily follow federal boundaries, right? There are some nations that extend into other jurisdictions. Similarly, there are Alberta and B.C. First Nations that extend across both borders as well.

We can provide that list, but I also wanted to flag that the \$1.5 billion Clean Fuels Fund has a dedicated stream for Indigenous-led projects. That means the project itself has to be more than 50% Indigenous owned and operated to be eligible to receive funding under that program. So we are working very closely with Indigenous businesses and communities. We have from the beginning and we will continue to do so as we implement it.

[Translation]

Mr. Labelle: The question about nations is very important. We can certainly give you the list, although we recognize that it is still growing. We're also talking to representative organizations, such as the First Nations Major Projects Coalition, which had a hydrogen conference that we supported and continue to support. We are actually scheduled to meet with them this week. Very often we meet with them to talk about First Nations projects that look promising — not just to talk to people who are closely affected by these projects, but who are also leaders in these projects. So we're very interested and happy to continue to collaborate in that way.

Senator Audette: Thank you very much.

direct sur notre économie, notre santé et notre relation avec le territoire. Ce n'est pas pour vous empêcher de faire quoi que ce soit, mais j'ai besoin de comprendre qui a participé et qui participe à ces travaux avec vous.

Le président : Est-il possible d'avoir cette liste?

[Traduction]

M. Hoskin : En ce qui concerne la stratégie sur l'hydrogène, à des fins d'éclaircissements, ce n'est pas le processus définitif. En réalité, la *Stratégie canadienne pour l'hydrogène* était un début, et c'est la raison pour laquelle on lui donne le sous-titre « Appel à l'action ». Et nous continuons d'avoir ces groupes de travail qui aident à réaliser la stratégie, et cela comprend un groupe de travail autochtone spécialisé, et une partie du comité de direction stratégique est un groupe de travail dont les membres représentent les Autochtones, les entreprises et les collectivités et ils se concentrent uniquement sur les possibilités.

Nous travaillons actuellement avec plusieurs Premières Nations qui s'étendent aux États-Unis, tout en étant conscients que les Premières Nations ne suivent pas nécessairement les frontières fédérales. Certaines nations s'étendent dans d'autres territoires. De même, certaines Premières Nations de l'Alberta et de la Colombie-Britannique s'étendent au-delà de ces deux frontières.

Nous pouvons fournir cette liste, mais je tiens également à souligner que le Fonds pour les combustibles propres, doté de 1,5 milliard de dollars, comprend un volet réservé aux projets dirigés par des Autochtones. Cela signifie que le projet lui-même doit être détenu et exploité à plus de 50 % par des Autochtones pour être admissible à un financement dans le cadre de ce programme. Nous travaillons donc en étroite collaboration avec les entreprises et les collectivités autochtones. Nous l'avons fait dès le début et nous continuerons tout au long de la mise en œuvre du programme.

[Français]

M. Labelle : La question relative aux nations est très importante. Nous pouvons assurément vous donner la liste, tout en reconnaissant qu'elle s'allonge toujours. Nous discutons également avec des organisations représentatives, comme la First Nations Major Projects Coalition, qui a tenu une conférence sur l'hydrogène que nous avons appuyée et que nous continuons d'appuyer. Nous devons effectivement les rencontrer cette semaine. Très souvent, nous les rencontrons pour parler de projets émanant des Premières Nations qui semblent prometteurs — pas seulement pour discuter avec des gens qui sont touchés de près par ces projets, mais qui sont aussi des leaders dans ces projets. Nous sommes donc très intéressés et heureux de continuer à collaborer de cette façon.

La sénatrice Audette : Merci beaucoup.

[English]

The Chair: If I can ask a question before we go to round two, to go back to a point, we had some highly credible witnesses, including one professor at York University. Their conclusion was, in spite of all the efforts, including CCS — carbon capture and storage — producing hydrogen will cause a release of emissions of methane, which is very negative — 30 times worse than CO — carbon monoxide — or CO₂, which is carbon dioxide. How do you respond?

And this professor sits on the board of New York State relative to the choice of fuels, also sits on the advisory board of New York City. These are serious people, and they are saying we're not going to do this, we won't get involved and we can't get there without having a significant release of methane. Can you comment on that? And why are you so confident when some experts in the world say you are wasting money? Can you respond to that, Mr. Labelle?

Mr. Labelle: Yes, of course. Thank you for the question, Mr. Chair. That is why we want a common methodology. Common methodology means it is not one professor or another expert having their own views based on their science. It is having a common methodology that's the same. That methodology will assess the methane reductions and the CO₂ emissions, and look at it all together to make sure that it is, in fact, serious and quantifiable and common. So that's exactly what we're working on.

The Chair: So, at this point we're not sure, is that what you are saying? It is unfounded at this point, I gather, and you are not so sure that it is going to work.

Mr. Labelle: I am absolutely sure.

The Chair: And is it economical?

Mr. Labelle: I'm sure that we can produce hydrogen that has a carbon intensity that is low, if not up to 95% without CO₂ emissions.

The Chair: At what price?

Mr. Labelle: The price will vary, of course, depending on where it's located. It will depend on the technologies they use. It will depend on, for example, where they sequester carbon and so many variables. If the question is whether it can be done, the answer is, yes, absolutely. It is being done today.

[Traduction]

Le président : Si vous me le permettez, j'aimerais poser une question avant d'entamer la deuxième série de questions, car je souhaite revenir sur un certain point. Nous avons entendu des témoins très crédibles, dont un professeur de l'Université York. Ils en sont venus à la conclusion que, malgré tous les efforts déployés, y compris par l'entremise de la capture et du stockage du carbone, la production d'hydrogène entraînera un rejet d'émissions de méthane, ce qui est très négatif et 30 fois pire que le CO — le monoxyde de carbone — ou le CO₂, c'est-à-dire le dioxyde de carbone. Comment réagissez-vous à ces affirmations?

De plus, ce professeur siège au conseil d'administration de l'État de New York, au sujet du choix des combustibles, et il siège également au conseil consultatif de la Ville de New York. Ce sont des gens sérieux, et ils disent qu'ils ne feront pas cela, qu'ils ne participeront pas et qu'il est impossible de faire cela sans générer d'importantes émissions de méthane. Pouvez-vous formuler des commentaires à ce sujet? Et pourquoi êtes-vous si confiant, alors que des experts un peu partout dans le monde affirment que vous gaspillez de l'argent? Pouvez-vous répondre à cela, monsieur Labelle?

M. Labelle : Oui, certainement. Je vous remercie de la question, monsieur le président. C'est la raison pour laquelle nous voulons adopter une méthodologie commune. Une méthodologie commune signifie que cela ne revient pas à l'avis d'un professeur ou d'un autre expert qui a son propre point de vue fondé sur ses recherches scientifiques. Il s'agit d'utiliser une méthodologie commune qui est la même pour tout le monde. Dans le cadre de cette méthodologie, on évaluera les réductions du méthane et les émissions de CO₂, et on examinera tous ces facteurs dans leur ensemble pour s'assurer qu'il s'agit d'une conclusion sérieuse, quantifiable et commune. Et c'est exactement ce que nous faisons.

Le président : Donc, à l'heure actuelle, nous n'avons pas de certitude, est-ce bien ce que vous nous dites? C'est sans fondement à ce stade, si je comprends bien, et vous n'êtes pas si sûr que cela puisse marcher.

M. Labelle : J'en suis absolument sûr.

Le président : Et est-ce économique?

M. Labelle : Je suis sûr que nous pouvons produire de l'hydrogène à faible teneur en carbone, voire à 95 % sans émission de CO₂.

Le président : À quel prix?

Mr. Labelle : Le prix va varier, bien sûr, selon l'endroit. Il dépendra des technologies employées. Il dépendra, par exemple, de l'endroit où le carbone sera séquestré et de bien d'autres variables. Si la question est de savoir si cela peut se faire, la réponse est oui, absolument. Cela se fait déjà aujourd'hui.

The Chair: I agree.

Mr. Labelle: The second question is: What is the price? And that will depend on the particular facility, feedstock, how you sequester carbon and where you put it.

The Chair: Let's hope. The second question I have is related to the deal with the Germans, which is in the Labrador area. Is that deal done? Is that a firm deal, or are we speculating that hopefully the parties will agree? How advanced is that? We're talking about a lot of money. How real is it? Is it just a PR exercise or is it a real, legal commitment today?

Mr. Labelle: When you say, Mr. Chair, "a lot of money," whose money are we talking about here?

The Chair: I'm asking you. You're the witness; give us the answer.

Mr. Labelle: Sure. There is no federal money in the Stephenville project where the German event was going on. I'll start with that.

The Chair: So in spite of the press conference with the Prime Minister telling the world that we have a deal, are you saying not to worry about it, that there is no cash up front?

Mr. Labelle: Well, the Prime Minister signed an agreement deal with Chancellor Scholz committing to supporting the production of hydrogen and eventually the export to Germany; they want to buy our hydrogen because it is clean and it's abundant.

The Chair: And no price has been determined?

Mr. Labelle: No price has been determined at this point, no.

The Chair: So it is not a real deal yet?

Mr. Labelle: In Newfoundland, for example, there are 10 or 11 projects in various stages of development right now. Pricing will depend on things like electrolyzers. They all need electrolyzers to convert the wind energy into green hydrogen. That price, of course, depends on the supply of and demand for that part. Some of them have been acquired, some have not. They are also working offshore. So, for example, the point of that is really to show the enormous potential of hydrogen on the East Coast, and the potential to export it to Germany.

There are a number of projects, not just one. That Stephenville project has not sought federal money at this time. Other projects have, and we hope to announce some of them in the coming months. But to answer your question, the commitment is to work with Germany on that carbon methodology to make sure that when they buy clean hydrogen, they know what they are buying.

Le président : Je suis d'accord.

M. Labelle : La deuxième question est celle du prix. Et il dépendra de l'installation particulière, de la matière première, de la façon dont vous séquestrez le carbone et où vous l'enfouissez.

Le président : Espérons. Ma deuxième question porte sur l'entente avec les Allemands, qui concerne le Labrador. L'entente a-t-elle été conclue? Est-ce une entente ferme, ou supposons-nous que les parties pourraient arriver à une entente? À quel point en sont-ils? Nous parlons de beaucoup d'argent. À quel point est-ce concret? À l'heure actuelle, est-ce juste un exercice de relations publiques ou bien est-ce un engagement officiel?

M. Labelle : Monsieur le président, quand vous dites « beaucoup d'argent », de quel argent parlez-vous, d'où vient-il?

Le président : Je vous pose la question. C'est vous le témoin, alors donnez-nous une réponse.

M. Labelle : Bien sûr. Aucun argent fédéral n'est investi dans le projet de Stephenville où l'événement avec les Allemands a eu lieu. Je commencerais par cela.

Le président : Ainsi, malgré une conférence de presse dans laquelle le premier ministre annonçait à tout le monde que nous avions une entente, vous dites qu'il n'y a pas lieu de s'inquiéter, qu'il n'y a aucune mise de fonds?

M. Labelle : Eh bien, le premier ministre a signé une entente avec le chancelier Scholz s'engageant à soutenir la production d'hydrogène en vue de l'exporter vers l'Allemagne. Les Allemands veulent acheter notre hydrogène parce qu'il est propre et abondant.

Le président : Et aucun prix n'a été fixé?

M. Labelle : À ce stade, aucun prix n'a été fixé, non.

Le président : Donc l'entente n'a pas été concrétisée?

M. Labelle : À Terre-Neuve, par exemple, il y a à l'heure actuelle 10 ou 11 projets à divers stades d'élaboration. Le prix dépendra de facteurs comme les électrolyseurs. Ils ont tous besoin d'électrolyseurs pour convertir l'énergie éolienne en hydrogène vert. À cet égard, le prix dépend bien sûr de l'offre et de la demande. Certains ont été achetés, d'autres non. Ils travaillent aussi au large des côtes. Par exemple, il s'agit de montrer l'énorme potentiel qu'a l'hydrogène sur la côte Est et son potentiel d'exportation vers l'Allemagne.

Il y a plusieurs projets, pas un seul projet. Ce projet de Stephenville n'a pas cherché à obtenir de l'argent du gouvernement fédéral pour le moment. D'autres projets l'ont fait, et j'espère en annoncer certains dans les prochains mois. Mais pour répondre à votre question, l'engagement consiste à travailler avec les Allemands sur cette méthodologie du carbone

The Chair: So at this point, there is no hard deal but we hope to get to the point where we eventually produce energy-efficient hydrogen. Let's hope we get there.

Mr. Hoskin: It is not a specific trade deal, it is an MOU — a memorandum of understanding — to collaborate with Germany. Germany also has a similar MOU with Australia, which has opened up the German market for Australian companies to sell their hydrogen into the German market. In the absence of that MOU, it is much more difficult for Australia to sell into the German market.

If Canada didn't enter into an MOU with Germany, it would be much more difficult for Canadian companies to sell into the German market, which is anticipated to reach multiple billions of euros by 2030. That was the essential reason to have that MOU, because it opens the door for our private sector to start to export energy products into the European market — Germany first and then into the Netherlands and then further into the European Union.

Senator Galvez: It has been mentioned several times, and in documents from the government, that the government is a catalyst agent and it just wants to put people together to do business. But because money is given to develop this technology — and I am in front of the Canada growth fund that will be released in the Fall Economic Statement, and there is money for that — it is not really catalyzing. It is choosing winners and determining losers. And so, if what I was told earlier is true — that they are full scale and they are all operational — I would like to know the levelized cost of energy analysis. Because when I see the curve of the price in freefall for solar and wind — which is approximately between \$30 and \$40 per kilowatt produced — I would like to know the price for the green hydrogen and for grey hydrogen.

The Chair: We are nearly out of time. Let's try to answer the first question in less than one minute. Mr. Labelle, can you try that?

Mr. Labelle: There are a number of questions there. The first is about the Canada growth fund. I'm not clear what the question was, but on the price currently for green hydrogen and others, we can certainly get back to you with specifics. These prices change all the time, of course.

The Chair: Good idea. We would love to get that.

Senator Galvez: Thank you.

pour être certains que, lorsqu'ils achètent de l'hydrogène propre, ils savent ce qu'ils achètent.

Le président : Donc, il n'y a pas à l'heure actuelle d'entente ferme, mais nous espérons en arriver au point de produire de l'hydrogène à haut rendement énergétique. Espérons que nous y arriverons.

M. Hoskin : Ce n'est pas particulièrement une entente commerciale; il s'agit plutôt d'un protocole d'entente en vue de collaborer avec l'Allemagne. L'Allemagne a également signé un autre protocole d'entente avec l'Australie, qui a ouvert aux entreprises australiennes le marché allemand pour y vendre leur hydrogène. Sans un tel protocole d'entente, il était beaucoup plus difficile pour l'Australie de vendre sur le marché allemand.

Si le Canada n'avait pas signé de protocole d'entente avec l'Allemagne, il aurait été beaucoup plus difficile pour les sociétés canadiennes de vendre sur le marché allemand, et ces ventes pourraient atteindre plusieurs milliards d'euros en 2030. C'était la raison d'être de ce protocole d'entente, parce qu'il ouvre aux exportateurs privés canadiens de produits énergétiques la porte du marché européen — en commençant par l'Allemagne, puis les Pays-Bas et par la suite le reste de l'Union européenne.

La sénatrice Galvez : Cela a été mentionné à plusieurs reprises et se trouve également dans les documents du gouvernement, à savoir que le gouvernement joue le rôle de catalyseur et veut simplement réunir les intervenants pour qu'ils puissent faire affaire. Mais comme de l'argent est octroyé pour mettre au point cette technologie — et je suis au premier rang du Fonds de croissance du Canada qui sera annoncé dans l'énoncé économique de l'automne et il y aura de l'argent pour cela —, il ne s'agit pas vraiment de catalyser. Il s'agit plutôt de choisir les gagnants et de déterminer les perdants. Et donc, si ce qu'on m'a dit plus tôt est vrai — ils sont déployés et complètement opérationnels —, j'aimerais connaître le coût unitaire nivéla de l'énergie. Parce que quand je vois la courbe du prix de l'énergie solaire et éolienne en chute libre — qui est d'environ 30 à 40 \$ par kilowatt produit. J'aimerais savoir le prix de l'hydrogène vert et celui de l'hydrogène gris.

Le président : Nous n'avons presque plus de temps. Essayons de répondre à la question en moins d'une minute. Monsieur Labelle, pouvez-vous essayer?

M. Labelle : Il y a plusieurs questions ici. La première concerne le Fonds de croissance du Canada. Je ne me rappelle pas exactement la question, mais en ce qui concerne le prix actuel de l'hydrogène vert et des autres, nous pouvons certainement vous envoyer des chiffres précis. Ces prix changent tout le temps, bien sûr.

Le président : Bonne idée. Nous serions reconnaissants de recevoir tout cela.

La sénatrice Galvez : Je vous remercie.

Mr. Labelle: And on the Canada growth fund, perhaps I could ask my colleague from the Department of Finance to comment on that.

The Chair: Mr. Jovanovic?

Mr. Jovanovic: Thank you. I will turn to my colleague Marie-Josée Lambert.

Marie-Josée Lambert, Acting Director General, Crown Investment and Asset Management, Department of Finance Canada: The Canada growth fund will be a new investment fund intended to catalyze private investment to help Canada scale any technologies that will decarbonize our economy and create jobs. At this point, it's still just being set up, and we will have more information about it in Budget 2023.

[Translation]

The Chair: We are coming to the end of this first panel of witnesses.

Thank you all for joining us this morning to share your knowledge. We strongly support you in your endeavours. We wish you every success in this sector on which our future depends.

We now welcome Ms. Rachel Samson, Vice President, Research, Institute for Research on Public Policy, and as individuals, Dr. Sean McCoy, Assistant Professor, Transition Accelerator Fellow, Chemical and Petroleum Engineering, University of Calgary, and Dr. Simon Moore, Vice President, Investor Relations, Corporate Relations and Sustainability, Air Products.

Welcome to you all, and thank you for accepting our invitation. You have five minutes each to make your opening statement. We will begin with Ms. Samson, followed by Mr. McCoy, and then Mr. Moore.

Ms. Samson, you have the floor.

[English]

Rachel Samson, Vice-President, Research, Institute for Research on Public Policy: Thank you very much.

I have three main points that I would like to make, which relate to how hydrogen fits into strategic economic considerations for Canada.

The first is that Canada faces a significant economic challenge as the world transitions away from fossil fuels, and new sources of economic growth and jobs — such as hydrogen — will be critical to Canada successfully navigating that transition.

M. Labelle : Et pour ce qui est du Fonds de croissance du Canada, vous pouvez peut-être demander à mon collègue du ministère des Finances de vous répondre.

Le président : Monsieur Jovanovic?

M. Jovanovic : Je vous remercie. Je vais me tourner vers ma collègue, madame Lambert.

Marie-Josée Lambert, directrice générale par intérim, Investissements d'État et gestion des actifs, ministère des Finances Canada : Le Fonds de croissance du Canada sera un nouveau fonds d'investissement destiné à catalyser les investissements privés afin d'aider le Canada à déployer toute technologie qui permettra de décarboniser notre économie et de créer des emplois. À l'heure actuelle, il en est encore au stade de la création et nous aurons plus d'informations lors du budget de 2023.

[Français]

Le président : Nous arrivons à la fin de ce premier groupe de témoins.

Merci à tous d'avoir été des nôtres ce matin pour nous transmettre vos connaissances. Nous vous appuyons fortement dans vos démarches. Nous vous souhaitons tout le succès possible dans ce secteur dont notre avenir dépend.

Nous accueillons maintenant Mme Rachel Samson, vice-présidente à la recherche de l'Institut de recherche en politiques publiques, et, à titre personnel, M. Sean McCoy, professeur adjoint, boursier de l'Accélérateur de transition, génie chimique et pétrolier, Université de Calgary et M. Simon Moore, vice-président, Relations avec les investisseurs, relations d'entreprise et développement durable, Air Products.

Bienvenue à tous, et merci d'avoir accepté notre invitation. Vous avez cinq minutes chacun pour faire votre déclaration d'ouverture. Nous allons commencer par Mme Samson, qui sera suivie de M. McCoy, puis de M. Moore.

Madame Samson, vous avez la parole.

[Traduction]

Rachel Samson, vice-présidente à la recherche, Institut de recherche en politiques publiques : Merci beaucoup.

J'ai trois principaux points à apporter en rapport avec la façon dont l'hydrogène s'inscrit dans les considérations économiques stratégiques pour le Canada.

En premier lieu, le Canada fait face à un défi économique important, du fait que le monde s'éloigne progressivement des combustibles fossiles et que de nouvelles sources de croissance économique et d'emplois — notamment l'hydrogène — seront essentielles pour que le Canada réussisse cette transition.

The second is that hydrogen is one of many market opportunities in the global transition, and on its own it will not be a replacement for oil and gas, but it could play an important role in diversifying Canada's exports, improving the resilience of key sectors, and attracting new investment.

The third point is that government policy should not only consider incentives to produce hydrogen, but also incentives for the use of hydrogen and manufacturing hydrogen-related products such as fuel cells, electrolyzers, trucks and marine vessels.

In terms of Canada's economic challenge, we know that 60% to 70% of our goods exports are vulnerable to the market changes that will happen as the world transitions. And we know that Canada's economy is far more vulnerable to global market change than it is to domestic climate policy.

While many sectors, from auto manufacturing to steel production, will face challenges, the biggest challenge will be declining global demand for oil and gas. With countries representing over 90% of global GDP committed to reach net zero by mid century, a substantial decline in the use of fossil fuels is inevitable and may happen faster than anticipated in key export markets for Canada. Even under a scenario with current policies, U.S. oil and gas demand is projected to fall by around 30% by 2050. In a world where countries meet their net-zero pledges, U.S. oil and gas demand is projected to fall by 50% to 60% by 2050.

China, India and other emerging markets could be alternatives for Canada's oil and liquefied natural gas, but those markets will be highly competitive and are also transitioning to renewable energy and electric vehicles.

Canada is facing structural economic change, and governments need to treat it differently than a one-time economic shock. Canada needs to adapt its economy to succeed through the global transition. A significant part of that adaptation should include developing new sources of growth, jobs and exports to replace the value of oil and gas over the coming decades.

Hydrogen, on its own, will not be a replacement for oil and gas. Canada will need to pursue multiple opportunities across a variety of sectors.

En deuxième lieu, l'hydrogène n'est qu'un des nombreux débouchés de cette transition mondiale mais, en tant que tel, ne peut pas remplacer le pétrole et le gaz. Cependant, il peut jouer un rôle important dans la diversification des exportations canadiennes, améliorer la résilience de certains secteurs clés et attirer de nouveaux investissements.

En troisième lieu, les politiques gouvernementales ne devraient pas seulement réfléchir à des incitatifs pour la production d'hydrogène, mais encore à des incitatifs pour l'utilisation d'hydrogène et la fabrication de produits liés à l'hydrogène, tels que les piles à combustible, les électrolyseurs, les camions et les navires.

Pour ce qui est du défi économique du Canada, nous savons que 60 % à 70 % de nos exportations sont vulnérables aux changements du marché qui découleront de la transition. Et nous savons que l'économie canadienne est beaucoup plus vulnérable aux fluctuations du marché mondial qu'aux politiques nationales sur le climat.

Si de nombreux secteurs, de la construction automobile à la production d'acier, seront confrontés à des défis, le plus important cependant sera la chute de la demande mondiale de pétrole et de gaz. Lorsque des pays représentant plus de 90 % du PIB mondial se sont engagés à être carboneutres d'ici 2050, une baisse considérable de l'utilisation des combustibles fossiles est inévitable et pourrait se produire plus rapidement que prévu dans les principaux marchés d'exportation du Canada. Même si les politiques actuelles étaient appliquées, la demande américaine en pétrole et en gaz devrait chuter d'environ 30 % d'ici 2050. Et si les différents pays arrivaient à tenir leurs engagements de carboneutralité, la demande américaine en pétrole et en gaz chuterait de 50 % à 60 % d'ici 2050.

La Chine, l'Inde et d'autres marchés émergents pourraient représenter d'autres débouchés pour le pétrole et le gaz naturel liquéfié du Canada, mais ces marchés seront hautement concurrentiels et eux-mêmes en transition vers des énergies renouvelables et des véhicules électriques.

Le Canada fait face à un changement économique structurel et les gouvernements doivent le traiter différemment d'un choc économique ponctuel. Le Canada doit adapter son économie pour tirer son épingle du jeu dans la transition mondiale. Une partie importante de cette adaptation doit inclure la mise en place de nouvelles sources de croissance, d'emplois et d'exportations pour remplacer la valeur du pétrole et du gaz au cours des prochaines décennies.

L'hydrogène seul ne peut pas remplacer le pétrole et le gaz. Le Canada va devoir chercher de nouveaux débouchés dans toute une série de secteurs.

There are relatively certain opportunities for hydrogen in some applications, such as steel, fertilizers, refineries, aviation, rail and heavy-duty trucks. However, hydrogen producers face challenges in an uncertain and evolving global market.

One of the most important things governments can do is accelerate demand for hydrogen in Canada to help provide a more certain market for producers.

While Canada has opportunities to grow hydrogen demand domestically, the bigger economic prize will be in the U.S. and international markets, and that is where the competitiveness challenge arises. With the U.S. hydrogen tax credit, there is a real risk that production aimed at the U.S. market will shift south of the border. The closer the Canadian tax credit is to that of the U.S., the easier it will be for investors to consider projects in both countries equally.

However, the government should not consider their job done with a tax credit. Producers will need guaranteed buyers, ideally with long-term contracts, and they need infrastructure to transport and export hydrogen or ammonia or methanol. The Canada growth fund, Export Development Canada and the Canadian Infrastructure Bank can play a major role in filling that gap.

The hydrogen sector will also need clear standards that address concerns related to leakage, air pollution and safety. It is important to make sure we are not creating new problems as we address CO₂.

The Fall Economic Statement mentioned that the government will develop additional policies to support advanced manufacturing competitiveness. Those policies should consider the potential for hydrogen-related manufacturing, such as fuel cells, electrolyzers and hydrogen-powered trucks. Ballard Power Systems, for example, is a Canadian success story for hydrogen-powered fuel cells for various applications, including marine and rail, yet many of their projects are in Europe or China and not in Canada. While much of the manufacturing focus has been on batteries and electric vehicles, there are also manufacturing opportunities in hydrogen products.

In conclusion, hydrogen is an important opportunity for Canada, and the sector needs additional policy support. However, we should not put all our eggs in one basket. With limited public resources, Canada will need to be strategic to capture the best opportunities for growth and jobs.

Thank you very much.

Des débouchés relativement sûrs existent pour l'hydrogène dans certaines applications, comme pour l'acier, les engrains, les raffineries, l'aviation, les chemins de fer et les poids lourds. Toutefois, les producteurs d'hydrogène ont des défis à relever dans un marché mondial incertain et en pleine évolution.

L'une des choses les plus importantes que peut faire le gouvernement est d'accélérer la demande en hydrogène au Canada afin d'offrir un marché plus sûr aux producteurs.

Même si le Canada peut faire croître la demande en hydrogène au pays, le prix économique le plus important sera sur les marchés américains et internationaux, et c'est là que se jouera le défi de la concurrence. Avec le crédit d'impôt américain pour l'hydrogène, il y a un risque réel que la production destinée au marché américain se déplace au sud de la frontière. Plus le crédit d'impôt canadien se rapprochera du crédit d'impôt américain, et plus il sera facile pour les investisseurs de songer à lancer des projets dans l'un ou l'autre pays, de façon égale.

Cependant, le gouvernement ne devrait pas croire qu'avec un crédit d'impôt, son travail est terminé. Les producteurs auront besoin d'acheteurs garantis, si possible avec des contrats à long terme, et ils ont besoin d'une infrastructure pour le transport et l'exportation de l'hydrogène, de l'ammoniac ou du méthanol. Le Fonds de croissance du Canada, Exportation et développement Canada et la Banque de l'infrastructure du Canada peuvent jouer un rôle essentiel pour combler ces vides.

Le secteur de l'hydrogène aura également besoin de normes claires qui répondent aux préoccupations en rapport avec les fuites, la pollution de l'air et la sécurité. Il est important de s'assurer de ne pas créer de nouveaux problèmes pendant que nous essayons de résoudre ceux créés par le CO₂.

Selon l'énoncé économique de l'automne, le gouvernement mettra au point d'autres politiques pour soutenir la compétitivité du secteur de la fabrication de pointe. Ces politiques devraient tenir compte du potentiel de fabrication lié à l'hydrogène, comme les piles à combustible, les électrolyseurs et les camions propulsés à l'hydrogène. Ballard Power Systems, par exemple, est une réussite canadienne dans le secteur des piles à combustible à hydrogène pour diverses applications, que ce soit dans le domaine maritime ou ferroviaire, et pourtant, nombre de leurs projets se concrétisent en Europe ou en Chine, mais pas au Canada. Si la fabrication s'est surtout concentrée sur les batteries et les véhicules électriques, il existe d'autres débouchés pour les produits de l'hydrogène.

En conclusion, l'hydrogène constitue une occasion importante pour le Canada, et le secteur a besoin de soutien politique supplémentaire. Cependant, nous ne devrions pas mettre tous nos œufs dans le même panier. Étant donné le caractère limité des ressources publiques, le Canada devra se montrer stratégique pour saisir les meilleures occasions de croissance et d'emploi.

Merci beaucoup.

Sean McCoy, Assistant Professor, Transition Accelerator Fellow, University of Calgary, as an individual: Thank you, Mr. Chair, for the opportunity to speak to you and the members of the committee today. My name is Sean McCoy, and I am an assistant professor at the University of Calgary in the department of chemical and petroleum engineering and a fellow with the Transition Accelerator.

My research focuses on understanding the economic costs and environmental impacts of climate change mitigation technologies and policies. I'm joining you today from Calgary and acknowledge I'm on the traditional territories of the people of the Treaty 7 region in southern Alberta, and, of course, the City of Calgary is also home to the Métis Nation of Alberta — Region 3.

There are many competing visions, as we heard, of how we achieve net zero in Canada, some that involve more hydrogen and some that involve less hydrogen. I don't have the answers to know which is going to happen, and I don't think anyone does. Rather than guessing about the future, I would like to focus on what we know about the role of hydrogen today and the associated near-term actions that, if we were to take them, would support our net-zero goals.

We know today that hydrogen is itself not a significant fuel or, as it is sometimes referred, an energy vector. Nonetheless, Canada produces about 3 million tonnes of hydrogen per year, the vast majority being used in the upgrading and refining of fossil fuels or production of ammonia-based fertilizers. Around 2 million tonnes of this hydrogen is produced in Alberta. Almost all of the hydrogen we produce in Canada comes from fossil fuels, and specifically, the reforming of natural gas. We produce it from natural gas because it's based on a well-understood process, it's convenient to do so in the context of its current use and it is less expensive today than the alternatives. For example, the production cost of hydrogen from a natural gas merchant plant in Alberta is estimated to be around \$1 per kilogram. When measured by its heat content, this is the equivalent of \$7 per gigajoule approximately. If we produce hydrogen from water electrolysis today, it is about five to six times more costly.

Producing hydrogen from natural gas without carbon capture and storage, or CCS, as is typically practised today, results in substantial direct and indirect life cycle emissions. For each kilogram of hydrogen produced from natural gas in Canada, using a typical 100-year global warming potential, researchers estimate the greenhouse gas emissions would be around 10 to 12 kilograms of carbon dioxide equivalent. When over 90% of the carbon dioxide generated from the facility is captured and stored, we expect life cycle emissions to be reduced by 70% to 80%. This is a substantial reduction, but it comes at a cost. Using existing technology, we think that this would increase production costs by maybe \$0.50 to \$1 per kilogram.

Sean McCoy, professeur adjoint, boursier de l'Accélérateur de transition, Université de Calgary, à titre personnel : Merci, monsieur le président, de me donner aujourd'hui la possibilité de vous parler, ainsi qu'aux membres de votre comité. Je m'appelle Sean McCoy et je suis professeur adjoint à l'Université de Calgary à la faculté de génie chimique et pétrolier, ainsi que boursier de l'Accélérateur de transition.

Ma recherche consiste à comprendre quels sont les coûts économiques et les répercussions climatiques des technologies et politiques d'atténuation des changements climatiques. Je vous parle aujourd'hui de Calgary et je reconnaiss que je suis sur le territoire traditionnel des peuples de la région du Traité n° 7 dans le sud de l'Alberta et, bien sûr, la ville de Calgary est également le territoire de la nation métisse de l'Alberta, la Région n° 3.

Il existe de nombreux points de vue concurrents, comme nous l'avons entendu, sur la façon d'atteindre la carboneutralité au Canada, certains avec plus d'hydrogène, d'autres avec moins. Je n'ai pas les réponses et ne sais pas ce qui va se passer, et je crois que personne ne le sait. Plutôt que d'essayer de deviner l'avenir, je préfère me concentrer sur ce que nous savons du rôle de l'hydrogène aujourd'hui et des mesures à court terme qui, si nous les prenions, soutiendraient nos objectifs de carboneutralité.

Nous savons désormais que l'hydrogène seul n'est pas un combustible important ou, comme on le dit parfois, un vecteur énergétique important. Il reste que le Canada produit près de 3 millions de tonnes d'hydrogène par an et que la grande majorité sert à valoriser et à raffiner des combustibles fossiles ou à la production d'engrais à base d'ammoniac. Près de 2 millions de tonnes de cet hydrogène sont produites en Alberta. Presque tout l'hydrogène produit au Canada provient de combustibles fossiles, et plus particulièrement, du reformage du gaz naturel. Nous produisons cet hydrogène à partir du gaz naturel parce que nous maîtrisons le processus, parce que c'est commode dans le contexte de son utilisation actuelle et parce que c'est moins cher que d'autres procédés. Par exemple, le coût de production de l'hydrogène par une usine de production et de vente de gaz naturel est estimé à 1 \$par kilogramme. Lorsque mesuré pour son contenu thermique, c'est l'équivalent d'à peu près 7 \$ par gigajoule. Si nous produisons aujourd'hui de l'hydrogène par électrolyse de l'eau, cela coûte six à sept fois plus cher.

La production d'hydrogène à partir de gaz naturel sans captage et stockage du carbone, ou CSC, comme on le fait habituellement aujourd'hui, entraîne d'importantes émissions, directes et indirectes, pendant le cycle de vie. Pour chaque kilogramme d'hydrogène produit à partir de gaz naturel au Canada, en utilisant un potentiel de réchauffement planétaire typique sur 100 ans, les chercheurs estiment que les émissions de gaz à effet de serre seraient de l'ordre de 10 à 12 kilogrammes d'équivalent en dioxyde de carbone. Lorsque plus de 90 % du dioxyde de carbone généré par l'installation est capté et stocké, on s'attend à ce que les émissions du cycle de vie soient réduites de 70 à 80 %. Il s'agit d'une réduction importante, mais elle a un

It is really important that we add carbon capture and storage, or CCS, to existing natural gas-based hydrogen production in the near term. Doing so will build confidence that, yes, CCS does work at scale and that such hydrogen could play a role in our net-zero future. This will help us get a better handle on the availability of geologic carbon dioxide storage capacity in places like Alberta and southwestern Ontario. This knowledge will help us better understand the amount of hydrogen we could produce in time and the relative economics between fossil hydrogen and water electrolysis over time.

That said, life cycle emissions of hydrogen production depend strongly on the amount of methane that escapes into the atmosphere during the production of natural gas. The good news is that, with low leakage rates at less than 1% of delivered gas, life cycle emissions from natural gas-based hydrogen production with a high level of CCS is comparable to that of hydrogen produced by water electrolysis using solar electricity. The bad news is that methane leakage rates from natural gas infrastructure look to be higher than our official estimates.

It is important that we get a better grip today on upstream emissions from petroleum systems, what it will take to drive them down and how we create verifiable natural gas supply chains. This will allow for accurate estimates of life cycle emissions from hydrogen production and, combined with well-designed life cycle-based incentives, drive emissions reductions.

Finally, we have limited infrastructure to connect supply and demand and, outside these traditional applications, little demand for hydrogen today. To meet our climate goals in a cost-effective manner, we need to understand in which end uses hydrogen is competitive with other low-carbon energy vectors such as electricity, biofuels or direct application of CCS.

As a thought experiment, think about what you would rather use for low-emission, high-temperature heat in industry. Would we be better off using hydrogen produced from natural gas with CCS costing the equivalent of \$14 per gigajoule, \$3-per-gigajoule natural gas with CCS applied directly or electrification at wholesale electricity pool prices of, say, \$20 per gigajoule? Answering this question requires a system perspective. Such a

coût. Avec la technologie existante, nous pensons que cela entraînerait une hausse des coûts de production d'environ 0,50 \$ à 1 \$ par kilogramme.

Il est vraiment important d'ajouter le captage et le stockage du carbone, ou CSC, à la production actuelle d'hydrogène à partir de gaz naturel, et ce, à court terme. Cela nous donnera la certitude que le CSC fonctionne à cette échelle et que cet hydrogène pourrait jouer un rôle dans notre avenir carboneutre. Cela nous aidera à mieux connaître la capacité de stockage géologique du dioxyde de carbone dans des endroits comme l'Alberta et le sud-ouest de l'Ontario. Ces connaissances nous aideront à mieux évaluer notre capacité de production d'hydrogène au fil du temps et la différence de coût au fil du temps entre la production d'hydrogène à partir de combustibles fossiles et la production par électrolyse de l'eau.

Cela dit, les émissions du cycle de vie de la production d'hydrogène dépendent fortement de la quantité de méthane qui s'échappe dans l'atmosphère pendant la production de gaz naturel. La bonne nouvelle, c'est qu' étant donné le faible taux de fuite — moins de 1 % du gaz livré —, les émissions pendant le cycle de vie de l'hydrogène produit à partir de gaz naturel, avec un taux élevé de CSC, sont comparables à celles de l'hydrogène produit par électrolyse de l'eau à l'aide d'électricité solaire. La mauvaise nouvelle, c'est que les taux de fuite de méthane des infrastructures de gaz naturel semblent plus élevés que nos estimations officielles.

Il est important d'avoir, aujourd'hui, une meilleure idée des émissions en amont des systèmes pétroliers, des mesures à prendre pour réduire leur utilisation et des façons de créer des chaînes d'approvisionnement vérifiables de gaz naturel. Cela permettra d'obtenir des estimations précises des émissions pendant le cycle de vie de la production d'hydrogène et, en combinaison avec des mesures incitatives bien conçues fondées sur le cycle de vie, de réduire les émissions.

Enfin, nos infrastructures pour établir un lien entre l'offre et la demande sont limitées et la demande en hydrogène est faible actuellement, outre pour les applications traditionnelles. Pour atteindre nos objectifs climatiques de façon rentable, nous devons déterminer pour quelles utilisations finales l'hydrogène s'avère concurrentiel par rapport à d'autres vecteurs énergétiques à faible teneur en carbone comme l'électricité, les biocarburants ou le recours direct au captage et au stockage du carbone.

Faites la réflexion suivante : pour produire de la chaleur à haute température et à faibles émissions dans l'industrie, serait-il préférable d'opter pour l'hydrogène produit à partir de gaz naturel avec CSC au coût de 14 \$ le gigajoule, le gaz naturel à 3 \$ le gigajoule avec CSC direct, ou l'électrification au cours du marché d'électricité en gros de 20 \$ le gigajoule, disons? Pour répondre à cette question, il convient d'adopter une perspective

perspective will allow us to understand how the different fuels and energy vectors we have available to us will interact as we seek to transform the Canadian economy to meet our net-zero vision.

Thank you for your time. I look forward to answering your questions.

Simon Moore, Vice-President, Investor Relations, Corporate Relations and Sustainability, Air Products, as an individual: Hello and thank you, honourable senators, for the opportunity to appear before you and speak to your study on the very exciting future hydrogen economy in Canada.

Air Products is the largest hydrogen producer in the world today, with over 60 years of experience in hydrogen production and distribution. We are proud to have over 40 years of safe operations in Canada. In the last 15 years, we have made significant hydrogen production and distribution investments in Canada.

I'm pleased to talk about our landmark Canada Net-zero Hydrogen Energy Complex and what makes Canada an attractive hydrogen opportunity. I'll also talk about what governments can do to encourage more investment in clean hydrogen to drive the hydrogen economy.

We at Air Products believe that hydrogen plays a critical role in helping the world move forward with the energy transition and with building a cleaner, more sustainable future. Our company is playing a major role in making that happen with an industry-leading capital commitment to first-mover hydrogen projects; a portfolio of technologies, expertise and experience in hydrogen and the expertise and capacity for the timely delivery of clean hydrogen projects to help Canada and the world achieve 2030 and net-zero 2050 targets.

Our major project strategy includes our \$1.6 billion Net-zero Hydrogen Energy Complex, which is under execution right now in Edmonton, Alberta. This first-mover project enables Air Products to contribute in a direct and meaningful way to accelerate Canada's hydrogen economy and create a cleaner energy future.

This world-scale facility is a game changer for Western Canada. Not only will we produce clean hydrogen on a net-zero basis using natural gas, we will also demonstrate hydrogen-fired power generation and produce 35 tonnes per day of liquid hydrogen that will help enable the transition of the transportation

systémique, de façon à comprendre comment les différents combustibles et vecteurs énergétiques dont nous disposons interagiront à mesure que nous chercherons à transformer l'économie canadienne pour atteindre notre objectif de carboneutralité.

Je vous remercie de votre temps. C'est avec plaisir que je répondrai à vos questions.

Simon Moore, vice-président, Relations avec les investisseurs, relations d'entreprise et développement durable, Air Products, à titre personnel : Honorables sénatrices et sénateurs, bonjour. Je vous remercie de me donner l'occasion de comparaître dans le cadre de votre étude sur la très prometteuse future économie de l'hydrogène au Canada.

Air Products est aujourd'hui le plus important producteur d'hydrogène au monde et compte plus de 60 ans d'expérience dans la production et la distribution d'hydrogène. Nous sommes fiers de notre bilan au Canada, où nous exploitons nos installations de manière sûre depuis plus de 40 ans. Ces 15 dernières années, nous avons fait d'importants investissements dans la production et la distribution d'hydrogène au Canada.

Je suis heureux de vous parler de notre projet phare, le complexe énergétique à hydrogène net zéro au Canada, et des facteurs qui font du Canada un pays attrayant pour la production d'hydrogène. Je parlerai aussi de ce que les gouvernements peuvent faire pour encourager les investissements dans l'hydrogène propre afin de stimuler l'économie de l'hydrogène.

Chez Air Products, nous pensons que l'hydrogène joue un rôle essentiel pour aider le monde à effectuer la transition énergétique et à construire un avenir plus propre et durable. Notre entreprise joue un rôle majeur dans l'atteinte de cet objectif grâce à un engagement en capital sans égal dans l'industrie pour les projets d'hydrogène précurseurs, un portefeuille de technologies, d'expertise et d'expérience dans le domaine de l'hydrogène, et l'expertise et la capacité pour l'exécution en temps opportun de projets d'hydrogène propre pour aider le Canada et le monde à atteindre les objectifs de carboneutralité d'ici 2030 et 2050.

En matière de grands projets, notre stratégie comprend notre complexe énergétique à hydrogène net zéro de 1,6 milliard de dollars actuellement en construction à Edmonton, en Alberta. Ce projet visionnaire permet à Air Products de contribuer directement et de manière significative à l'accélération de l'économie de l'hydrogène du Canada et à la création d'un avenir énergétique plus propre.

Cette installation de calibre mondial change la donne pour l'Ouest canadien. Nous produirons non seulement de l'hydrogène propre sans émissions à partir de gaz naturel, mais nous démontrerons aussi notre capacité de produire de l'électricité à partir d'hydrogène et de produire 35 tonnes

sector to a zero-emission fuel. To give a sense of scale, there will be more than enough liquid hydrogen on day one of operations to replace every municipal bus in Alberta with a clean hydrogen-powered fleet.

Using modern technology and innovative design, this showcase facility will produce the cleanest hydrogen in Canada at scale. It will also leverage Air Products' existing Heartland Hydrogen Pipeline network, setting the stage for this region to be home to the lowest-carbon hydrogen network in the world. We definitely see the potential for additional investments in Canada to further support hydrogen's key role in the energy transition.

Let me now talk about why Canada is an attractive market for hydrogen investment. We are very happy with our existing investments in Canada and, as I said, we are looking at additional opportunities in other parts of the country to extend those investments.

We are investing in Canada because Canada has the natural advantages to lead in the hydrogen economy of the future. First, there are available feedstocks for both so-called blue and green hydrogen, including natural gas and renewable electricity. Also, there is excellent geology in Western Canada for carbon capture and sequestration. Canada also has the human capital to complement its natural resources, including a highly educated and skilled workforce; environmental awareness and concern among Canadian citizens, which continues to drive governments' focused responses to addressing the challenges of climate change and a stable regulatory framework.

However, we see a few key opportunities for Canada to attract even more investment in hydrogen. Everyone must recognize the important role of government in the early phases of getting a new industry off the ground. We have been pleased to find supportive federal, provincial and municipal governments. I would like to personally express my sincere appreciation to the Government of Canada and the Government of Alberta for the strong partnership, as well as to the City of Edmonton for the continued, strong support for our net-zero project.

Federal-provincial collaboration is critical. The Alberta and federal governments are both closely involved in the Air Products project. Governments need to move quickly on regulatory frameworks and project approvals. The speed of

d'hydrogène liquide par jour pour faciliter la transition du secteur des transports vers un carburant sans émissions. Pour donner une idée de l'échelle du projet, nous produirons dès le premier jour d'exploitation plus qu'assez d'hydrogène liquide pour remplacer tous les autobus municipaux de l'Alberta par un parc d'autobus propres alimentés à l'hydrogène.

Grâce à une technologie moderne et à une conception innovante, cette installation de démonstration produira, à grande échelle, l'hydrogène le plus propre du Canada. Elle tirera également parti du réseau existant de pipelines d'hydrogène de l'Alberta Heartland d'Air Products. Cette région abritera alors le réseau d'hydrogène à plus faible teneur en carbone au monde. Nous envisageons certainement la possibilité d'investissements supplémentaires au Canada pour appuyer davantage le rôle clé de l'hydrogène dans la transition énergétique.

Permettez-moi maintenant d'expliquer pourquoi le Canada est un marché attrayant pour les investissements dans le secteur de l'hydrogène. Nous sommes très satisfaits de nos investissements actuels au Canada et, comme je l'ai indiqué, nous recherchons d'autres occasions d'étendre nos investissements à d'autres régions du pays.

Nous investissons au Canada parce que le Canada possède les avantages naturels pour être le chef de file de l'économie de l'hydrogène du futur. Premièrement, le pays a les matières premières disponibles pour la production d'hydrogène bleu et vert, comme on les appelle, notamment le gaz naturel et l'électricité renouvelable. De plus, l'Ouest canadien possède d'excellentes caractéristiques géologiques propices à la capture et la séquestration du carbone. Le Canada possède également le capital humain nécessaire à l'exploitation de ses ressources naturelles, notamment une main-d'œuvre très instruite et hautement qualifiée, et une population sensibilisée et soucieuse des questions environnementales qui incite continuellement les gouvernements à prendre des mesures ciblées pour relever les défis posés par les changements climatiques et mettre en place un cadre réglementaire stable.

Toutefois, nous sommes d'avis que le Canada a d'autres occasions importantes pour attirer davantage d'investissements dans le secteur de l'hydrogène. Il convient de reconnaître le rôle important des gouvernements dans les premières étapes de démarrage d'une nouvelle industrie. Nous sommes heureux d'avoir eu du soutien aux échelons fédéral, provincial et municipal. Je tiens personnellement à transmettre mes sincères remerciements au gouvernement du Canada et au gouvernement de l'Alberta de ce solide partenariat, ainsi qu'à la ville d'Edmonton de son appui solide et continu pour notre projet net zéro.

La collaboration fédérale-provinciale est essentielle. Les gouvernements de l'Alberta et du Canada participent tous deux de près au projet d'Air Products. Les gouvernements doivent aller de l'avant rapidement pour l'établissement de cadres

hydrogen development around the world now is breathtaking. Let's make sure that we keep up the momentum in Canada.

In closing, the energy transition needs real projects and leading companies who have the financial, technical and operational expertise to help drive it forward. These major projects take the very best of today's proven technology, configured to supply clean energy safely to the mobility market and the industrial processes that drive our world.

At Air Products, we have over 21,000 employees around the world, including just over 200 currently in Canada, who are motivated by our higher purpose — to collaborate and innovate solutions that benefit the environment, enhance sustainability and address the challenges facing customers, communities and the world.

Once again, thank you.

The Chair: Thank you, Mr. Moore.

Senator Seidman: Thank you to our witnesses for being with us this morning. If I might address you, Ms. Samson, you wrote an article for *Policy Options* earlier this year entitled "LNG boom or bust?" In that article, you note, "The same global scenarios that drive down demand for natural gas simultaneously increase demand for green hydrogen." You also say:

The best chance of success lies in leaving investment decisions to the private sector, rather than shielding projects from risk through government subsidies.

Senator Galvez referred to this in her question to our last panel, but clearly competitiveness with the U.S. has been a huge challenge and has led the government to a tax incentive program and targeting specific projects for investment. How are we going to reconcile these challenges and move forward in some realistic way without just spending a lot of money?

Ms. Samson: Well, the design of the policy tools and their implementation will be critical. In terms of government involvement, my own view is that it makes sense for governments to be involved in projects when the technology is developing, when the market is developing and when there is significant uncertainty. In a market like liquefied natural gas that

réglementaires et l'approbation de projets. Le secteur de l'hydrogène croît actuellement à un rythme effréné dans le monde entier. Assurons-nous de maintenir notre élan au Canada.

En conclusion, il faut des projets concrets et des entreprises de premier plan ayant la capacité financière et l'expertise technique et opérationnelle pour réaliser la transition énergétique. Ces grands projets misent sur les technologies éprouvées qui existent aujourd'hui et qui sont conçues pour fournir de manière sécuritaire de l'énergie propre au marché de la mobilité et aux processus industriels qui assurent le fonctionnement de notre monde.

Air Products compte plus de 21 000 employés à travers le monde, dont un peu plus de 200 au Canada. Nos employés sont motivés par notre objectif supérieur, qui est de créer des solutions innovantes bénéfiques pour l'environnement, d'améliorer la durabilité et de relever les défis auxquels sont confrontés les clients, les communautés et le monde.

Je vous remercie encore une fois.

Le président : Merci, monsieur Moore.

La sénatrice Seidman : Je remercie les témoins de leur présence ce matin. J'aimerais commencer par vous, madame Samson. Plus tôt cette année, vous avez écrit un article intitulé « Vers un boom ou un bide pour le gaz naturel? » dans la revue *Options politiques*. Dans cet article, vous indiquez ce qui suit : « Les mêmes scénarios mondiaux qui font baisser la demande de gaz naturel font simultanément augmenter celle pour l'hydrogène vert. » Puis, vous ajoutez ce qui suit :

La meilleure chance de succès consiste donc à laisser les décisions d'investissement au secteur privé, plutôt que de tenter de protéger les projets de GNL contre les risques d'investissements à l'aide de subventions gouvernementales.

La sénatrice Galvez a fait référence à cela dans sa question au dernier groupe de témoins, mais il est évident que la compétitivité face aux États-Unis a été un défi considérable et a incité le gouvernement à créer un programme d'incitation fiscale et à cibler des projets précis aux fins d'investissement. Comment pouvons-nous relever ces défis tout en allant de l'avant de manière réaliste, sans simplement dépenser des sommes colossales?

Mme Samson : Eh bien, la conception des outils stratégique et leur mise en œuvre seront d'une importance capitale. Pour ce qui est de la participation gouvernementale, je pense qu'il est logique que les gouvernements participent à des projets lorsque les technologies et les marchés sont en développement et qu'il règne une grande incertitude. Dans un marché comme celui du

we know is going to shrink over time, it makes less sense for governments to be involved in those projects that carry a higher risk of stranded assets.

In terms of hydrogen, with a growing market, significant potential and companies that face substantial uncertainty, it does make sense for governments to play a role, but they should play the minimum role possible to have the most promising projects move forward. That would be in the sectors that I identified, such as fertilizers and steel, and really focusing on those sectors as opposed to trying to apply it more broadly. If there is a project that has a long-term contract with a guaranteed buyer, it would make sense for the government to play a role in making that project happen.

Senator Seidman: I would like to know, from our other witnesses, how you would respond, and perhaps Mr. Moore specifically, given that your company is already involved in a very major way in the hydrogen field.

Mr. Moore: Thank you very much for the question. Again, we're incredibly excited about the hydrogen business we have today in Canada, the project we have under execution today in Canada and the potential for additional investments. As a number of people have commented on, obviously, around the world governments are seeing the critical role that hydrogen plays in the energy transition. While the specific programs and policies may be different, fundamentally, governments around the world recognize the need to help drive hydrogen in the energy transition. Obviously, we talked about the U.S. Inflation Reduction Act of 2022 and we talked about opportunities in Europe.

As a company who is considering making investments, what is most helpful for us is to have clear policy and to have certainty about the frameworks. I would encourage that the quicker decisions can be taken and policies can be finalized and put in place, I believe that is what enables a high level of investment from Air Products and others in hydrogen in the future.

Senator Sorensen: Welcome to our guests. I think this question is open to everyone. I'm going to ask a bulk question and then if we have time to hear from everyone, I will ask you to keep that in mind.

It has been stated that Canada doesn't yet have the infrastructure to produce large quantities of clean hydrogen or export it, not only at great distances but in great quantities. I'm looking for comments and thoughts on that concern. Mr. Moore, I appreciated all your positive comments about governments working together, but to everybody the question is: Do you feel

gaz naturel liquéfié appelé à rétrécir au fil du temps, comme nous le savons, il est moins judicieux pour les gouvernements de participer à des projets qui comportent un risque plus élevé de se transformer en actifs délaissés.

Concernant le secteur de l'hydrogène, qui a un marché en pleine croissance, un potentiel important et des entreprises confrontées à une incertitude considérable, il est logique que les gouvernements jouent un rôle, mais ce rôle devrait être le plus circonscrit possible pour favoriser la mise en œuvre des projets les plus prometteurs. Ce serait pour les secteurs dont j'ai parlé, comme les engrains et l'acier. Essentiellement, il s'agirait de se concentrer sur ces secteurs au lieu de ratisser plus large. Dans le cas d'un projet pour lequel il y aurait un contrat à long terme avec un acheteur garanti, il serait logique que le gouvernement joue un rôle dans sa réalisation.

La sénatrice Seidman : J'aimerais avoir les commentaires des autres témoins, plus particulièrement de vous, monsieur Moore, peut-être, étant donné que votre entreprise est déjà très présente dans le secteur de l'hydrogène.

M. Moore : Je vous remercie beaucoup de cette question. Encore une fois, nous débordons d'enthousiasme à l'égard de nos activités actuelles dans le secteur de l'hydrogène au Canada, notamment à l'égard de notre projet en cours d'exécution et du potentiel d'investissements supplémentaires. Comme certains observateurs l'ont indiqué, les gouvernements du monde entier sont conscients du rôle essentiel de l'hydrogène dans la transition énergétique. Bien que les programmes et les politiques puissent varier d'un endroit à l'autre, fondamentalement, les gouvernements du monde entier reconnaissent la nécessité d'appuyer le secteur de l'hydrogène en vue de la transition énergétique. Il a évidemment été question de la loi américaine de 2022 sur la réduction de l'inflation et des perspectives en Europe.

Ce qui est le plus utile pour les entreprises comme la nôtre qui envisagent de faire des investissements, ce sont des politiques claires et des certitudes quant aux cadres réglementaires. Je vous encourage à prendre des décisions ainsi qu'à élaborer et à mettre en place des politiques le plus rapidement possible, car je pense que c'est ce qui permettra à Air Products et à d'autres de faire d'importants investissements dans le secteur de l'hydrogène à l'avenir.

La sénatrice Sorensen : Bienvenue à nos invités. Je pense que cette question est ouverte à tous les témoins. Je vais poser une question générale, puis, si nous avons le temps d'entendre tout le monde, je vous demanderai de garder cela à l'esprit.

Il a été mentionné que le Canada n'a pas encore l'infrastructure nécessaire pour produire de grandes quantités d'hydrogène propre ou pour l'exporter, non seulement sur de longues distances, mais en grande quantité. J'aimerais avoir vos commentaires et réflexions au sujet de ce problème. Monsieur Moore, j'ai aimé l'ensemble de vos commentaires positifs sur la

the federal government is doing enough to support Alberta — if you didn't hear the introductions, I am an Albertan — but also to support all of Canada in advancing their hydrogen strategies?

Mr. Moore: Let me take the first part of the question because we talk a lot about hydrogen infrastructure, and I think it's important to recognize that there are a number of ways to move hydrogen. First of all, you can move hydrogen as a gas via pipeline. If you have a hydrogen pipeline network, as we do in Alberta, you can take hydrogen directly from your facility and deliver it to your customer. We were incredibly excited two months ago to announce a long-term hydrogen agreement with Imperial Oil for their renewable diesel facility. Again, as we talk about what's needed to stimulate investment, there is one opportunity to move the hydrogen.

If you need to distribute the hydrogen on a more local basis but more broadly than you can from a pipeline network, turning the hydrogen into a liquid is an excellent solution. We're going to turn some of the hydrogen from this new project into liquid to support the transportation market. I believe a previous witness talked about moving hydrogen via ammonia. That is an excellent transport mechanism around the world.

My point is that there is not one single answer. You need to look at where the production is, look at where the markets are, assess the pros and cons and come up with the right solution. We have projects around the world that are going to use each of those three solutions. I guess my summary is that there is infrastructure in place, but it depends on the situation and it needs to get built out.

On the second part of the question, we're very excited to see in the Fall Economic Statement the potential, let's say, for an investment tax credit for clean hydrogen. We would encourage that the sooner that can be turned into final rules and regulations, the better off that will be. Thank you.

Ms. Samson: I'll quickly note that there should be some caution around moving extensively to ammonia. There definitely needs to be some regulations around that, considering some of the air pollution impacts and the potential for greenhouse gas emissions to be released, and toxicity is a concern too. I know that's increasingly being raised internationally.

Mr. McCoy: I would agree with Mr. Moore that there are many uses for hydrogen and ways we can move hydrogen about and what we're actually moving. This is one of the challenges

collaboration entre les gouvernements, mais la question que je vous pose à tous est la suivante : pensez-vous que le gouvernement fédéral en fait assez pour soutenir l'Alberta — si vous n'avez pas entendu les présentations, je suis Albertaine —, mais aussi pour aider le Canada dans son ensemble à mettre en œuvre ses stratégies sur l'hydrogène?

M. Moore : Permettez-moi de répondre à la première partie de la question, car nous parlons beaucoup de l'infrastructure de l'hydrogène, et je pense qu'il est important de reconnaître qu'il existe plusieurs façons de transporter l'hydrogène. Premièrement, l'hydrogène peut être transporté à l'état gazeux par pipeline. Si vous avez un réseau de pipelines d'hydrogène, comme c'est le cas en Alberta, vous pouvez prendre l'hydrogène directement de votre installation et le livrer à votre client. Il y a deux mois, nous avons eu le grand plaisir d'annoncer une entente à long terme avec la Pétrolière Impériale pour son installation de diesel renouvelable. Encore une fois, lorsqu'il est question des mesures à prendre pour stimuler l'investissement, le transport d'hydrogène représente un débouché.

Pour ce qui est de la distribution de l'hydrogène à l'échelle plus locale, mais sur de plus grandes distances que ce que permet un réseau de pipelines, transformer l'hydrogène à l'état liquide est une excellente solution. Une partie de l'hydrogène de notre nouveau projet sera transformée à l'état liquide pour le marché du transport. Je pense qu'un témoin précédent a parlé du transport de l'hydrogène par conversion en ammoniac. C'est un excellent procédé pour le transport vers le monde entier.

Ce que je veux dire, c'est qu'il n'y a pas de réponse unique. Il faut prendre en considération le lieu de production et l'emplacement des marchés, évaluer les avantages et les inconvénients et trouver la bonne solution. Nous utiliserons ces trois solutions dans le cadre de nos projets dans le monde entier. En résumé, je dirais qu'il y a des infrastructures en place, mais que cela varie selon la situation et qu'elles doivent être développées.

Quant à la deuxième partie de la question, nous nous réjouissons de l'annonce, dans l'énoncé économique de l'automne, d'un possible crédit d'impôt à l'investissement pour l'hydrogène propre. Nous sommes d'avis que plus vite cela se concrétisera par règlement, mieux ce sera. Je vous remercie.

Mme Samson : J'aimerais souligner, brièvement, qu'il convient de faire preuve de prudence quant au recours massif à l'ammoniac. Il est essentiel que cela fasse l'objet d'une réglementation, étant donné le risque de pollution atmosphérique et d'émissions de gaz à effet de serre. Il y a en outre la question de la toxicité, qui suscite de plus en plus de préoccupations à l'échelle internationale.

Mr. McCoy : Je suis d'accord avec M. Moore : l'hydrogène est associé à de nombreuses utilisations et peut être transporté de différentes façons, selon sa forme. Il s'agit d'une des difficultés

when we talk about hydrogen. If you look at International Energy Agency reports, they will refer to hydrogen and then say, by the way, that's methanol or ammonia or whatever vehicle they're moving the hydrogen by.

There are all these different applications and combinations. To my earlier comment, depending on what we want, the incentives might look a little bit different in each of those applications. It is very important and incumbent on the government to understand what the priority applications are. We really want to be pushing those applications and target and design those incentives appropriately.

[Translation]

Senator Miville-Dechêne: Thank you to the members of our panel. I have a question for Ms. Rachel Samson. You were very diplomatic in your presentation. I would like you to be a little more direct in your assessment of the government's current efforts to use hydrogen. You said that we should only target a certain number of sectors where hydrogen would really work. Our tax credits are not the same as those in the United States. Could you give us a brief critical analysis of what the government is currently doing in its strategy, and what you would like to see? It would be good to do it in clear and simple terms for a non-specialist like me.

[English]

Ms. Samson: From an economic perspective in terms of capturing the opportunities in emerging global markets, it's challenging in markets where it's not yet clear the technological winner. So we know in passenger vehicles that it's going to be electric vehicles, so the government can move forward and build the charging infrastructure and invest heavily in that. In other markets, it's less clear which technology is going to win out and that makes it a little riskier for making major investments and building the infrastructure around things when you're not sure which technology will win out in the end-use application, which is why for hydrogen I would say we should probably be starting with those applications that are most likely and most certain. That would help make those investments more likely to pay off.

Senator Miville-Dechêne: Is that what the government is doing — prioritizing those applications you're saying are safer or not?

Ms. Samson: They could do that with some of the funds. In terms of which projects they choose to fund, I have not seen them say that they will focus on certain applications or others. When they're evaluating the Canada growth fund, for example, if

entourant l'hydrogène. Si vous parcourez les rapports de l'Agence internationale de l'énergie, vous constaterez qu'on renvoie à l'hydrogène en précisant que, soit dit en passant, il s'agit de méthanol, d'ammoniac ou d'une autre forme que prend l'hydrogène transportée.

Il existe différentes applications et combinaisons. Pour revenir à mon commentaire de tout à l'heure, selon ce que nous désirons obtenir, les mesures incitatives pourraient prendre une forme quelque peu différente pour chacune des applications. Il est primordial que le gouvernement assume la responsabilité de comprendre quelles applications sont prioritaires. Nous voulons à tout prix promouvoir ces applications pour ensuite cibler et concevoir les mesures incitatives de façon appropriée.

[Français]

La sénatrice Miville-Dechêne : Merci aux membres de notre groupe de témoins. J'ai une question pour Mme Rachel Samson. Vous avez été très diplomate dans votre présentation. J'aimerais que vous soyez un peu plus directe dans votre évaluation des efforts actuels du gouvernement sur le plan de l'utilisation de l'hydrogène. Vous avez dit qu'il ne fallait cibler qu'un certain nombre de secteurs où l'hydrogène fonctionnerait réellement. Nos crédits d'impôt ne sont pas les mêmes que ceux qui existent aux États-Unis. Pourriez-vous faire une brève analyse critique de ce que le gouvernement fait actuellement dans sa stratégie, et nous dire ce que vous aimeriez y voir? Il serait bon de le faire en termes clairs et simples pour une non-spécialiste comme moi.

[Traduction]

Mme Samson : Dans une perspective économique, il est ardu de saisir les occasions dans les marchés mondiaux émergents où on ne sait pas avec certitude quelle solution technologique l'emportera. Par exemple, dans le secteur des véhicules à passagers, nous savons que les véhicules électriques primeront; le gouvernement peut ainsi installer l'infrastructure de recharge et y investir abondamment en toute confiance. Dans d'autres marchés, il est moins évident de cerner les technologies qui l'emporteront; dans ce contexte, les investissements majeurs et la construction d'infrastructures pour des technologies qui ne s'avéreront pas nécessairement courantes dans l'utilisation finale comportent un peu plus de risques. Pour cette raison, je recommande que nous commençons, dans le cas de l'hydrogène, par les applications qui sont plus probables d'être adoptées et qui offrent une certitude implacable. Les investissements seraient ainsi plus susceptibles d'être rentables.

La sénatrice Miville-Dechêne : Est-ce ce que le gouvernement fait? Accorde-t-il la priorité aux applications que vous dites plus sûres?

Mme Samson : Il pourrait s'en assurer en se servant d'une partie du financement. En ce qui concerne les projets qu'il choisit de financer, je n'ai pas entendu le gouvernement annoncer qu'il privilégiera certaines applications. Dans le cadre

it's evaluating a project based on the likely return, which it says in the technical backgrounder, then it would presumably be considering that application and long-term contracts with a buyer. However, a broad-based tax credit would not be considering that; it would be available to anyone coming forward with those projects.

[*Translation*]

Senator Galvez: I would like to continue the discussion along these lines as well. Ms. Samson, I have a general question and a more specific one.

[*English*]

As you know, Canada is vast, and every province has its own ways of producing energy. Everybody will have a different path, but we all want to get to the same goal, which is net zero, hopefully before 2050. We also know that we shouldn't be putting all our eggs in the same basket.

I've been hearing that the hydrogen option is already in scale and it's working, but nobody can give me a price of production of hydrogen per megawatt hour. Do you think when the government chooses to assist this technology that it competes with geothermal or even with ocean waves and tides? We have three big oceans surrounding Canada. Is biomass or the combination of these competitive enough? That is my general question first.

Ms. Samson: The short answer is we don't know whether it's going to be competitive. Part of the challenge now in this early stage of market development is to set the standards of what we know we don't want in terms of greenhouse gas emissions and air pollution, et cetera. Then we let the companies compete and see which ones — what type of hydrogen, what type of project — will be the most cost competitive in that market. So rather than governments determining the most likely successful companies or the most likely successful colour of hydrogen at this point, we can just set the standards and let the companies compete to meet them.

Senator Galvez: My more specific question is concerning the emissions. So we know that hydrogen vehicles have 15% to 45% lower emissions than internal combustion engines while electrical vehicles have 60% to 70% lower life cycle emissions. Are light-duty vehicles really going to help Canada meet its fair share of global emissions reductions?

de l'évaluation du Fonds de croissance du Canada, par exemple, si un projet est évalué selon son rendement probable — comme le stipule la fiche d'information technique —, on peut présumer que cette application et les contrats à long terme avec un acheteur feront l'objet d'un examen. Or, un crédit d'impôt de nature générale ne tiendrait pas compte de ces facteurs, et quiconque propose un projet pourrait y avoir droit.

[*Français*]

La sénatrice Galvez : J'aimerais aussi poursuivre la discussion dans cette voie. Madame Samson, j'ai une question générale et une question plus spécifique.

[*Traduction*]

Comme vous le savez, le Canada est vaste, et chaque province compte ses propres modes de production énergétique. Chaque province empruntera sa propre trajectoire, mais nous voulons tous réaliser le même objectif : la carboneutralité, d'ici 2050, espérons-le. Nous savons aussi que nous ne devrions pas mettre tous nos œufs dans le même panier.

J'entends dire que la voie de l'hydrogène est déjà fonctionnelle et mise à l'échelle. Or, personne ne peut me donner le prix de production de l'hydrogène par mégawattheure. Selon vous, lorsque le gouvernement choisit d'appuyer cette technologie, fait-il concurrence à l'énergie géothermique ou même à l'énergie marémotrice ou produite par les vagues océaniques? Trois vastes océans entourent le Canada. La biomasse ou la combinaison de ces sources énergétiques sont-elles suffisamment concurrentielles? Voilà, pour commencer, une question d'ordre général.

Mme Samson : Tout simplement, on ne sait pas si ces sources seront concurrentielles. Alors que nous sommes à l'étape initiale du développement des marchés, nous devons entre autres relever ce défi : il faut établir les normes de ce que nous qualifions d'indésirable en matière d'émissions de gaz à effet de serre, de pollution de l'air, etc. Puis, laissons les compagnies rivaliser pour voir lesquelles — avec quel type d'hydrogène et quel type de projets — s'avéreront les plus concurrentielles dans ce marché. Ainsi, au lieu de confier aux gouvernements le soin de déterminer quelles compagnies ou quelle couleur d'hydrogène sont les plus susceptibles d'être fructueuses, établissons simplement les normes et laissons les compagnies se faire concurrence pour les respecter.

La sénatrice Galvez : Ma question plus précise porte sur les émissions. Nous savons que les véhicules à hydrogène génèrent de 15 à 45 % moins d'émissions que les moteurs à combustion interne. Pour leur part, les véhicules électriques génèrent de 60 à 70 % moins d'émissions pendant leur cycle de vie. Les véhicules légers aideront-ils véritablement le Canada à réduire sa juste part d'émissions à l'échelle mondiale?

Ms. Samson: From my perspective, I don't think that hydrogen has much of a role to play in light-duty vehicles. It would not make sense to build the electric charging infrastructure as well as the hydrogen infrastructure. That would just be too costly for any country. So we would be looking at hydrogen in other applications.

Senator Galvez: Thank you so much.

Senator Yussuff: My question is directed to Mr. Moore. Clearly, the government is going to play an important role in the policy development, but we're not the only country, of course, trying to tackle hydrogen development and make it competitive around the world. Given where Canada is at with policy development, how do we compare to other countries around the world that are equally supporting this industry development?

Mr. Moore: That is an excellent question. Thank you very much. I would say that the easiest point of comparison is that the U.S. recently enacted IRA — Inflation Reduction Act of 2022 — rules. Therefore, we are very excited about the investment tax credit proposed in the Fall Economic Statement. One of the reasons — just to build on what the previous witness said — is that it does not appear to contemplate where the government is going to make technology choices. We think it's a mistake for governments to choose the right technology. What it appears to do, as the U.S. IRA does, is the lower the carbon intensity, the higher the value it is, which is, at the end of the day, what we want. We want and need more energy, and we want it with a lower carbon intensity. So we are very encouraged to see a similar construct likely to happen where the lower carbon intensity has more value and then, frankly, let companies sort out the right technology to use.

It seems likely that, directionally, the investment tax credit could make it competitive relative to the U.S., but, of course, that's not a final program at this point in time. It's a proposal; it's an idea. Again, I would encourage moving toward making that real and creating certainty so companies can make long-term investment decisions. That's what I would encourage.

I suppose right now, in our view, policy in Canada is a little bit behind the U.S., but the investment tax credit would seem to create a pathway to create a level playing field.

Senator Yussuff: My second question would be to all the other witnesses as well.

Mme Samson : À mon avis, l'hydrogène a un rôle minime à jouer dans les véhicules légers. Il serait illogique de construire l'infrastructure de recharge électrique en plus de l'infrastructure pour l'hydrogène. La facture serait trop élevée, peu importe le pays concerné. Il faut donc explorer d'autres applications pour l'hydrogène.

La sénatrice Galvez : Merci beaucoup.

Le sénateur Yussuff : Ma question s'adresse à M. Moore. Manifestement, le gouvernement jouera un important rôle dans l'élaboration des politiques, mais, bien entendu, le Canada n'est pas le seul pays qui tente de développer le secteur de l'hydrogène pour rivaliser sur la scène internationale. Étant donné l'état d'avancement de nos politiques, où nous situons-nous par rapport aux autres pays qui appuient dans la même mesure le développement de cette industrie?

M. Moore : C'est une excellente question. Merci beaucoup. Le point de comparaison le plus évident à établir est celui des États-Unis qui viennent de promulguer les règles de la Loi sur la réduction de l'inflation de 2022, ou IRA. Par conséquent, nous sommes vraiment ravis du crédit d'impôt à l'investissement proposé dans l'énoncé économique de l'automne. Une des raisons expliquant cet enthousiasme — pour renchérir sur ce que le témoin précédent a dit — est que ce crédit d'impôt ne semble pas prévoir que le gouvernement tranchera sur les options technologiques. Nous croyons que les gouvernements qui déterminent quelle technologie doit primer font fausse route. Ce crédit d'impôt, à l'instar de la loi américaine, semble attribuer aux projets une valeur qui augmente proportionnellement selon la faiblesse de leur intensité carbonique. Au bout du compte, c'est le résultat escompté : nous avons besoin de plus d'énergie, nous en voulons davantage et nous voulons qu'elle soit à faible intensité carbonique. Nous trouvons donc qu'il est fort encourageant qu'une formule similaire verra sûrement le jour pour attribuer une valeur plus élevée aux projets à faible intensité carbonique et pour, bien franchement, laisser les compagnies déterminer quelle technologie utiliser.

Il semble probable, si l'approche directionnelle ne change pas, que le crédit d'impôt à l'investissement nous rendra plus concurrentiels par rapport aux États-Unis. Toutefois, le programme n'en est pas encore à sa version définitive. C'est une proposition, une idée. Ici encore, j'encourage les décideurs à concrétiser cette proposition et à créer de la certitude pour que les compagnies puissent prendre des décisions à long terme pour leurs investissements. Voilà ce que je prône.

Selon nous, les politiques canadiennes accusent un peu de retard par rapport aux États-Unis, mais on peut croire que le crédit d'impôt à l'investissement permettra de créer des règles équitables.

Le sénateur Yussuff : Ma deuxième question s'adresse à tous les témoins.

Recognizing that hydrogen development also has to be linked to the jobs that might be part of this new industry, and recognizing, of course, that a carbon tax is trying to dissuade investment in carbon-intensive industries, can consumers — and also from the employment perspective — see some long-term value and benefit in terms of the cost of using hydrogen, given that government is intensifying its carbon tax on the carbon industry? Equally, what would be the employment payoff in the long term, recognizing that we are going to lose some jobs in certain sectors? Is there a good trade-off at the end of the day?

Ms. Samson: Again, we don't know how the market will evolve, and so the job implications are uncertain. I would emphasize that one goal is meeting Canada's net-zero target, but if we're thinking about concern regarding fiscal capacity, economic growth and job creation, that's really about the export markets. The policy approach might be different when you are looking at those export markets and how to be competitive and the infrastructure that's needed for accessing those markets. That's what's critical in hydrogen.

The job potential really depends on how those things are built out and how competitive Canada can be internationally. Many countries have hydrogen strategies, and they are trying to get into that export market. It really is a race. So how that will evolve in Canada and how many jobs we create really depends on how we do in that race.

Mr. McCoy: I would add a thought that Canada also has a synergy. We don't necessarily just have to export hydrogen molecules. We can export other low-carbon products as part of the broader transition of our economy to net zero. We can export low-carbon steel or cement. That's a little harder because these things are heavy and don't move as far, but we can export other products. The way we produce those products can benefit from having a supply of low-carbon hydrogen.

So this, again, comes to this complexity of hydrogen as being such a Swiss Army knife. It's about where we are going to apply it. Can we apply it in a way that makes other parts of the economy grow? Maybe that replaces some job losses in other areas of the economy. There are a lot of potential synergies for the way we use hydrogen. It doesn't just have to be about hydrogen as a fuel, like liquefied natural gas — LNG — or something else that we have exported in the past.

On reconnaît que le développement de l'hydrogène doit s'accompagner d'emplois qui pourraient composer cette nouvelle industrie et que, bien entendu, la taxe sur le carbone tente de dissuader les investissements dans les industries à forte intensité carbonique. Dans ce contexte, les consommateurs — et la population active — associeront-ils une valeur et des avantages à long terme au coût d'utilisation de l'hydrogène, étant donné que le gouvernement augmente sa taxe sur le carbone pour les industries à forte intensité carbonique? De même, quels seront les avantages à long terme en matière d'emploi, si on sait que des emplois seront éliminés dans certains secteurs? Y trouverons-nous notre compte?

Mme Samson : Ici encore, on ne sait pas comment le marché évoluera; les répercussions sur les emplois sont donc incertaines. Je soulignerai que l'objectif à réaliser consiste à atteindre la cible de carboneutralité du Canada. Or, si on s'intéresse à la capacité budgétaire, à la croissance économique et à la création d'emplois, il faudra se tourner vers les marchés d'exportation. L'approche stratégique prendra peut-être une autre forme pour les marchés d'exportation, pour notre compétitivité et pour l'infrastructure nécessaire pour pénétrer ces marchés. Voilà ce qui est essentiel par rapport à l'hydrogène.

Les emplois potentiels dépendront de la structure de l'industrie et de la compétitivité du Canada à l'international. Bon nombre de pays se sont dotés de stratégies sur l'hydrogène et tentent de percer le marché de l'exportation. On assiste à une véritable course. L'évolution de l'industrie au Canada et le nombre d'emplois créés ici dépendront bel et bien de notre performance dans cette course.

M. McCoy : J'ajouterais que le Canada compte lui aussi une synergie. Nous n'avons pas nécessairement à nous limiter à l'exportation de molécules d'hydrogène. Nous pouvons également exporter d'autres produits à faibles émissions de carbone dans le cadre de notre transition globale vers une économie carboneutre. Nous pouvons exporter de l'acier ou du ciment à faibles émissions de carbone. L'exportation de ces produits est un peu plus ardue puisque ces matériaux sont lourds et ne peuvent être transportés sur d'aussi longues distances, mais nous pouvons exporter d'autres produits. Notre accès à de l'hydrogène à faibles émissions de carbone peut améliorer la méthode de production de ces matériaux.

Cette réalité nous renvoie à la complexité de l'hydrogène qui s'apparente à celle d'un couteau suisse. La question est de savoir où nous l'utiliserons. Pouvons-nous l'utiliser de façon à faire croître d'autres pans de l'économie? Son utilisation pourrait peut-être compenser la perte d'emplois dans d'autres secteurs de l'économie. Le recours à l'hydrogène ouvre la voie à de nombreuses synergies potentielles. Nul besoin de se limiter à l'hydrogène sous la forme de carburant, à l'instar du gaz naturel liquéfié — ou GNL — ou d'une autre matière que nous avons exportée par le passé.

Mr. Moore: I will take that last comment. Again, it's a perfect example. Imperial Oil is investing in a brand-new renewable diesel facility. You produce renewable diesel because it has a low carbon intensity. You need hydrogen as a feedstock to do that, so obviously you would value low-carbon hydrogen. Exactly to the last witness's point, here we have an example of Air Products producing net-zero, low-carbon hydrogen from our new facility, which is going to be supplied, under a long-term agreement, to Imperial Oil's new renewable diesel facility. This is a perfect example of low-carbon hydrogen really enabling downstream investments for additional market opportunities.

The Chair: If you will allow me, I have a couple of questions. Mr. McCoy, we talk about carbon capture and storage, or CCS, a lot. Everybody is talking about CCS. Every industry player thinks it should be used for his purposes and, therefore, to reduce the cost of his product. But how much CCS space do we have? How many years' supply do we have of this empty space, and should we put a price on it? Should we let the market decide who should make use of that space? Can you give us some comments there?

Mr. McCoy: Yes, we have been talking about CCS a lot. I started my PhD thesis on CCS in 2003, and I've spent a lot of time talking about it. I am happy to see that we are making headway and taking action on CCS. I think, in particular, the question you have is about geologic storage and space and cost.

What is clear, for example, is that actions are being taken — and this tends to be at the provincial level because this is a natural resource; the space in the ground is a natural resource — you see in Alberta that there is a process under way to pick carbon storage hubs. I believe there are 23 or 24 applications for these sorts of carbon storage hubs in Alberta at the current time. There are quite a few in the Edmonton region, and perhaps Mr. Moore wants to say more about that. But these hubs will use the space to store CO₂ from the specific projects to which they may be tied, but the aim is to have them being larger, open-access storage hubs over time.

How much space is there? It is certain to say that there are theoretically hundreds of gigatonnes of CO₂ storage space, so there are probably many hundreds of years of storage available, theoretically. But the key thing is we can take this theoretical

M. Moore : Je vais reprendre ce dernier commentaire. Ici encore, l'exemple est parfait. Imperial Oil investit dans une toute nouvelle usine de diesel renouvelable. On produit du diesel renouvelable parce que ce carburant a une faible intensité carbonique. On a besoin d'hydrogène pour produire ce diesel; par conséquent, on privilégie évidemment l'hydrogène à faibles émissions de carbone. Pour reprendre l'argument même du dernier témoin, on a ici un exemple d'Air Products qui produit de l'hydrogène carboneutre à faibles émissions de carbone dans notre nouvelle usine. Cet hydrogène sera acheminé, dans le cadre d'une entente à long terme, à la nouvelle usine de diesel renouvelable d'Imperial Oil. Il s'agit d'un exemple parfait d'hydrogène à faibles émissions de carbone qui permet concrètement d'effectuer des investissements en aval pour de nouveaux débouchés commerciaux.

Le président : Si vous me le permettez, j'aimerais poser quelques questions. Monsieur McCoy, on parle abondamment du captage et stockage du dioxyde de carbone, ou CSC. Le processus fait couler beaucoup d'encre. Chaque acteur de l'industrie croit qu'il devrait être utilisé pour ses objectifs et pour ainsi réduire le coût de son produit. Or, de quelle superficie disposons-nous pour le CSC? Pendant combien d'années l'espace libre pourra-t-il nous servir, et devrions-nous le tarifier? Devrions-nous laisser le marché dicter qui devrait se servir de cet espace? Pouvez-vous nous faire part de vos observations à ce sujet?

M. McCoy : Effectivement, le CSC fait l'objet de nombreuses discussions. J'ai commencé ma thèse de doctorat sur le CSC en 2003 et j'ai consacré beaucoup de temps à en parler. Je suis ravi que nous fassions des avancées et que nous passions à l'action dans ce domaine. Je crois que votre question porte précisément sur le stockage géologique, l'espace et le coût.

Il ne fait aucun doute que des mesures sont prises, habituellement au palier provincial puisqu'il s'agit d'une ressource naturelle; l'espace souterrain constitue une ressource naturelle. En Alberta, un processus est en cours pour sélectionner des centres de stockage de carbone. Il me semble que, à l'heure actuelle, 23 ou 24 demandes ont été déposées pour de tels centres de stockage de carbone en Alberta. De nombreux sites se situent dans la région d'Edmonton, et M. Moore voudra peut-être renchérir là-dessus. Quoi qu'il en soit, ces centres se serviront de l'espace pour stocker le CO₂ émis par les projets auxquels ils pourraient être rattachés. Au fil du temps, l'objectif sera toutefois de les agrandir et de les transformer en centres de stockage en accès libre.

À quelle taille s'élève l'espace dont on dispose? On peut affirmer sans se tromper qu'il existe, en principe, un espace de stockage équivalent à des centaines de gigatonnes de CO₂ qui pourrait probablement nous fournir des centaines d'années

potential and reduce it to actual capacity. That's where these projects come in and that's where the steps need to be taken to try to start building them.

We will know as we start doing this and we build more projects, and we will see over time how that resource develops, just like any other natural resource. We think it is there, we start developing and we learn more about it as we go.

The real challenge in Canada is while we know we have the resource in place in the western Canadian sedimentary basins — northeastern B.C., Alberta and southwestern Saskatchewan, and Saskatchewan a little more broadly, really — we don't know nearly as much about southwestern Ontario. We have a lot of hydrogen currently produced for refining in southwestern Ontario — for example, in Sarnia. We don't know nearly as much about offshore on the East Coast where there could also be storage capacity.

So there has to be work done in other places in the country to better understand that potential and to see how, for example, in this context, hydrogen from fossil fuels versus electrolysis might play out.

The Chair: Some people say that the debate about CCS, for many people, is a done deal and a certainty. But many people are still debating whether we should be using this space to delay a problem or defer a problem, or maybe that's a long-term plan, because eventually that CO₂ has to be dealt with. Can you give us your comments on that debate? Is it a done deal and we shouldn't talk about it? Is it something we need to do? Or is it simply a deferral or laziness on our part to find a more permanent solution? Could you comment on that?

Mr. McCoy: Yes. I think the challenge before us is, if we were talking about this 30 years ago and saying that we have time to hit net-zero targets, and we didn't think we needed to worry about net zero at that time, but we had a longer runway and we could adopt different technologies over time, and there is probably a broader range of things we could be doing to replace fossil energy demand, which is at the core of why we need CCS. We have demand for fossil energy, for producing energy and using it.

And if we had the time, maybe we could look for these other pathways, or see if renewables could do it all. I think there is merit in looking at these other things. Some of them have great potential, but if we need to do this tomorrow without causing

de stockage. Ce qui est fondamental, c'est qu'on peut toutefois prendre ce potentiel théorique et le réduire à sa capacité réelle. C'est là que les projets entrent en jeu et que les mesures doivent être prises pour commencer leur construction.

Au fur et à mesure où nous nous activerons dans ce domaine et où nous lancerons plus de projets, nous verrons l'évolution de la ressource, comme ce serait le cas pour toute autre ressource naturelle. Nous croyons que la possibilité est bien réelle : commençons à développer le secteur, ce qui nous permettra d'apprendre par la pratique.

Le grand obstacle à surmonter au Canada est que, bien que nous sachions que la ressource se trouve dans les bassins sédimentaires de l'Ouest canadien — dans le Nord-Est de la Colombie-Britannique, en Alberta et dans le Sud-Ouest de la Saskatchewan et même, à vrai dire, sur une plus grande superficie en Saskatchewan —, nous détenons beaucoup moins de données pour le Sud-Ouest de l'Ontario. Une grande quantité d'hydrogène est actuellement produite à des fins de raffinage dans le Sud-Ouest de l'Ontario, par exemple à Sarnia. Nos connaissances sont beaucoup moins approfondies quant à l'espace extracôtier sur la côte Est qui pourrait aussi offrir une capacité de stockage.

Il faut donc étudier d'autres régions du pays pour mieux comprendre leur potentiel et pour déterminer, dans ce contexte, le rôle de l'hydrogène provenant des combustibles fossiles comparativement à celui de l'hydrogène produit par électrolyse.

Le président : Certains affirment que le débat entourant le CSC est clos et représente une certitude aux yeux de nombreux intervenants. Toutefois, nombreux sont ceux qui se demandent encore si nous devrions nous servir de cet espace pour reporter un problème. Il s'agit peut-être aussi d'un plan à long terme parce qu'il faudra un jour composer avec ce CO₂. Que pensez-vous de ce débat? Est-il clos et faut-il donc arrêter de le soulever? Faut-il passer à l'action? Ou dénote-t-il simplement notre procrastination ou paresse pour trouver une solution plus permanente? Pouvez-vous commenter ce débat?

M. McCoy : Oui. Nous nous heurtons à un obstacle : le manque de temps. Si nous avions lancé le débat il y a 30 ans en nous disant que nous avions le temps d'atteindre les cibles de carboneutralité sans avoir à nous soucier de la carboneutralité à l'époque, nous aurions disposé de plus de temps pour adopter différentes technologies. Nous aurions pu adopter tout un éventail de mesures pour remplacer la demande en énergie fossile, la source de notre besoin en CSC. Il y a une demande en énergie fossile, c'est-à-dire pour en produire et en utiliser.

Et si nous avions suffisamment de temps, nous pourrions envisager d'autres solutions ou déterminer si les énergies renouvelables pourraient complètement répondre à la demande. Je crois qu'il vaut la peine d'explorer les autres

great economic dislocation across the Canadian economy, we do need to be thinking about applications of CCS across many different sectors.

The second point I would like to make is there are things where it's very difficult to understand how we get to net zero without them. An example is cement. When we make cement, we have two different types of emissions: we burn fossil fuels, so we have emissions from that combustion, and we also have emissions from the calcination of limestone — calcium carbonate to carbon dioxide. That's just something we absolutely need to do. We need CCS there at some level. We can do many other things, but we still need CCS if we want to hit net zero.

Ms. Samson: There is a lot of uncertainty about CCS in terms of the cost competitiveness in certain sectors. Globally, there are a number of scenarios that are produced to reach the 1.5-degree target. Some scenarios include substantial CCS deployment, others do not. Some of the scenarios include learning rates, with cost declines for renewable energy. They really do not have as much CCS use, because renewable energy wins out and electrification wins out in many applications.

In those scenarios, CCS would play a more limited and niche role around things like cement, but it would be less used to produce oil or natural gas power generation, for example, and meet global demand that way. It depends on the scenario and how things play out, and cost competitiveness will be part of that.

Mr. Moore: I think it is important to recognize that carbon capture is a proven technology. We have two hydrogen plants in the U.S. Gulf Coast where we have been capturing a million tons a year of carbon for 10 years, so it is a proven technology.

Our view is this is about an “and,” not an “or.” We can’t decide if we want blue or green hydrogen. They both play a critical role in the energy transition. We at Air Products, in addition to the Canadian project we are talking about, are doing a \$4.5-billion green hydrogen project in the Middle East. We are doing a \$4.5-billion blue hydrogen project in Louisiana. Again, the goal is more energy with lower carbon. Create frameworks that value the lower carbon energy and there will be different solutions in different places.

solutions. Certaines d'entre elles sont porteuses d'un formidable potentiel. Si nous devons toutefois agir à très court terme sans provoquer de grands bouleversements dans l'économie canadienne, nous devons réfléchir aux applications du CSC dans une panoplie de secteurs.

En deuxième lieu, je préciserais que, pour certaines activités, il est difficile de déterminer comment atteindre la carboneutralité sans ces méthodes. Prenons l'exemple du ciment. La production de ciment entraîne deux types d'émissions. D'une part, on brûle des combustibles fossiles; la combustion produit donc des émissions. Puis, la calcination du calcaire — la transformation d'une partie du carbonate de calcium en dioxyde de carbone — crée aussi des émissions. Ces étapes sont absolument cruciales, et le CSC est donc essentiel dans une certaine mesure. Nous pouvons adopter bien d'autres approches, mais nous ne pouvons nous défaire du CSC si nous voulons atteindre la carboneutralité.

Mme Samson : Le CSC s'accompagne d'une grande incertitude en matière de compétitivité des coûts dans certains secteurs. À l'échelle mondiale, divers scénarios sont élaborés pour atteindre la cible de 1,5 degré. Certains scénarios comprennent un déploiement considérable du CSC, alors que d'autres n'en font pas mention. D'autres encore incluent des taux d'apprentissage associés à la diminution des coûts pour l'énergie renouvelable. Ces scénarios ne donnent pas une place considérable au CSC parce que l'énergie renouvelable et l'électrification l'emportent dans de nombreuses applications.

Dans ces cas de figure, le rôle du CSC se voudrait plus limité et ciblé pour des produits comme le ciment, mais on y aurait moins recours pour la production pétrolière ou la génération d'électricité à partir du gaz naturel et pour répondre ainsi à la demande mondiale. Tout dépend des scénarios et de l'interaction entre les différents facteurs. De plus, la compétitivité des coûts aura une incidence.

M. Moore : Je pense qu'il importe d'admettre que le captage du carbone est une technologie éprouvée. Nous comptons deux usines d'hydrogène sur la côte du golfe, aux États-Unis, où nous avons pu capter un million de tonnes de carbone par an pendant 10 ans. La technologie a donc fait ses preuves.

Nous considérons que c'est une question de « et » et pas de « ou ». On ne peut pas décider si on veut de l'hydrogène bleu ou vert. Les deux jouent un rôle essentiel dans la transition énergétique. Outre le projet canadien dont nous parlons, Air Products met en œuvre un projet d'hydrogène vert de 4,5 milliards de dollars dans le Moyen-Orient et un projet d'hydrogène bleu de 4,5 milliards de dollars en Louisiane. Ici encore, l'objectif consiste à produire plus d'énergie avec moins d'émissions de carbone. Établissez des cadres qui favorisent les énergies à faibles émissions de carbone et il y aura différentes solutions à divers endroits.

Again, for example, we just announced a half-billion-dollar, hydro-powered green hydrogen project in New York State recently. That's because, of course, there is hydro power there and it is not an appropriate place from a natural gas carbon-capture standpoint. It is our opinion, and we are putting billions of dollars behind this belief, that it is absolutely part of the solution going forward.

The Chair: On those projects you named, what is the methane problem? Are you capturing 100% of the methane or is there a certain percentage you're not capturing?

Mr. Moore: Of course, on the green hydrogen projects, there is no methane and no CO₂, so those are 100% carbon free, including the vehicle has no CO₂ emissions.

When we talk about the so-called blue projects, looking at the project itself, we are directly capturing over 95% of the CO₂ emissions. In terms of the project in Canada, we will also use some of the hydrogen to make very low-carbon electricity and offset the remaining standpoint.

Now, if you look upstream outside of the plant — the production of natural gas as has been referred to before — the leakage of methane in the production of natural gas is something the industry is very focused on.

We, of course, would be buying natural gas from somebody who would be responsible for producing the natural gas, so not directly involved in it, but obviously there is a pressure on those companies to reduce their CO₂-equivalent footprint in terms of reducing methane emissions.

The Chair: For the end product, what percentage of the methane is being released?

Mr. Moore: That depends on the type of project. On green hydrogen projects, there is no methane. It is zero. If we are talking about blue hydrogen projects, it literally depends on the production of natural gas and the people producing that, and that number varies in different places around the world.

The Chair: That brings to an end our panel discussion. Thank you, all three of you, for having this debate, for being available to educate us and share your knowledge. We very much appreciate it.

(The committee adjourned.)

Par exemple, nous avons annoncé récemment un projet d'usine d'hydrogène vert alimentée à l'hydroélectricité d'un demi-milliard de dollars dans l'État de New York. Si nous avons pu le faire, c'est évidemment parce que cet État produit de l'hydroélectricité et que ce n'est pas l'endroit approprié pour le captage du carbone issu du gaz naturel. C'est notre opinion et nous investissons des milliards de dollars, forts de notre conviction que cela fait assurément partie de la solution de l'avenir.

Le président : Qu'en est-il du problème du méthane dans le cadre des projets que vous avez évoqués? Le captez-vous entièrement ou est-ce qu'un pourcentage s'échappe?

M. Moore : Les projets d'hydrogène vert ne produisent pas de méthane ou de CO₂, bien entendu. Les émissions de carbone sont donc nulles et les véhicules n'émettent aucun CO₂.

Quand on parle de projets supposément bleus, nous captions directement 95 % des émissions de ce projet. Dans le cadre du projet au Canada, nous utiliserons également une partie de l'hydrogène pour produire de l'électricité à très faibles émissions de carbone et compenserons les traces résiduelles.

Maintenant, si on regarde en amont à l'extérieur de l'usine, où s'effectue la production de gaz naturel à laquelle on a fait référence plus tôt, sachez que l'industrie met beaucoup l'accent sur la fuite de méthane dans le cadre de cette production.

Bien entendu, nous achetons le gaz naturel auprès de ceux qui le produisent et nous n'en produisons pas directement nous-mêmes. Des pressions s'exercent toutefois sur ces entreprises pour réduire leur empreinte d'équivalent CO₂ afin de diminuer leurs émissions de méthane.

Le président : Pour le produit final, quel est le pourcentage de méthane émis?

M. Moore : Cela dépend du genre de projet. Les projets d'hydrogène vert n'émettent aucun méthane. Quant aux projets d'hydrogène bleu, cela dépend littéralement de la production de gaz naturel et des gens qui le produisent, et le chiffre varie d'une région du globe à l'autre.

Le président : Voilà qui nous mène à la fin de notre séance. Je vous remercie tous les trois d'avoir participé à ce débat, d'être venus nous informer et d'avoir partagé vos connaissances. Nous vous en sommes très reconnaissants.

(La séance est levée.)