

**EVIDENCE**

OTTAWA, Thursday, October 9, 2025

The Standing Senate Committee on Fisheries and Oceans met with videoconference this day at 8:30 a.m. [ET] to examine and report on ocean carbon sequestration and its use in Canada.

**Senator Fabian Manning** (*Chair*) in the chair.

[*English*]

**The Chair:** Good morning. My name is Fabian Manning. I'm a senator from Newfoundland and Labrador. I have the pleasure of chairing this committee.

Before we begin, I would like to take a few moments for the members of the committee to introduce themselves.

**Senator Dhillon:** Baltej Dhillon, British Columbia.

**Senator C. Deacon:** Colin Deacon, Nova Scotia.

[*Translation*]

**Senator Poirier:** Rose-May Poirier from New Brunswick.

[*English*]

**Senator Greenwood:** Margo Greenwood, British Columbia, filling in for Senator Bev Busson.

**Senator Ravalia:** Mohamed Ravalia, Newfoundland and Labrador.

**Senator Prosper:** Paul Prosper, Nova Scotia, Mi'kma'ki.

**Senator Surette:** Allister Surette, Nova Scotia.

[*Translation*]

**Senator Boudreau:** Victor Boudreau from New Brunswick. Welcome.

[*English*]

**The Chair:** On October 8, 2025, the Standing Senate Committee on Fisheries and Oceans was authorized to examine and report on ocean carbon sequestration and its use in Canada. Today, under this mandate, the committee will be hearing from the following individuals: Mike Kelland, Chief Executive Officer, Planetary Technologies; Dr. Kimberly

**TÉMOIGNAGES**

OTTAWA, le jeudi 9 octobre 2025

Le Comité sénatorial permanent des pêches et des océans a tenu une vidéoconférence aujourd'hui, à 8 h 30 (HE) pour examiner, afin d'en faire rapport, la séquestration du carbone océanique et son utilisation au Canada.

Le **sénateur Fabian Manning** (*président*) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

**Le président :** Bonjour. Je m'appelle Fabian Manning. Je suis un sénateur de Terre-Neuve-et-Labrador, et j'ai le plaisir de présider ce comité.

Avant de commencer, j'aimerais prendre quelques instants pour permettre aux membres du comité de se présenter.

**Le sénateur Dhillon :** Baltej Dhillon, de la Colombie-Britannique.

**Le sénateur C. Deacon :** Colin Deacon, de la Nouvelle-Écosse.

[*Français*]

**La sénatrice Poirier :** Rose-May Poirier, du Nouveau-Brunswick.

[*Traduction*]

**La sénatrice Greenwood :** Margo Greenwood, de la Colombie-Britannique, en remplacement de la sénatrice Bev Busson.

**Le sénateur Ravalia :** Mohamed Ravalia, de Terre-Neuve-et-Labrador.

**Le sénateur Prosper :** Paul Prosper, de la Nouvelle-Écosse, Mi'kma'ki.

**Le sénateur Surette :** Allister Surette, de la Nouvelle-Écosse.

[*Français*]

**Le sénateur Boudreau :** Victor Boudreau, du Nouveau-Brunswick. Bienvenue.

[*Traduction*]

**Le président :** Le 8 octobre 2025, le Comité sénatorial permanent des pêches et des océans a été autorisé à examiner, afin d'en faire rapport, la séquestration du carbone océanique et son utilisation au Canada. Aujourd'hui, dans le cadre de ce mandat, le comité entendra Mike Kelland, directeur général de Planetary Technologies; Kimberly Gilbert, cofondatrice et

Gilbert Co-Founder and Chief Executive Officer, pHathom Technologies; and Edmund Halfyard, Co-Founder and Chief Technology Officer, CarbonRun.

On behalf of the members of the committee, I thank each of you for joining us today. I understand that you all have opening remarks. Following those remarks, the members of the committee will have questions for you. Mr. Kelland, you're here in person, so I will give you the floor first.

**Mike Kelland, Chief Executive Officer, Planetary Technologies:** Thank you very much. I'm honoured to have been asked to appear before this committee here on the unceded territories of the Algonquin Anishinaabe People.

Planetary's vision is to restore the ocean and the climate for generations to come. We're working to safely and responsibly develop a method of carbon removal called ocean alkalinity enhancement, or OAE.

Planetary has made significant progress in our mission since we presented to this committee in November 2024.

In January we hit a critical threshold, removing our thousandth tonne of carbon from the atmosphere. In April we were honoured to win the oceans stream of the CDRXPRIZE. That international competition began four years ago with 1,300 teams competing for a \$100-million prize purse. In the end, we were one of six teams that were recognized for demonstrating the highest-potential carbon removal solutions at kilotonne scale.

In June we issued the first ocean alkalinity enhancement credits to ever be placed on an ICROA-certified registry. That was the work of many years of collaboration with the Canadian and international scientific community to create a robust framework for the measurement of permanent ocean-based carbon removal. To accomplish those first credits, our work was validated and verified by independent experts.

In July, based on extensive monitoring and learning in the field, we upgraded our system, increasing our scale to 25,000 tonnes of carbon removal per year. In August we announced a \$31-million offtake orchestrated by the Frontier Group. That purchase represents the first major purchase of ocean alkalinity enhancement carbon removals and was the result of nine months of extensive diligence.

By the end of this year, we'll have delivered 3,800 tonnes of permanent carbon removal to buyers. That isn't a lot in the grand scheme of things, but when we look across carbon removal writ

directrice générale de pHathom Technologies; et Edmund Halfyard, cofondateur et directeur technique de CarbonRun.

Au nom des membres du comité, je remercie chacun d'entre vous de vous joindre à nous aujourd'hui. Je crois comprendre que vous avez tous une déclaration préliminaire. Par la suite, les membres du comité auront des questions à vous poser. Monsieur Kelland, puisque vous êtes ici en personne, je vais vous donner la parole en premier.

**Mike Kelland, directeur général, Planetary Technologies :** Merci beaucoup. Je suis honoré d'avoir été invité à comparaître devant le comité sur les territoires non cédés du peuple algonquin anishinaabe.

La vision de Planetary consiste à restaurer l'océan et le climat pour les générations à venir. Nous travaillons à mettre au point de façon sécuritaire et responsable une méthode d'élimination du carbone appelée augmentation de l'alcalinité des océans.

Chez Planetary, nous avons réalisé des progrès importants dans le cadre de notre mission depuis que nous avons comparu devant votre comité en novembre 2024.

En janvier, nous avons franchi une étape importante, en éliminant notre millième tonne de carbone de l'atmosphère. En avril, nous avons eu l'honneur de gagner le volet océanique du XPRIZE pour l'élimination du dioxyde de carbone. Cette compétition internationale a commencé il y a quatre ans avec 1 300 équipes qui se sont disputé un prix de 100 millions de dollars. En fin de compte, nous avons été l'une des six équipes à être reconnues pour avoir démontré les solutions d'élimination du carbone les plus prometteuses à l'échelle d'une kilotonne.

En juin, nous avons émis les premiers crédits d'augmentation de l'alcalinité des océans à figurer dans un registre certifié par l'ICROA. Ce résultat est le fruit de nombreuses années de collaboration avec la communauté scientifique canadienne et internationale en vue de créer un cadre solide pour mesurer l'élimination permanente du carbone dans les océans. Avant d'en arriver à ces premiers crédits, nos travaux ont été validés et vérifiés par des experts indépendants.

En juillet, grâce à une surveillance approfondie et aux connaissances acquises sur le terrain, nous avons modernisé notre système, ce qui nous a permis d'augmenter le rythme d'élimination pour le porter à 25 000 tonnes de carbone par année. En août, nous avons annoncé un accord de 31 millions de dollars orchestré par le Frontier Group. Cet achat représente le premier achat important de crédits d'élimination de carbone par l'augmentation de l'alcalinité des océans, et il est le résultat de neuf mois de diligence approfondie.

D'ici la fin de l'année, nous aurons exécuté l'élimination permanente de 3 800 tonnes de carbone pour nos acheteurs. Ce n'est pas beaucoup dans le grand ordre des choses, mais lorsque

large, only 2.6% of carbon removals that have been purchased by clients have actually been delivered. So we are part of a very small group of companies that are actually delivering on the promise of removing carbon from the atmosphere.

This leadership is Canadian leadership. We would not have accomplished any of those things without the support of the Mi'kmaq People in our region, who host us on their lands and waters; our academic collaborators, primarily at Dalhousie University; our industrial partner, Nova Scotia Power; the Canadian and Nova Scotia governments that have supported us through granting programs and regulatory engagement; the local Halifax community; and many others.

We come together to do this work because we know that ocean-based carbon removal can be three things. First, it can be a new, export-oriented manufacturing business in Atlantic Canada. The majority of our carbon removals are actually delivered to U.S. customers. The vast majority of that \$31 million came from U.S.-based companies.

Second, it can be a key decarbonization lever, potentially saving Canada billions of dollars in decarbonizing the toughest parts of our economy until a market emerges for legacy carbon removal, which means, taking carbon that is already in the air back out again.

Third, it can leverage Canada's strong lead into IP and technology export that is already being leveraged around the world. We have five projects in international locations, looking for this technology to be deployed. That is all based on what's been developed here in Canada.

Our goal is to maintain and grow Canada's leadership in this exciting and growing field. To do that, we need the government's support in two main areas. First, we need the Canadian government to publicly affirm that processes like ours that work onshore can continue to be regulated domestically rather than under international law. This would mirror a similar declaration from the Environmental Protection Agency, or EPA, in the U.S. Second, we need the Canadian government to ensure that this technology can be scaled up in Canada and used to support Canadian decarbonization by including it under Canada's compliance programs for carbon and under our set targets for nationally determined contributions, or NDCs.

Both of those items would cost the government nothing and could be done in days. The first is an affirmation of the current law, without any changes to legislation, and would provide

nous examinons le milieu de l'élimination du carbone en général, seulement 2,6 % des crédits d'élimination de carbone qui ont été achetés par des clients ont effectivement été exécutés. Nous faisons donc partie d'un très petit groupe d'entreprises qui tiennent la promesse d'éliminer le carbone de l'atmosphère.

Ce leadership est canadien. Nous n'aurions rien pu accomplir sans l'appui du peuple mi'kmaq de notre région, qui nous accueille sur ses terres et dans ses eaux; de nos collaborateurs universitaires, principalement à l'Université Dalhousie; de notre partenaire de l'industrie, Nova Scotia Power; des gouvernements du Canada et de la Nouvelle-Écosse qui nous ont appuyés par des programmes de subventions et d'engagement réglementaire; de la collectivité locale de Halifax; et de bien d'autres.

Nous faisons équipe pour accomplir ce travail parce que nous savons que l'élimination du carbone dans les océans peut être de trois ordres. Premièrement, il peut s'agir d'une nouvelle entreprise manufacturière axée sur l'exportation dans le Canada atlantique. La majorité de nos crédits d'élimination du carbone sont en fait destinés à des clients américains. La grande majorité de ces 31 millions de dollars provenait d'entreprises établies aux États-Unis.

Deuxièmement, il peut s'agir d'un levier clé de décarbonation, ce qui pourrait permettre au Canada d'économiser des milliards de dollars en décarbonant les secteurs les plus difficiles de notre économie jusqu'à ce qu'un marché émerge pour l'élimination du carbone existant, ce qui se traduira par l'élimination du carbone déjà dans l'air.

Troisièmement, il peut s'agir de tirer parti de la forte avance du Canada en matière d'exportation de propriété intellectuelle et de technologie qui est déjà mise à profit dans le monde entier. Nous menons cinq projets à l'étranger, dont l'objectif consiste à déployer cette technologie. Tout cela est basé sur ce qui a été développé ici, au Canada.

Notre objectif est de maintenir et d'accroître le leadership du Canada dans ce secteur passionnant et en croissance. Pour ce faire, nous avons besoin de l'appui du gouvernement dans deux domaines principaux. Premièrement, il faut que le gouvernement du Canada affirme publiquement que des processus comme le nôtre qui fonctionnent sur la terre ferme peuvent continuer d'être réglementés au pays plutôt qu'en vertu du droit international. Cela refléterait une déclaration semblable de l'Environmental Protection Agency, ou EPA, aux États-Unis. Deuxièmement, il faut que le gouvernement canadien veille à ce que cette technologie puisse être mise à l'échelle au Canada et qu'elle serve à appuyer la décarbonation au pays en l'incluant dans les programmes de conformité canadiens pour le carbone et dans nos cibles établies pour les contributions déterminées au niveau national, ou CDN.

Ces deux mesures ne coûteraient rien au gouvernement et pourraient être prises en quelques jours. La première est une affirmation de la loi actuelle, sans modification, et elle offrirait

strong certainty to investors and customers of this technology. We often say that regulatory silence is the worst kind of regulatory engagement. The second requires only that we borrow from the extensive work done by the international ocean science community to develop voluntary protocols, and authorize their use within Canada's compliance programs. We don't have to redo that work; it's out there, and it's very high-quality work.

Thank you again for inviting me to provide this update to the committee. I'm excited to work with you to extend Canada's lead in ocean-based carbon removal.

**The Chair:** Thank you, Mr. Kelland.

Dr. Gilbert, you now have the floor.

**Kimberly Gilbert, Co-Founder and Chief Executive Officer, pHathom Technologies:** Good morning, senators, and thank you for the opportunity to appear before you again.

We are a Canadian company developing onshore carbon-removal systems that safely capture CO<sub>2</sub> and convert it into bicarbonate in sea water, mirroring the natural weathering process that helps regulate carbon dioxide in the earth's atmosphere. Naturally, that process is very slow and can't keep pace with today's emissions. We speed it up. Our reactors operate entirely on land, and within inland waters, which means that these activities are appropriately regulated domestically under Canadian environmental law. We would welcome — as Planetary Technologies has also suggested — a clear federal affirmation of that interpretation to give investors and innovators the certainty they need.

At pHathom, we take CO<sub>2</sub> from industrial flue gas at biomass energy plants and dissolve it into sea water. We then neutralize that acidity with crushed limestone, producing clean, balanced water that is enriched with bicarbonate. That water can then be safely released into the ocean, where the carbon remains stored for tens of thousands of years. Since this process occurs entirely within a closed-loop reactor, we can precisely measure, verify and monitor each step, ensuring safety, transparency and permanence.

This has been a remarkable year for pHathom. Frontier, the international carbon-removal buyers' consortium, selected pHathom as part of its portfolio of promising ocean-based CDR developers. That is a very strong signal of global confidence in Canadian innovation. We have also begun collaborative research

une grande certitude aux investisseurs et aux clients de cette technologie. Nous disons souvent que le silence est la pire forme d'engagement au niveau réglementaire. La deuxième exige seulement que nous nous inspirions des vastes travaux réalisés par la communauté internationale des sciences océaniques pour élaborer des protocoles d'application volontaire et en autoriser l'utilisation dans le cadre des programmes de conformité du Canada. Nous n'avons pas à refaire ce travail; il existe déjà et il est de très grande qualité.

Je vous remercie encore une fois de m'avoir invité à faire le point devant le comité. Je suis ravi de travailler avec vous pour étendre le leadership du Canada en matière d'élimination du carbone dans les océans.

**Le président :** Merci, monsieur Kelland.

Madame Gilbert, vous avez maintenant la parole.

**Kimberly Gilbert, cofondatrice et directrice générale, pHathom Technologies :** Bonjour, mesdames et messieurs les sénateurs. Je vous remercie de me donner l'occasion de comparaître à nouveau devant vous.

Nous sommes une entreprise canadienne qui met au point des systèmes d'élimination du carbone sur la terre ferme qui capturent le CO<sub>2</sub> en toute sécurité et le convertissent en bicarbonate dans l'eau de mer, ce qui reflète le processus d'altération naturelle qui aide à réguler le dioxyde de carbone dans l'atmosphère terrestre. Naturellement, comme ce processus est très lent et qu'il ne peut pas suivre le rythme des émissions d'aujourd'hui, nous l'accélérons. Nos réacteurs fonctionnent entièrement sur terre et dans les eaux intérieures, ce qui signifie que ces activités sont réglementées comme il se doit au pays en vertu du droit environnemental canadien. Nous accueillerions favorablement, comme l'a également suggéré Planetary Technologies, une affirmation fédérale claire de cette interprétation pour donner aux investisseurs et aux innovateurs la certitude dont ils ont besoin.

Chez pHathom, nous prenons le CO<sub>2</sub> des gaz de combustion industriels dans les centrales à biomasse pour le dissoudre dans l'eau de mer. Nous neutralisons ensuite cette acidité avec du calcaire concassé, ce qui produit de l'eau propre et équilibrée enrichie en bicarbonate. Cette eau peut ensuite être rejetée en toute sécurité dans l'océan, où le carbone reste stocké pendant des dizaines de milliers d'années. Comme ce processus se déroule entièrement dans un réacteur à circuit fermé, nous pouvons mesurer, vérifier et surveiller chaque étape avec précision, en assurant la sûreté, la transparence et la permanence du processus.

La dernière année a été remarquable pour pHathom. Frontier, le consortium international d'acheteurs de crédits pour l'élimination du carbone, a sélectionné pHathom dans le cadre de son portefeuille de développeurs prometteurs de mécanismes d'élimination du dioxyde de carbone, ou EDC, dans l'océan.

with the Huntsman Marine Science Centre in St. Andrews, New Brunswick, studying ecosystem interactions and ensuring our process aligns with marine health and restoration goals.

Finally, we have worked with Isometric, one of the world's leading carbon registries, which has approved a methodology module describing our reactor design and MRV system, which will guide monitoring and verification as we move toward commercial deployment.

Those are early but essential steps toward building a transparent, science-based pathway for ocean carbon removal in Canada. Canada has an opportunity to lead the world in doing this safely. Nova Scotia's Large Industrial File Team, or LIFT, shows what that can look like. Senator Deacon recently wrote:

Regulatory agility is essential if we're to protect citizens and the environment while enabling domestic innovation that drives economic growth.

We couldn't agree more. Under Minister Halman, the LIFT team has brought precision, consistency and speed to complex environmental oversight, including land-based carbon-removal technologies like ours.

Their approach demonstrates that effective regulation isn't about saying no; it's about saying yes with strong guardrails.

Today, we are asking the federal government to build on LIFT's success, not by duplicating it, but by extending it. We're calling for the realization of the Prime Minister's "one project, one approval" commitment, empowering LIFT to continue leading while formally incorporating DFO, ECCC and NRCan into their single, collaborative review process for carbon-removal projects.

Such an approach would remove duplication and delays between jurisdictions; ensure that decisions are coordinated, science-based and transparent; and allow projects like ours to advance responsibly, learning through deployment while maintaining rigorous monitoring.

C'est un signal très fort de la confiance mondiale dans l'innovation canadienne. Nous avons également entrepris des recherches en collaboration avec le Centre des sciences de la mer Huntsman à St. Andrews, au Nouveau-Brunswick, afin d'étudier les interactions entre les écosystèmes et de veiller à ce que notre processus soit conforme aux objectifs en matière de santé et de restauration marines.

Enfin, nous avons travaillé avec Isometric, l'un des principaux registres du carbone au monde, qui a approuvé un module méthodologique décrivant la conception de notre réacteur et notre système de mesure, de déclaration et de vérification, ou MDV, qui orientera la surveillance et la vérification à mesure que nous progresserons vers le déploiement commercial.

Ce sont là des étapes préliminaires, mais essentielles à l'établissement d'un cheminement transparent et scientifique pour l'élimination du carbone océanique au Canada. Le Canada a l'occasion d'être un chef de file mondial dans ce domaine. L'équipe Large Industrial File Team, ou LIFT, de la Nouvelle-Écosse est un bon exemple à cet égard. Le sénateur Deacon a écrit récemment :

... la souplesse réglementaire... est désormais indispensable si nous souhaitons protéger les citoyens et l'environnement, tout en favorisant l'innovation nationale, moteur essentiel de notre croissance économique.

Nous sommes entièrement d'accord. Sous la direction du ministre Halman, l'équipe LIFT a apporté précision, cohérence et rapidité à une surveillance environnementale complexe, y compris des technologies terrestres d'élimination du carbone comme les nôtres.

Son approche montre qu'une réglementation efficace ne consiste pas à dire non, mais plutôt à dire oui en prévoyant des garde-fous solides.

Aujourd'hui, nous demandons au gouvernement fédéral de miser sur le succès de LIFT, non pas en le reproduisant, mais en l'élargissant. Nous demandons que le gouvernement s'acquitte de l'engagement « un projet, une approbation » du premier ministre, afin de permettre à LIFT de demeurer chef de file tout en intégrant officiellement le MPO, ECCC et NRCan dans son processus unique d'examen collaboratif des projets d'élimination du carbone.

Une telle approche éliminerait le double emploi et les retards entre les administrations; elle aiderait à veiller à ce que les décisions soient coordonnées, fondées sur la science et transparentes; et elle permettrait à des projets comme le nôtre de progresser de façon responsable, en favorisant l'apprentissage par le déploiement et le maintien d'un suivi rigoureux.

Let's align what we already do well in Nova Scotia with federal decision making, to make Canada the world's most trusted environment for innovation in carbon removal.

The world is watching Canada for leadership in this space.

We have the science, the coastlines and the culture of stewardship to co-create this field responsibly. By extending the LIFT model of regulatory agility under a "one project, one approval" framework, Canada can demonstrate how to grow a clean-energy economy that protects both our oceans and the climate.

Thank you. I'm pleased to answer any of your questions this morning.

**The Chair:** Thank you, Dr. Gilbert.

Dr. Halfyard, you now have the floor.

**Edmund Halfyard, Co-Founder, Chief Technology Officer, CarbonRun:** Chair, honourable senators, members of the committee, thank you for inviting me here today.

CarbonRun is a Canadian company pioneering carbon dioxide removal through river alkalinity enhancement. As a quick refresher, at CarbonRun, we restore rivers while tackling climate change.

By replenishing what's been lost through decades of acid rain, we enhance river chemistry using a safe, proven method: river liming. This not only supports fish and ecosystems but also removes carbon dioxide from the atmosphere, unlocking a new way to finance river restoration via the carbon market.

I come to you not only as an entrepreneur but as a professional ecologist and a lifelong outdoorsman. I've seen firsthand how many of our rivers have changed from vibrant, living systems to ones increasingly stressed by acidification, warming and the cascading effects of climate change.

Today, we stand at a moment when science, innovation and responsibility intersect, a moment where Canada can, indeed, lead.

Harmonisons ce que nous faisons déjà bien en Nouvelle-Écosse avec le processus décisionnel fédéral afin de faire du Canada l'environnement le plus fiable au monde pour l'innovation en matière d'élimination du carbone.

Le monde compte sur le leadership du Canada dans ce domaine.

Nous avons les connaissances scientifiques, les littoraux et la culture de l'intendance nécessaires pour créer conjointement ce domaine de façon responsable. En élargissant le modèle de souplesse réglementaire de LIFT dans un cadre « un projet, une approbation », le Canada peut démontrer comment faire croître une économie axée sur l'énergie propre qui protège à la fois nos océans et le climat.

Merci. Je serai heureuse de répondre à vos questions ce matin.

**Le président :** Merci, madame Gilbert.

Monsieur Halfyard, vous avez maintenant la parole.

**Edmund Halfyard, cofondateur et directeur technique, CarbonRun :** Monsieur le président, honorables sénatrices et sénateurs et membres du comité, je vous remercie de m'avoir invité ici aujourd'hui.

CarbonRun est une entreprise canadienne pionnière dans l'élimination du dioxyde de carbone par l'augmentation de l'alcalinité des rivières. Pour simplifier rapidement, chez CarbonRun, nous restaurons des rivières tout en luttant contre les changements climatiques.

En reconstituant ce qui a été perdu au cours de décennies de pluies acides, nous améliorons la chimie des rivières à l'aide d'une méthode sûre et éprouvée : le chaulage. Cette méthode permet non seulement de soutenir les populations de poissons et les écosystèmes, mais aussi d'éliminer le dioxyde de carbone de l'atmosphère, ce qui pave la voie à une nouvelle façon de financer la restauration des rivières par le biais du marché du carbone.

Je m'adresse à vous non seulement en ma qualité d'entrepreneur, mais aussi à titre d'écologiste professionnel et d'amateur de plein-air depuis toujours. J'ai vu de mes propres yeux combien de nos rivières sont passées d'un écosystème vivant et dynamique à des systèmes de plus en plus stressés par l'acidification, le réchauffement et les effets en cascade des changements climatiques.

Aujourd'hui, nous sommes à un moment charnière où la science, l'innovation et la responsabilité se recoupent, une période où le Canada peut effectivement être un chef de file.

At CarbonRun, we're already proving what's possible. At TRL 9, we're operating fully commercial deployments. Our projects are delivering verified carbon-removal credits, backed by independent registries and rigorous measurement systems.

We've secured commitments of over 60,000 tonnes of carbon removal for the next five years, mostly from international buyers. We're using Canadian-made sensing platforms, supporting domestic industry and advancing the best available science.

This is real climate action happening in Canadian rivers using Canadian hands.

A major milestone since we last met is the approval of our new protocol by the ICROA-certified registry Isometric that we've already heard about this morning — the world's first for-river alkalinity enhancement in our case. It sets a global standard for the carbon-removal industry, a science-based framework for measuring, verifying and ensuring environmental safety. It's how we build trust with communities, investors, First Nations and Indigenous partners, whose deep connection to the land and water guides us in doing this work the right way. That trust matters because it's what enables us to scale the work that we do in a responsible way.

Before I go further, I want to acknowledge something important. In the following remarks, I'm talking about climate economies, carbon markets and the financial opportunities that come with scaling carbon removal. But when we talk about climate action, we're talking about protecting our communities, ecosystems and future. So it feels a little bit uncomfortable to talk about that in the context of money. For too long, people have seen economic opportunity and environmental responsibility as opposites, as if progress in one means that the other must sacrifice. However, that's changing.

In the carbon dioxide removal industry, including marine and freshwater-based CDR, we now have a chance to do well while doing good. To make climate action not only the right thing to do, but a great thing for the Canadian economy.

Across the globe, countries are positioning themselves in what will be a trillion-dollar carbon-removal economy. Here in Canada, momentum is indeed building, but policy and investment need to catch up.

Chez CarbonRun, nous prouvons déjà ce qui est possible. Au neuvième échelon du niveau de maturité technologique, ou NMT, nous menons des déploiements commerciaux complets. Nos projets fournissent des crédits d'élimination du carbone vérifiés, appuyés par des registres indépendants et par des systèmes de mesure rigoureux.

Nous avons obtenu des engagements d'élimination du carbone pour plus de 60 000 tonnes pour les cinq prochaines années, principalement auprès d'acheteurs internationaux. Nous utilisons des plateformes de détection fabriquées au Canada, appuyant ainsi l'industrie nationale et misant sur les meilleures données scientifiques disponibles.

Il s'agit de véritables mesures climatiques prises dans les rivières canadiennes par des Canadiens.

Nous avons franchi une étape importante depuis notre dernière rencontre, à savoir l'approbation de notre nouveau protocole par le registre Isometric certifié par l'ICROA, dont nous avons déjà entendu parler ce matin. Il s'agit du premier protocole d'augmentation de l'alcalinité des rivières au monde en ce qui nous concerne. Notre protocole établit une norme mondiale pour l'industrie de l'élimination du carbone, un cadre scientifique pour mesurer, vérifier et assurer la sécurité environnementale. C'est ainsi que nous établissons la confiance avec les collectivités, les investisseurs, les Premières Nations et les partenaires autochtones, dont le lien profond avec la terre et l'eau nous oriente vers la bonne façon de travailler. Cette confiance est importante parce qu'elle nous permet d'échelonner le travail que nous faisons de façon responsable.

Avant d'aller plus loin, je tiens à souligner un point important. Dans les remarques suivantes, je parle d'économies climatiques, de marchés du carbone et des possibilités financières qui découlent de l'élimination progressive du carbone. Or, lorsqu'il est question de lutte contre les changements climatiques, nous parlons de protéger nos collectivités, nos écosystèmes et notre avenir. Je me sens donc un peu mal à l'aise d'en parler dans un tel contexte, mais depuis trop longtemps, les gens voient les possibilités économiques et la responsabilité environnementale comme étant en opposition, comme si nous ne pouvions progresser dans un domaine qu'au détriment de l'autre. Heureusement, cette mentalité est en train de changer.

Dans l'industrie de l'élimination du dioxyde de carbone, ou EDC, y compris l'EDC en milieu marin et en eau douce, nous avons maintenant la possibilité de bien faire tout en faisant du bien. De faire de la lutte contre les changements climatiques non seulement la bonne chose à faire, mais aussi une excellente mesure pour l'économie canadienne.

Partout dans le monde, les pays se positionnent dans ce qui sera une économie d'élimination du carbone de 1 billion de dollars. Ici, au Canada, on assiste à un bel élan dans le domaine, mais les politiques et les investissements doivent rattraper leur retard.

For example, Direct Air Capture projects currently receive 60% refundable tax credits under the CCUS Investment Tax Credit, but nearly all other carbon-removal technologies — from ocean alkalinity enhancement to biochar — are excluded. If we look globally, these diverse, technology-neutral approaches are driving growth.

If Canada wants to lead, we must open the door to innovation, not limit our possibilities. We shouldn't pick the winners. Instead, we should define what high-quality carbon removal looks like — measurable, durable, responsible — and invite innovators to meet that bar. That approach reflects what defines us as Canadians — fairness, openness, scientific excellence and our “can do” attitude.

At CarbonRun, we currently operate in the voluntary carbon market, but our vision extends further. We share the government's commitment and belief that a strong, compliance-grade removal market is essential. There is a lot that we can learn from the voluntary markets, as it has been a good testing ground for innovation where new technologies are proven and technologies that don't work are exposed.

It has also demonstrated the value of rigour and transparency. Today's most sophisticated buyers demand high-integrity credits backed by data, independent verification and accountability. If we can embed these same principles in the emerging compliance market, we'll be successful.

I'd like to end my remarks with a call to action. Canada's rivers, lakes and coastal waters — indeed, our entire landscape — hold immense potential to capture and store carbon. But with that potential comes an equal responsibility to protect and — where needed — heal the ecosystems that sustain us.

With the right framework, Canada can lead the world in carbon removal, building a new economic sector grounded in sustainability, transparency and shared benefit for all.

As we do this, we have to ensure that justice, fairness and equity for all Canadians are there from day one. That means ensuring that benefits — jobs, investment and healthy environments — are shared fairly, and that no community is left behind. Importantly, it means listening to Indigenous Peoples, rural communities and the future generations to ensure that their voices guide us on the path forward.

Par exemple, les projets de captage direct dans l'air donnent actuellement droit à des crédits d'impôt remboursables de 60 % en vertu du crédit d'impôt à l'investissement pour le captage, l'utilisation et le stockage du carbone, ou CUSC, mais presque toutes les autres technologies d'élimination du carbone — de l'augmentation de l'alcalinité des océans au biocharbon — sont exclues. À l'échelle mondiale, ces approches diversifiées et neutres sur le plan technologique stimulent la croissance.

Si le Canada veut être un chef de file, il faut ouvrir la porte à l'innovation et non pas limiter nos possibilités. Nous ne devrions pas choisir les gagnants. Nous devrions plutôt définir ce à quoi ressemble une technologie d'élimination du carbone de grande qualité — mesurable, durable et responsable — et inviter les innovateurs à respecter cette norme. Cette approche reflète ce qui nous définit comme Canadiens, soit l'équité, l'ouverture, l'excellence scientifique et une attitude gagnante.

Chez CarbonRun, nous opérons actuellement sur le marché volontaire du carbone, mais notre vision va plus loin. Nous partageons l'engagement et la conviction du gouvernement selon lesquels il est essentiel de disposer d'un solide marché de conformité pour l'élimination du carbone. Il y a beaucoup à apprendre des marchés volontaires, car c'est un bon banc d'essai pour l'innovation où les nouvelles technologies sont éprouvées et où les technologies qui ne fonctionnent pas sont mises au jour.

Ces marchés ont également démontré la valeur de la rigueur et de la transparence. De nos jours, les acheteurs les plus avertis exigent des crédits d'intégrité élevée appuyés par des données, une vérification indépendante et un cadre redditionnel. Si nous pouvons intégrer ces mêmes principes dans le marché de conformité émergent, nous réussirons.

J'aimerais terminer par un appel à l'action. Les rivières, les lacs et les eaux côtières du Canada — et, en fait, l'ensemble de notre territoire — recèlent un immense potentiel de captage et de stockage du carbone. Mais ce potentiel s'accompagne d'une responsabilité égale de protéger et, là où c'est nécessaire, de guérir les écosystèmes qui nous soutiennent.

Avec le bon cadre, le Canada peut être un chef de file mondial en matière d'élimination du carbone et bâtir un nouveau secteur économique fondé sur la durabilité, la transparence et un avantage partagé pour tous.

Ce faisant, nous devons veiller à ce que tous les Canadiens bénéficient dès le départ de la justice et de l'équité. Cela signifie qu'il faut veiller à ce que les avantages — les emplois, l'investissement et les milieux sains — soient partagés équitablement et à ce qu'aucune collectivité ne soit laissée pour compte. Ce qui est important, c'est qu'il faut écouter les peuples autochtones, les collectivités rurales et les générations qui suivent pour veiller à ce que leurs voix nous guident sur le chemin à suivre.



The decisions we make now will determine whether this opportunity happens here at home or elsewhere. We have a chance right now to ensure that the next generation of Canadians inherit a country that has acted boldly, led responsibly and built prosperity and fairness hand in hand. Thank you.

**The Chair:** Thank you, Dr. Halfyard.

**Senator C. Deacon:** It's lovely to see each of you again. Thank you for taking the time to speak to us this morning as we restart this study and hopefully get it done this fall. We're anxious to do so.

I want to point out that there are many new members on our Fisheries and Oceans Committee. I want to ask each of you to define the terms so that new folks to this space can understand. Mr. Halfyard just said TRL, MRV. When you have a protocol, what does it entail? Tell us a little bit about biochar and its value in agriculture and other things. What is the difference between voluntary and compliance markets? Maybe you divide those up, starting with Mr. Kelland. Could each of you address a few of these terms, nobody taking on all of them, unless you disagree? Thank you very much.

**Mr. Kelland:** I'm happy to start, Senator Deacon. I'll start at the bottom and talk about voluntary and compliance markets, because that is the one that is one of the most important things we talk about in this context.

Voluntary markets are quite large around the world. They represent about \$2 billion a year in purchases. So far, on the voluntary market in carbon removal, about \$10 billion of carbon removal has been purchased by companies around the world. It's not something that seems insignificant because the word "voluntary" feels voluntary. Why would you do it?

"Voluntary" simply means that the companies purchasing the carbon removals are purchasing them for their own reasons. There's no regulatory reason they have to purchase a carbon removal. They might be trying to meet their own internally set net-zero targets. They might be trying to enter an industry. As I mentioned, about 2.6% of carbon removals have been delivered so far. There are a number of companies looking at that as a supply challenge as we head toward compliance markets. It's called "pre-compliance purchasing" in that space. Many airlines will buy carbon removal because they know that eventually they will need to have carbon removals, and they think they will be more expensive in the future.

Les décisions que nous prenons maintenant détermineront si ces possibilités existeront ici ou ailleurs. Nous avons maintenant l'occasion de veiller à ce que la prochaine génération de Canadiens hérite d'un pays qui a agi avec détermination, qui a été dirigé de façon responsable et où la prospérité et l'équité vont de pair. Merci.

**Le président :** Merci, monsieur Halfyard.

**Le sénateur C. Deacon :** C'est un plaisir de vous revoir tous. Je vous remercie d'avoir pris le temps de nous parler ce matin alors que nous reprenons cette étude et espérons la terminer cet automne. Nous avons hâte que ce soit fait.

Je tiens à souligner qu'il y a beaucoup de nouveaux membres au sein du Comité des pêches et des océans. J'aimerais demander à chacun d'entre vous de définir les termes afin que les nouveaux venus dans cet espace puissent comprendre. M. Halfyard vient de parler du niveau de maturité technologique, le NMT, du système de mesure, de déclaration et de vérification, la MDV. Aussi, quand on parle d'un protocole, en quoi cela consiste-t-il? Parlez-nous un peu du biocharbon et de sa valeur en agriculture et dans d'autres domaines. Quelle est la différence entre les marchés volontaires et de conformité? Vous pourriez peut-être partager les réponses entre vous, en commençant par M. Kelland. Est-ce que chacun d'entre vous pourrait parler de quelques-uns de ces termes, et les partager entre vous, à moins que vous ne soyez pas d'accord? Merci beaucoup.

**M. Kelland :** Je suis heureux de commencer, sénateur Deacon. Je vais commencer par la fin et parler des marchés volontaires et de conformité, parce que c'est l'un des aspects les plus importants dont nous parlons dans ce contexte.

Les marchés volontaires sont assez importants partout dans le monde. Ils représentent environ 2 milliards de dollars d'achats par année. Jusqu'à présent, sur le marché volontaire de l'élimination du carbone, des crédits d'environ 10 milliards de dollars ont été achetés par des entreprises partout dans le monde. Cela n'est pas anodin parce que le mot « volontaire » est associé à une mesure qui n'est pas obligatoire, et on se demande donc : Pourquoi une entreprise voudrait s'y conformer?

Le terme « volontaire » signifie simplement que les entreprises qui achètent des crédits d'élimination du carbone le font pour des raisons qui leur appartiennent. Il n'y a aucune raison réglementaire qui les oblige à acheter un crédit d'élimination du carbone. Elles essaient peut-être d'atteindre leurs propres objectifs de carboneutralité. Elles essaient peut-être d'accéder à un secteur industriel. Comme je l'ai dit, environ 2,6 % des mesures d'élimination du carbone ont été livrées jusqu'à maintenant. Un certain nombre d'entreprises considèrent qu'il s'agit d'un problème d'offre à mesure que nous nous dirigeons vers les marchés de conformité. C'est ce qu'on appelle les « achats préalables à l'étape de conformité » dans ce domaine. De nombreuses compagnies aériennes achètent des crédits d'élimination du carbone parce qu'elles savent qu'elles devront

A voluntary market means exactly that: It is completely based on people's own corporate reasons for purchasing carbon removals. Compliance markets, on the other hand, are far larger. They represent over \$400 billion in value around the world. Some of the largest ones that you might be aware of are the EU Emissions Trading System, the California Low Carbon Fuel Standard, or LCFS, and various other low-carbon fuel standards.

Carbon-trading markets, or carbon-valuing markets, regulatory pressures to reduce carbon and Canada's own industrial carbon price are examples of compliance markets. I usually define a "compliance market" as any regulatory instrument that enforces an emissions reduction, because that forces companies to purchase decarbonization technologies, high-quality carbon removals or other ways to decarbonize, and it values it fundamentally inside that market. It doesn't have to be a trading market, necessarily; a regulation can actually create a compliance market behind the scenes.

In the world, most compliance markets are what are called emissions-trading or offset markets. They are markets that intend to look at a sectoral-based reduction in CO<sub>2</sub>, allow a certain amount of emissions to happen and reward companies in that sector that are exceeding those targets to be able to trade their excess emissions. That's really the difference at the end of the day.

**Senator C. Deacon:** Moving to Dr. Gilbert, just to be clear: The 32 million you mentioned is a voluntary market — and is that pre-purchasing the production of carbon removal credits, or is it like a purchase order?

**Mr. Kelland:** It's a purchase order. We are paid on delivery for that, so it's not a pre-purchase at this point. The uptake we receive is that, once we deliver those credits, we are paid for those deliveries, but it is a voluntary market, yes.

**Ms. Gilbert:** I'm happy to take on the question of MRV. MRV is measurement, reporting and verification. Some people say it's measurement, reporting and validation. Regardless, the idea is that, in the market, when credits are being purchased, who's to say whether the CO<sub>2</sub> is being captured and permanently stored. We want the presence of credibility and transparency along the way.

un jour en avoir, et elles pensent qu'ils coûteront plus cher à l'avenir.

C'est exactement ce que signifie un marché volontaire. Il repose entièrement sur les raisons pour lesquelles les entreprises achètent des crédits d'élimination du carbone. Par contre, les marchés de conformité sont beaucoup plus importants. Ils représentent plus de 400 milliards de dollars dans le monde. Parmi les plus connus dont vous avez peut-être entendu parler, il y a le système d'échange de droits d'émission de l'Union européenne, la norme californienne sur les carburants à faible teneur en carbone, ou LCFS, et diverses autres normes sur les carburants à faible teneur en carbone.

Les marchés d'échange de carbone, ou marchés du carbone, les pressions réglementaires pour réduire l'empreinte carbone et la tarification du carbone dans le secteur industriel au Canada sont des exemples de marchés de conformité. Je définis habituellement un « marché de conformité » comme tout instrument réglementaire qui fait observer une réduction des émissions, parce que cela oblige les entreprises à acheter des technologies de décarbonation, des crédits d'élimination du carbone de haute qualité ou d'autres moyens de décarboner, et cela leur accorde une valeur fondamentale sur ce marché. Il n'est pas nécessaire que ce soit un marché d'échange; la réglementation peut en fait créer un marché de conformité en coulisse.

Dans le monde, la plupart des marchés de conformité sont ce qu'on appelle des marchés d'échange ou de compensation des émissions. Ce sont des marchés qui visent à instaurer une réduction sectorielle du CO<sub>2</sub>, à autoriser une certaine quantité d'émissions et à récompenser les entreprises de ce secteur qui dépassent ces cibles afin de pouvoir échanger leurs émissions d'accès. C'est là la véritable différence au bout du compte.

**Le sénateur C. Deacon :** Je m'adresse maintenant à Mme Gilbert. Pour que ce soit bien clair, les 32 millions de dollars dont vous avez parlé concernent un marché volontaire, mais est-ce qu'il s'agit d'achats de crédits d'élimination du carbone préalables à la production, ou est-ce plutôt comme un bon de commande?

**M. Kelland :** C'est un bon de commande. Nous sommes payés à l'exécution, alors ce n'est pas un achat préalable à ce moment. Une fois que nous offrons ces crédits, nous sommes payés pour l'exécution, mais c'est effectivement un marché volontaire.

**Mme Gilbert :** Je serai heureuse de répondre à la question sur la MDV. La MDV signifie la mesure, la déclaration et la vérification. Certains disent qu'elle désigne la mesure, la déclaration et la validation. Quoi qu'il en soit, l'idée est que, sur le marché, lorsqu'on achète des crédits, qui peut dire si le CO<sub>2</sub> est capté et stocké de façon permanente? Nous voulons assurer la crédibilité et la transparence tout au long du processus.

“Measurement, reporting and verification” is this: Can you measure and quantify the amount of CO<sub>2</sub> that has been captured and permanently stored? Are you reporting it openly so that outsiders can see anyone purchasing the credit? Also, can that be validated?

To create that transparency, there are independent organizations. Both Dr. Halfyard and I have mentioned Isometric. Isometric is an independent agency or body that creates methodologies that are like recipes for identifying what needs to be measured, what equations and protocols need to be used and then how to report in a way that everybody can agree upon. It's very important to establish these clear measurement, reporting and verification protocols.

There's one additional step, which is important for us, and that is monitoring more broadly to figure out what happens after we release the bicarbonate into the ocean to make sure it remains stable and that we don't perceive any problems, ecological or otherwise.

There are other companies. Isometric is the leading company that we've seen in MRV.

**Senator C. Deacon:** The other word you mentioned that would be valued in a description of this, unrelated to the other two companies here, is “biochar.”

**Ms. Gilbert:** Eddie, you mentioned biochar. Do you mind taking that one?

**Mr. Halfyard:** Sure, I can. I will admit, I am not a biochar expert. I'm a fish guy.

With biochar, my understanding is that it's basically the burning of organics in the absence of oxygen. It's one of many methods for durable carbon dioxide removal. That biochar is then spread onto soils where it sequesters carbon. It is not an ocean- or aquatic-based CDR.

**Senator C. Deacon:** Is there anything else you want to mention, Dr. Halfyard, in terms of the details, just so our new group feels that they're getting benefit that we already received last fall from a lot of you?

**Mr. Halfyard:** I'm fortunate that Dr. Gilbert and Mike have done a super job of the broad context here.

**Senator C. Deacon:** Thank you.

**Senator Ravalia:** Thank you to our witnesses. It's great to see you again.

La mesure, la déclaration et la vérification répond à la question suivante : Pouvez-vous mesurer et quantifier la quantité de CO<sub>2</sub> qui a été captée et stockée en permanence? La déclarez-vous ouvertement pour que les gens de l'extérieur puissent voir si quelqu'un achète le crédit? De plus, cela peut-il être validé?

Pour assurer cette transparence, il y a des organismes indépendants. M. Halfyard et moi-même avons parlé d'Isometric. Isometric est une instance ou un organisme indépendant qui crée des méthodologies qui sont comme des recettes pour déterminer ce qui doit être mesuré, quelles équations et quels protocoles doivent être utilisés, puis comment déclarer tout cela d'une façon sur laquelle tout le monde peut s'entendre. Il est très important d'établir des protocoles clairs de mesure, de déclaration et de vérification.

Il y a une autre étape, qui est importante pour nous, et c'est la surveillance plus générale pour déterminer ce qui se passe une fois que nous avons libéré le bicarbonate dans l'océan afin de nous assurer qu'il demeure stable et que nous ne percevons pas de problèmes, écologiques ou autres.

Il y a d'autres entreprises, mais Isometric est la principale entreprise que nous connaissons dans le domaine de la MDV.

**Le sénateur C. Deacon :** L'autre mot que vous avez utilisé et qui serait utile dans une telle description, sans rapport avec les deux autres entreprises ici présentes, c'est « biocharbon ».

**Mme Gilbert :** Monsieur Halfyard, vous avez parlé du biocharbon. Voudriez-vous répondre à cette question?

**M. Halfyard :** Bien sûr. Je vous avoue toutefois que je ne suis pas un expert en biocharbon. Je m'y connais plutôt en poisson.

Pour ce qui est du biocharbon, je crois comprendre qu'il s'agit essentiellement de brûler des matières organiques en l'absence d'oxygène. C'est l'une des nombreuses méthodes d'élimination durable du dioxyde de carbone. Ce biocharbon est ensuite répandu sur les sols où il séquestre le carbone. Il ne s'agit pas d'une méthode d'EDC en milieu océanique ou aquatique.

**Le sénateur C. Deacon :** Y a-t-il autre chose que vous aimeriez dire, monsieur Halfyard, en ce qui concerne les détails, simplement pour que notre nouveau groupe ait l'impression d'en apprendre autant que ce que nous avons déjà appris l'automne dernier grâce à un grand nombre d'entre vous?

**M. Halfyard :** J'ai de la chance que Mme Gilbert et M. Kelland aient fait un excellent travail pour ce qui est du contexte général.

**Le sénateur C. Deacon :** Merci.

**Le sénateur Ravalia :** Merci à nos témoins. C'est un plaisir de vous revoir.

When we met with Natural Resources Canada officials, they implied that the technological readiness of mCDR was basically rated by them at a 4 or 5 out of 10. As such, they explained that Canada was still in the research phase, with small-scale projects being undertaken. Are you able to give us an update on that particular measurement they used? Have there been any significant advances in the last nine months since we met? Mr. Kelland, we'll start with you.

**Mr. Kelland:** I'm happy to.

Eddie mentioned TRL, which is technology readiness level, one of the acronyms that was mentioned. Quickly on that, it is a scale, as you say, from 1 to 10. Typically, it's actually 1 to 9, with 1 being "I have a great idea" and 10 being deployed commercially at scale and it has been proven again and again.

TRL is difficult, because it's a 1 to 9 scale, looking across a wide range of technologies. I always find it challenging to place ourselves within one of those TRL levels.

But I do think that a 4 or 5 is probably an estimate that's not based on looking at the current state of the science. To be fair, the science is moving incredibly quickly. The number of papers that mention ocean alkalinity enhancement in peer-reviewed journals has doubled every year since 2020, and it's on track to do it again. That's tremendous growth in knowledge, which is largely led here in Canada. It is quite fascinating.

TRL 9 is usually defined as commercially operating in the way that you intend to eventually operate. It's not a prototype or in a weird environment, et cetera. It's not in the lab; it's in real life, and it's operating commercially in the way that you intend for it to operate commercially.

From that perspective, I would say that at least Planetary's technology — and Eddie mentioned the same thing — would be a TRL 9 technology.

There are two areas that can be improved upon in order to realize the full potential of this technology. Right now, essentially, we have our MRV process. Our way of measuring those carbons are purposely conservative; we leave a lot on the table, I would say. We're sure that we're undercrediting in that we're making sure we are always in a conservative place such that we know that the number we give is always lower than the actual number. That's a good way to go.

Lorsque nous avons rencontré les représentants de Ressources naturelles Canada, ils ont laissé entendre qu'ils évaluaient essentiellement l'état de préparation technologique à l'EDC à 4 ou 5 sur 10. Ils ont alors expliqué que le Canada en était encore à l'étape de la recherche et des projets à petite échelle. Pouvez-vous faire le point sur cette évaluation particulière de leur part? Y a-t-il eu des progrès importants au cours des neuf derniers mois, depuis notre dernière rencontre? Monsieur Kelland, nous allons commencer par vous.

**M. Kelland :** Avec plaisir.

M. Halfyard a parlé du niveau de maturité technologique, ou NMT; c'est l'un des sigles qui ont été utilisés. Rapidement, comme vous le dites, il s'agit d'une échelle de 1 à 10. En général, on utilise plutôt une échelle de 1 à 9, où 1 correspond à « j'ai une excellente idée » et 10 à un déploiement commercial à grande échelle qui a été éprouvé à maintes reprises.

Le NMT est difficile, parce qu'il s'agit d'une échelle de 1 à 9 qui englobe un large éventail de technologies. Je trouve toujours difficile de nous situer à l'intérieur d'un de ces niveaux.

Mais je pense qu'une cote de 4 ou 5 n'est probablement pas fondée sur l'état actuel des connaissances scientifiques. En toute justice, la science évolue incroyablement rapidement. Le nombre d'articles qui portent sur l'augmentation de l'alcalinité des océans dans les revues à comité de lecture a doublé chaque année depuis 2020, et il est en voie de le faire de nouveau. Il s'agit là d'une croissance énorme du bagage de connaissances, qui est en grande partie dirigée ici au Canada. C'est assez fascinant à observer.

Le NMT 9 est habituellement défini comme un niveau de déploiement commercial qui correspond à la façon dont vous avez l'intention d'exploiter éventuellement votre technologie. Ce n'est pas un prototype ou un environnement hors norme ni rien de cela. Ce n'est pas un essai en laboratoire; c'est une application dans la vraie vie, et c'est une application commerciale comme vous l'entendez.

De ce point de vue, j'évaluerais la technologie de Planetary, et M. Halfyard a dit la même chose, au moins au NMT 9.

Deux processus pourraient être améliorés afin de réaliser le plein potentiel de cette technologie. À l'heure actuelle, il existe un processus dit de MRV, pour mesure, rapport et vérification. Notre estimation des émissions de carbone est délibérément prudente : une certaine part du carbone n'est pas prise en compte. Nous sous-estimons volontairement les quantités sujettes à crédits, de sorte que nos calculs demeurent prudents et que nous sommes toujours certains que le nombre de crédits octroyés est inférieur au nombre véritable. C'est là une bonne façon de procéder.

Future work on MRV will improve that and give us a better business opportunity, essentially. We'll get more value out of every activity that we do.

The second item that could be looked at as an improvement is continual scale-up. As we scale up these technologies further and further, you get into different kinds of interesting conversations. If you have, for example, a Planetary plant right next to a CarbonRun plant, do they interact? Are they at scale? Those are things we have to look at that we aren't looking at today.

Those elements are future advancements, but from the context of individually operating systems, I would actually say they are more like TRL 9. So I would agree with Eddie on that.

**Ms. Gilbert:** That was a great answer, but at pHathom, we're doing things a little bit differently. Within the next two months, we're closing our seed round. With that money, it's our intention to go from TRL 6 to TRL 8 over the next two years, and we have a step in between. As Mike said, we're moving very quickly. We have the funding to do it. We're working with outside independent organizations like the Huntsman Marine Science Centre in New Brunswick. Technology and development are moving much faster than the news of that technology.

**Senator Ravalia:** To follow up, there is a further point I wish to raise. We have primarily been talking about geochemical methods here. There are jurisdictions that are using biological methods such as microalgae cultivation, ocean fertilization and blue carbon restoration. Would you care to comment on how those processes might partner with what you are doing? We could start with Mr. Halfyard.

**Mr. Halfyard:** Sure.

I will start by making a broad statement that it is an exciting time, in which companies — irrespective of their technology details — are willing to work together because we share this common goal of climate action. Within the CDR community, there is no question that Canada is emerging as a leader.

There is a huge amount of collaboration between companies such that we can share our learning and boost each other. The reality is that we need a lot of carbon dioxide removal quickly, and we all have a role to play. Looking for opportunities for biological, geochemical or, frankly, any other CDR approach

Le perfectionnement des outils de MRV nous permettra d'apporter des améliorations à ce chapitre et de créer de meilleures occasions d'affaires. Nous tirerons plus de valeur de chaque activité que nous menons.

Le deuxième élément à considérer en fait d'amélioration est notre expansion continue. Au fur et à mesure que nous renforçons ces technologies, différents types de possibilités s'ouvrent. Si vous avez, par exemple, une installation Planetary juste à côté d'une installation CarbonRun, interagissent-elles? Suffisent-elles à la tâche? Ce sont des choses sur lesquelles nous devons nous pencher et qui ne sont pas examinées à l'heure actuelle.

Ces éléments constituent des progrès à venir, mais dans le contexte de systèmes indépendants, je dirais qu'ils se situent environ au niveau 9 sur l'échelle de maturité technologique. Je suis donc d'accord avec Eddie à ce sujet.

**Mme Gilbert :** C'était là une excellente réponse, mais à Phathom, nous faisons les choses un peu différemment. Dans deux mois, nous aurons bouclé la première étape de notre financement. Avec cet argent, nous avons l'intention de passer du niveau 6 au niveau 8 sur l'échelle de préparation technologique, et ce, au cours des deux prochaines années, en comptant une étape entre les deux. Comme l'a affirmé Mike, nous progressons très rapidement. Nous disposons de suffisamment de fonds pour cela. Nous travaillons avec des organismes indépendants comme le Centre des sciences de la mer Huntsman, au Nouveau-Brunswick. Le développement de cette technologie avance beaucoup plus vite que ne circulent les nouvelles à son sujet.

**Le sénateur Ravalia :** Dans le même ordre d'idées, j'aimerais soulever un autre point. Nous avons surtout parlé des méthodes géochimiques dans ce comité. Certaines administrations tablent sur des méthodes biologiques, comme la culture de microalgues, la fertilisation des océans et la restauration du carbone bleu. Pourriez-vous nous dire comment ces processus pourraient s'associer à vos activités? Nous pourrions commencer par M. Halfyard.

**M. Halfyard :** Bien sûr.

Je dirais que, de façon générale, nous vivons une période passionnante, au cours de laquelle les entreprises — sans égard aux méthodes technologiques qui les caractérisent — sont prêtes à travailler ensemble, car elles partagent l'objectif commun de la lutte contre les changements climatiques. Au sein de la communauté de l'EDC, il ne fait aucun doute que le Canada est en passe de devenir un chef de file.

Il y a énormément de collaboration entre nos entreprises, ce qui nous permet de partager nos connaissances et de nous renforcer mutuellement. Il faut éliminer une quantité importante de dioxyde de carbone rapidement et nous avons tous un rôle à jouer. Il est important de rechercher des occasions de

where they can collaborate is important. For example, although it is not the technology itself, there is the infrastructure around how we have logistical supply chains to get us products we need to do the work we need. There may be opportunities to collaborate and have economies of scale through something like that.

There are opportunities. Much of that is still emerging.

**Mr. Kelland:** I fully agree with Dr. Halfyard. There are a lot of opportunities for us to expand our capabilities in carbon removal, generally, into a variety of different approaches.

What is very challenging is that, in the ocean space, there is a propensity to lump these technologies together. It is a difficult thing, because the spirit of what Dr. Halfyard is talking about is absolutely the spirit of the CDR industry. There is a lot of collaboration, and there are opportunities for overlap. Typically, however, you will have categorization in this field where we have direct air capture, or DAC, enhanced rock weathering and improved forestry management, and then we have marine carbon dioxide removal. Under marine carbon dioxide removal, there are sets of technologies that are as different as DAC is to improved forestry. In that same context, we don't ask the question of how DAC interacts with improving forests. We just do not ask that question, and yet we do in the marine world.

It is challenging, not from the perspective that we should not find ways to collaborate or share knowledge — as Dr. Halfyard said, that does happen — but these technologies are vastly different in terms of how they impact the ecosystem, their potential for runaway effects and for carbon removal, even, in terms of their technology readiness levels, as well as the risks to the environment.

The danger of bringing these things together is that we drive ourselves toward the lowest common denominator. We'll take something like ocean alkalinity enhancement, which has the potential for up to 100 gigatonnes of carbon removal per year if deployed across the entire ocean, and we will compare it to something like ocean iron fertilization, which is like 1 gigatonne, and then say that marine CDR is risky; this one creates runaway algae blooms, and this one has fundamentally zero impact on the ecosystem. Yet, we bump them together and end up with the lowest common denominator.

There is a huge need to look at these technologies independently. We have to look at the pathways, potentials and risks. However, when we lump them together, it becomes a challenge.

collaboration dans le domaine de l'EDC, qu'il s'agisse de méthodes biologiques, géochimiques ou autres. Outre la technologie, il y a les infrastructures autour des chaînes d'approvisionnement logistiques qui fournissent les produits nécessaires au travail à exécuter. Cela pourrait créer des possibilités de collaboration et des économies d'échelle.

Les possibilités sont nombreuses. C'est un domaine en émergence.

**M. Kelland :** Je suis tout à fait d'accord avec M. Halfyard. Il y a un grand nombre de moyens d'étendre notre capacité générale d'élimination du carbone à diverses approches.

Le principal défi tient au fait que, dans l'espace océanique, on a tendance à mettre toutes ces technologies dans le même lot. C'est difficile, car l'essence du discours de M. Halfyard correspond tout à fait à l'esprit de l'industrie de l'EDC, où l'on voit beaucoup de collaboration, tout comme des possibilités de chevauchement. En règle générale, cependant, on reconnaît certaines catégories dans le domaine, comme le captage direct de l'air, ou CDA, l'altération avancée des roches, l'amélioration de la gestion forestière et, enfin, l'élimination du dioxyde de carbone marin. La catégorie de l'élimination du dioxyde de carbone marin comprend un ensemble de technologies aussi différentes que le CDA par rapport à la foresterie améliorée. Dans ce même contexte, nous ne nous posons pas la question à savoir comment le CDA interagit avec l'amélioration de la foresterie. Cette question n'est pas posée, et pourtant, on la pose dans le monde maritime.

C'est un défi, pas que nous ne devrions pas trouver des façons de collaborer ou de partager des connaissances — comme l'a exprimé M. Halfyard, c'est bien le cas —, mais ces technologies diffèrent grandement quant à leur impact sur l'écosystème, quant à leur capacité à causer des d'effets incontrôlés et même quant à leur élimination du carbone, selon leur niveau de maturité technologique et les risques pour l'environnement.

Le danger, en mettant toutes ces technologies dans le même lot, est d'en arriver au plus petit dénominateur commun. On prend par exemple l'alcalinisation artificielle des océans, qui a le potentiel d'éliminer jusqu'à 100 gigatonnes de carbone par an si on la déploie sur tout l'océan, et on la compare à une technique comme la fertilisation des océans par le fer, dont le potentiel est de l'ordre de 1 gigatonne, puis on conclut que l'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin est risquée, alors que le dernier cause la prolifération incontrôlée d'algues et que le premier a un impact à peu près nul sur l'écosystème. On les regroupe quand même et on arrive au plus petit dénominateur commun.

Il faut absolument étudier ces technologies de façon indépendante. Il faut examiner les processus, les possibilités et les risques propres à chacune. Lorsque nous les mettons toutes dans le même lot, cela pose problème.

**Senator Ravalia:** Good point. Thank you.

**Senator Dhillon:** Thank you to all of you for being here today.

Although the grey in my beard may not demonstrate my newness, I am very new here. I have read the material. Most of it makes sense, but some of it is foreign.

Allow me to get to the question or the work that you are asking us to do with the regulation and the affirmation of that so that you are able to work in international spheres: How will that help you? What happens if it is not there? What is happening now in its absence? Maybe you can go first, Mr. Kelland.

**Mr. Kelland:** Yes, I am happy to.

To a certain extent, this comes back to this idea of mCDR being one big thing.

Marine carbon dioxide removal, or what we are all working on, in the regulatory sphere, tends to be talked about in only one context: I take a ship, go off into the ocean and I do that in the ocean. That tends to be where the regulatory conversation is. There is very little regulatory conversation about what we're actually doing, which is doing things inland in a national jurisdiction, working there and then having an effect on the local coastal waters from that inland space.

The challenge is that international treaties on things like marine dumping are definitionally broad and restrictive. They have to be, because there are no police or regulatory forces that can police the whole ocean. Therefore, these things have to be — and I support the fact that they are — fairly restrictive in how they are working.

On the other hand, when we talk about something like a waste water facility, which is most akin to what we are doing here, that has to be a national jurisdiction. Canada is not going to hand over to the international community how we regulate our waste water treatment onshore. It makes no sense to do that. That is really the analog for the work we are doing here.

Canadian law, the Fisheries Act, provincial permitting regulations and the permits under which we are operating today — this is already happening; there is nothing new here — cover exactly what we are doing. However, the conversation at the regulatory and international levels, when somebody asks whether we should include ocean alkalinity enhancement within this compliance market or something else, always defers back to international marine dumping. That is the only place the conversation is happening.

**Le sénateur Ravalia :** Bon point. Merci.

**Le sénateur Dhillon :** Merci à vous tous d'être ici aujourd'hui.

Même si ma barbe grise n'évoque aucunement la nouveauté, je suis nouveau ici. J'ai lu la documentation. Dans l'ensemble, tout me semble logique, mais certains concepts me sont étrangers.

Permettez-moi d'en venir à la question, ou plutôt, au travail que vous nous demandez de faire quant à la réglementation et qui vous faciliterait la tâche à l'international. En quoi cela vous aiderait-il? Qu'arriverait-il en l'absence de réglementation? En quoi cette lacune vous affecte-t-elle? Vous pouvez peut-être commencer, monsieur Kelland.

**M. Kelland :** Oui, avec plaisir.

Dans une certaine mesure, cela nous ramène à l'importance de l'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin, ou EDCm.

L'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin, qui est au cœur de notre travail à tous, est abordée dans un seul contexte en matière de réglementation : je prends un navire, je vais dans l'océan et j'exerce mes activités dans l'océan. C'est ce que couvre la réglementation, généralement. On parle très peu, dans la réglementation, de nos activités réelles, qui ont lieu à l'intérieur d'un territoire national, pour ensuite produire un effet sur les eaux côtières locales à partir d'un espace à l'intérieur des terres.

Les traités internationaux sur certaines pratiques, comme l'immersion de déchets en mer, sont vagues et restrictifs. Ils doivent l'être, car il n'y a pas de forces policières ou réglementaires pour surveiller tout l'océan. Par conséquent, ces pratiques doivent être — et je suis d'accord avec le fait qu'elles le soient — assez restrictives dans leur fonctionnement.

Par ailleurs, lorsqu'il s'agit, par exemple, d'une installation de traitement des eaux usées, qui s'apparente beaucoup plus à nos activités, elle est de compétence nationale. Le Canada ne s'en remettra pas à la communauté internationale pour la réglementation du traitement des eaux usées sur son territoire. Cela n'aurait aucun sens. Pourtant, cela s'apparente de près à notre secteur d'activité.

Le droit canadien, la Loi sur les pêches, les règlements provinciaux sur la délivrance de permis, de même que les permis en vertu desquels nous exerçons actuellement nos activités — tout cela existe déjà, il n'y a rien de nouveau — couvrent exactement ce que nous faisons. Pourtant, sur le plan réglementaire international, lorsqu'on demande si l'on devrait intégrer l'amélioration de l'alcalinité des océans ou une autre technologie au marché du carbone, on est systématiquement renvoyé à la réglementation internationale sur l'immersion de déchets en mer. C'est le seul endroit où il en est question.

What we are requesting is to say that we feel that we are dropped in the middle of this. We are not a terrestrial process, which is clearly and very simply “yes, put it into a compliance market and all of these kinds of things.” We are not an ocean process, which is clearly under marine dumping and international treaties.

In the U.S., the EPA has issued a statement. All we want is a website. It is really not complicated. It is a website that states that if you are working under our existing regulatory environment that safely legislates our wastewater and everything like that, send us a note, let us know what you are doing and you are good to go.

The very simple act of having that clarity — and this is what we’re already doing in Canada. We’re working under those permits already. Environment and Climate Change Canada shows up randomly at our site, pulls a bucket of water that we’re working with and tests it to make sure it’s not killing fish, et cetera. We are under those structures already. What we want is a statement that clarifies that this is what it is under. Then, we can get on with a conversation without all of the vague preamble. That’s it. It is incredibly straightforward.

A very clear example of this is that the Treasury Board is currently working on an RFP to purchase carbon removals within the Canadian federal government. Those carbon removals purchased under that RFP would go into the Clean Fuels Fund and significantly reduce the cost of the decarbonization goals of the greening government strategy with the Clean Fuels Fund. It is a small test purchase.

This issue of not having this clear statement is causing these pathways to be potentially excluded from that procurement. Yet, these pathways are the ones that have delivered some of the highest amounts of carbon credits; in fact, these pathways have delivered more credits on the registry than two of the approved pathways in Canada have ever delivered. These are actually more mature pathways operating today that the government is going to potentially arbitrarily exclude because this certainty has not been made by the regulatory agencies.

**Senator Dhillon:** Fantastic, thank you. Do the other witnesses have anything to add?

**Ms. Gilbert:** No, that was a great answer.

**Mr. Halfyard:** Mr. Kelland did a superb job once again.

Nous avons l’impression d’être laissés pour compte. Comme nos processus ne sont pas exécutés sur la terre ferme, on nous répond simplement : « D’accord, mettez votre technologie sur un marché réglementaire ou quelque chose du genre. » Nos processus ne se déroulent pas dans l’océan, océan qui fait l’objet de traités internationaux et d’accords sur l’immersion de déchets en mer.

Aux États-Unis, l’Environmental Protection Agency, ou EPA, a publié une déclaration. Tout ce que nous voulons, c’est un site Web. Ce n’est vraiment pas compliqué, un simple site Web qui indiquerait que si le cadre réglementaire actuel sur les eaux usées et autres enjeux similaires est respecté. Il n’y aurait qu’à envoyer un memorandum. Dites-nous ce que vous faites et vous pouvez procéder.

Cette simple transparence existe déjà au Canada, par ailleurs. Nous exerçons déjà nos activités en vertu de ces permis. Environnement et Changement climatique Canada se présente à notre site de façon aléatoire, prend un seau de l’eau avec laquelle nous travaillons et la teste pour s’assurer qu’elle n’est pas apte à tuer des poissons, etc. Nos activités sont déjà encadrées. Ce que nous voulons, c’est une déclaration qui précise cet encadrement. Ensuite, nous pourrions poursuivre la conversation, sans la nécessité d’un vague préambule. C’est tout. C’est incroyablement simple.

Un exemple très clair de cela, c’est que le Conseil du Trésor travaille actuellement à une demande de propositions pour l’achat de dispositifs d’élimination du carbone pour le compte du gouvernement fédéral canadien. Les unités de carbone éliminées qui sont achetées dans le cadre de cette DP seraient versées au Fonds pour les combustibles propres et réduiraient considérablement le coût des objectifs de décarbonation émanant de la stratégie d’écologisation du gouvernement avec le Fonds pour les combustibles propres. C’est un test.

L’absence problématique de déclaration claire pourrait exclure certaines voies d’approvisionnement. Pourtant, ces voies ont permis l’obtention de crédits carbone parmi les plus élevés. En fait, elles ont permis d’inscrire plus de crédits au registre que deux des voies approuvées au Canada ne l’ont jamais fait. Ce sont ces voies plus matures, qui fonctionnent aujourd’hui, que le gouvernement pourrait exclure arbitrairement parce que les organismes de réglementation n’ont pas établi avec certitude leur validité.

**Le sénateur Dhillon :** Fantastique, merci. Les autres témoins ont-ils quelque chose à ajouter?

**Mme Gilbert :** Non, c’était une excellente réponse.

**M. Halfyard :** M. Kelland a encore une fois fait un excellent travail.



A big part of that clarity is that the regulations in place today, whether to protect water quality or fish habitat, were largely created before the concept of carbon dioxide removal was even in place and before we had this opportunity in front of us.

A simple thing I encourage is to recontextualize or reconsider all of our permitting and regulatory landscape. As it relates to us, we deal with municipal, provincial and federal regulators, and multiple departments within each of those.

It is about understanding why it is that adding alkalinity to the ocean is not necessarily what was envisioned when we talked about marine dumping. The two things are very different. In both cases, we need very stringent regulation, but we need to understand that they are fundamentally different processes with different upsides as well. That is important to consider.

Also, it would be wonderful to streamline the number of departments and regulations, as well as having a single point source for companies, particularly new companies getting into this space, to understand how it is that they navigate the regulatory landscape.

For those of us who have been operating for several years now, a big learning curve is understanding whom to talk to and, quite frankly, finding the people who had the scope and jurisdiction over what we do. Understanding that CDR is something new and having a single point source for regulation in Canada would be beneficial.

**Ms. Gilbert:** That was a great addition.

I have a few points to make. One is that, when we are talking to investors about fundraising, a number one point they raise is whether we will encounter regulatory hurdles, and we cannot give definitive answers early on. That is partly the challenge that Dr. Halfyard mentioned: There are multiple agencies that could say “no,” and it is unclear who has the final ability to say “yes.” We need to know where the “yes” is going to come from — the information that needs to be provided by that agency. In terms of moving forward, those would be helpful for us in fundraising and for clarity.

I also want to say that we are much earlier in our company’s lifetime than either CarbonRun or Planetary. We have a different perspective because we are on that steep learning curve. For us, that is a critical path issue.

**Senator Dhillon:** Thank you for that, and thank you for the work you are doing. It is impressive.

Une bonne part de cette clarté tient au fait que les règlements en vigueur actuellement, qu’il s’agisse de protéger la qualité de l’eau ou l’habitat du poisson, ont été conçus avant même l’implantation du concept d’élimination du dioxyde de carbone et avant que toutes ces possibilités existent.

Je préconise une chose simple : la recontextualisation ou le réexamen de notre entière réglementation et de nos instances de délivrance de permis. En ce qui nous concerne, nous traitons avec des organismes de réglementation municipaux, provinciaux et fédéraux ainsi qu’avec plusieurs ministères.

Il faut comprendre que l’alcalinisation des océans n’était pas même envisagée au moment où l’immersion de déchets en mer a été réglementée. Les deux choses sont très différentes. Dans les deux cas, il nous faut une réglementation très stricte, mais il faut comprendre qu’il s’agit de processus fondamentalement différents, qui comportent également des avantages différents. Il est important d’en tenir compte.

De plus, il serait génial de rationaliser le nombre de ministères et de règlements, ainsi que d’avoir une source unique pour les entreprises, en particulier les nouvelles entreprises qui entrent dans ce secteur, pour qu’elles sachent comment s’y retrouver.

Pour ceux d’entre nous qui travaillent depuis plusieurs années, il a fallu mettre du temps pour comprendre à qui s’adresser et, très franchement, pour trouver les personnes qui ont l’envergure et la compétence pour juger de ce que nous faisons. Il serait bien qu’elles comprennent que l’EDC est nouvelle. Une source unique pour la réglementation canadienne serait également appréciable.

**Mme Gilbert :** C’était un excellent ajout.

J’ai quelques points à faire valoir. Premièrement, lorsque nous discutons avec des investisseurs dans le cadre de collectes de fonds, la principale question qu’ils soulèvent est celle de possibles obstacles réglementaires et nous ne pouvons pas leur répondre clairement et rapidement. C’est en partie le même problème que celui que M. Halfyard a relevé : nombre d’organismes gouvernementaux pourraient dire « non », et on ne sait pas trop qui détient l’autorité de dire « oui ». Nous devons savoir d’où viendra ce « oui » et connaître les informations qui doivent être fournies à cet organisme. Cela nous aiderait à recueillir des fonds et à éclaircir les choses pour aller de l’avant.

Je tiens également à mentionner que notre entreprise est beaucoup plus jeune que CarbonRun ou Planetary. Nous avons un point de vue différent parce que nous sommes en apprentissage rapide. Pour nous, c’est un enjeu de chemin critique.

**Le sénateur Dhillon :** Je vous remercie de votre témoignage et je vous remercie du travail que vous faites, il est impressionnant.

Mr. Kelland, you said that this might become more expensive, and folks are buying credits now. How would it get more expensive, other than the natural course of things getting more expensive? Are there other factors that would cause it to get more expensive?

I put it to you this way: If there are more companies coming on board to do this work, and there is greater technology that will be serving in this space, would that not bring the price down?

**Mr. Kelland:** It is a complicated question. We are raising a funding round right now, so I get asked this question a lot. I will try to give you the most succinct answer I can.

**Senator Dhillon:** I thought that I would be asking the simple questions today.

**Mr. Kelland:** No, that is a good one.

In terms of the scale of carbon removal that is required, carbon removal, in general, can do two things. The first is that it can handle the emissions that we otherwise cannot abate. Permanent carbon removal is very important because it matches the lifetime of CO<sub>2</sub> in the atmosphere compared to something like planting trees, which has a short storage time. All three of these processes store the carbon on geological time frames. It is like putting it back underground. They are the processes that are equivalent to an emission at the end of the day.

Where we have an emission that is unabatable, they can net it out. They are the “net” in “net zero” at the end of the day.

To backtrack, there is actually no such thing as an unabatable emission. We could abate every emission; it is just that the compromises we have to make in order to abate those emissions would be extreme. In some cases, those have been costed and are clear. For example, sustainable aviation fuel costs us, on average, about \$850 per tonne of CO<sub>2</sub> abated, so it is expensive.

A different way of thinking about that unabatable emission is that carbon dioxide removal can set what is called a ceiling price of decarbonization. You can say that carbon removal will be \$500 a tonne. What does that do? It saves the world economy \$1 trillion a year in a net-zero scenario. That is pretty good. If we say that carbon removal will be \$300 a tonne, we get \$3 trillion back a year on hitting net zero.

Monsieur Kelland, vous avez dit que le coût allait augmenter et que les gens achetaient des crédits dès maintenant. Comment cela pourrait-il devenir plus cher, à part le fait que tout finit par coûter plus cher? Y a-t-il d'autres facteurs susceptibles de faire augmenter les coûts?

Je vous pose la question de la façon suivante : si un plus grand nombre d'entreprises se joignent à nous dans ce domaine et que la technologie en vient à occuper une plus grande place, est-ce que cela ne ferait pas baisser les prix?

**M. Kelland :** C'est une question complexe. Nous sommes en train d'organiser un tour de financement, alors on me pose souvent cette question. Je vais tenter de vous donner la réponse la plus succincte possible.

**Le sénateur Dhillon :** Je voulais justement poser des questions simples aujourd'hui.

**M. Kelland :** Non, c'est une bonne question.

En ce qui a trait à l'ampleur nécessaire de l'élimination du carbone... De façon générale, l'élimination du carbone peut faire deux choses. La première est qu'elle peut gérer les émissions que nous ne pourrions pas réduire autrement. L'élimination permanente du carbone est très importante, car elle s'étend sur toute la durée de vie du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, comparativement à la plantation d'arbres, dont la période de stockage est plus courte. Ces trois processus stockent le carbone à l'échelle du temps géologique. C'est comme si on le remettait sous terre. Ces processus équivalent à une émission au bout du compte.

Lorsqu'une émission ne peut pas être réduite, on peut la déduire. En fin de compte, il s'agit du « net » dans l'expression « net zero » — c'est-à-dire la carboneutralité.

Pour revenir en arrière, il n'y a rien de tel qu'une émission impossible à réduire. Toutes les émissions peuvent être réduites. C'est simplement que les compromis nécessaires pour réduire certaines émissions sont extrêmes. Dans certains cas, les coûts ont été établis et ils sont clairs. Par exemple, le carburant d'aviation durable nous coûte, en moyenne, environ 850 \$ par tonne de CO<sub>2</sub>, ce qui est cher.

Une autre façon d'envisager les émissions impossibles à réduire est que l'élimination du dioxyde de carbone peut établir ce qu'on appelle un prix cible de décarbonation. On peut déterminer que le prix de l'élimination du carbone sera de 500 \$ la tonne. Qu'est-ce que cela fait? Cela permet à l'économie mondiale d'économiser 1000 milliards de dollars par année à l'atteinte de la carboneutralité. Ce n'est pas mal. Si l'on décréait que l'élimination du carbone coûtait 300 \$ la tonne, nous récupérerions 3 000 milliards de dollars par année à l'atteinte de la carboneutralité.

It is that line that it can draw for which governments, companies and the world at large set a ceiling price on decarbonizing our economy and decarbonizing the world.

The second thing that carbon removal can do uniquely — nothing else can do it — is to remove legacy emissions from the atmosphere. There is a requirement within our climate models to remove 1 trillion tonnes of carbon dioxide from the atmosphere between now and 2100. That is in addition to getting to net zero. I call it the line in the spreadsheet that balances all of the equations. Oh, we are not going to hit our goals? Throw in some carbon removal and see if it gets us there, and then we put it in there.

We ignore that sort of thing, but 1 trillion tonnes is the same mass as every living thing on Earth. It is not a small number.

If we are going to hit even two degrees Celsius, the opportunity for carbon removal over the next 75 years is virtually unlimited. The demand side of the equation as markets come onboard and companies understand that is virtually unlimited in terms of what is going on. That means that forward-looking companies can look at this and say that even though it is expensive today, because the technology is immature and new, buying in today may be the cheapest way, because the demand is going to outstrip the supply. There is no way that the supply will keep up with the demand over the medium to long term.

What we're trying to do with compliance markets and access to these regulatory markets is to ensure that we can start to establish that ceiling price on decarbonization and say to the federal government that if we want to decarbonize the Royal Canadian Air Force, for example, let's add this to the arsenal and allow them to not only purchase sustainable aviation fuel — of which there will never be enough to decarbonize in aviation — but also purchase carbon removal, scale up this industry so we can continue to provide additional supply but also save the Government of Canada billions of dollars in terms of their decarbonization strategies within things like the RCAF.

These are the things that will drive the market from a macro perspective over the next 10, 15, 25 years, on to 2100.

**Senator Dhillon:** Thank you. That was very helpful.

**Senator Surette:** I am a new member here, as well. I need to catch up on all of this. It is multifaceted.

My first question is simple — at least, I think it is. You mentioned a relationship or partnership — I'm not sure which word you actually used — with academia, mostly Dalhousie

Il est possible de tracer cette limite, qui permet aux gouvernements, aux entreprises et au monde en général de fixer un prix plafond sur la décarbonation de notre économie et du monde.

La deuxième chose que l'élimination du carbone peut faire — et qu'elle est la seule à pouvoir faire — est d'éliminer les émissions du passé. Nos modèles climatiques exigent le retrait de mille milliards de tonnes de dioxyde de carbone de l'atmosphère d'ici 2100. Cela s'ajoute à l'atteinte de la carboneutralité. C'est la ligne de la feuille de calcul qui vient équilibrer toutes les équations. Nos objectifs ne seront pas atteints? Il s'agit d'ajouter l'élimination du carbone et de voir si cela nous permet d'y arriver, puis nous l'y inscrivons.

Nous ignorons ce genre de chose, mais mille milliards de tonnes, c'est la même masse que toute chose vivante sur Terre. Ce n'est pas un petit nombre.

Si nous devons cibler ne serait-ce que deux degrés Celsius, les possibilités d'élimination du carbone au cours des 75 prochaines années seraient pratiquement illimitées. Le volet demande de l'équation, à mesure que les marchés s'installent et que les entreprises comprennent le caractère virtuellement illimité de ce marché, signifie que les entreprises tournées vers l'avenir peuvent décider d'acheter maintenant par souci d'économie, car la demande dépassera l'offre, et ce, même si c'est coûteux aujourd'hui, vu l'immaturité et la nouveauté de la technologie. Il est impossible que l'offre suive la demande à moyen et à long terme.

Là où nous voulons en arriver avec les marchés de conformité et l'accès à des marchés réglementés, c'est de commencer à fixer un prix plafond pour la décarbonation et de faire comprendre au gouvernement fédéral que s'il veut décarboner l'Aviation royale canadienne, par exemple, il faut qu'il ajoute ces technologies à son arsenal. Il faut non seulement qu'il achète du carburant d'aviation durable — il n'y en aura jamais assez pour décarboner le domaine de l'aviation —, mais aussi des crédits carbone. Il faut miser sur l'expansion de cette industrie pour qu'elle continue à augmenter son offre de services, ce qui permettrait au gouvernement du Canada d'économiser des milliards de dollars en privilégiant des stratégies de décarbonation pour des organismes comme l'Aviation royale canadienne.

C'est ce qui propulsera le marché d'un point de vue macroéconomique au cours des 10, 15 ou 25 prochaines années, jusqu'en 2100.

**Le sénateur Dhillon :** Merci. Cela a été très utile.

**Le sénateur Surette :** Je suis moi aussi nouveau ici. Je dois me mettre au niveau. C'est un domaine complexe.

Ma première question est simple, du moins je le crois. Vous avez parlé d'une relation ou d'un partenariat — je ne sais plus quel mot vous avez utilisé — avec le milieu universitaire,

University. I think you did some work with Memorial and others, but maybe not.

Regarding Dalhousie, can you explain that relationship and the type of research they are doing with you? Is it to do with technology or other parts of your challenges?

**Mr. Kelland:** I am happy to speak to that, and other speakers like Dr. Halfyard probably have good answers to this, as well. I have the benefit of being here in person, so I think I'm getting most of the questions, but I want to ensure they have time.

Briefly, a few years ago, the Canadian government funded an initiative called the Canada First Research Excellence Fund and gave a grant that, when matched up, amounted to about \$400 million to Dalhousie University to work on what is called the Ocean-Climate Nexus. That has been bolstered by research money we have brought in — or that has been motivated by our work — through organizations like the Carbon to Sea Initiative, the ClimateWorks Foundation and others.

There is roughly \$450 million worth of research funding pouring into this field in Canada right now. It is a consortium of universities, but a lot of it is happening in Halifax, Nova Scotia. It interacts with all of our work.

The way we work with researchers is that we look at three core areas of research. They all revolve around the ocean side of the process, rather than the back end, if you will, the ability to actually do the work and restore the ocean's chemistry. We do that piece. The researchers are doing a lot of the work in the ocean.

One thing they work on is the biological impacts up and down the food web. Some of the first work we did showed zero impact on the reproduction and growth, the mortality and the ability to synthesize nutrients in algae, in phytoplankton, based on the addition of alkalinity to that water.

Today, we are doing things like studies with oysters where we take oysters and put sensors on them and little googly eyes although those are not scientifically necessary. You can tell when they are open and closed. When they are open and feeding, it means that they are happy and the water is in good shape. When they're closed, typically, it means that you have issues with the water quality. We do that kind of biological research across a variety of different organisms and benthic levels.

principalement l'Université Dalhousie. Je pense que vous avez travaillé avec l'Université Memorial et d'autres, mais peut-être pas.

En ce qui concerne l'Université Dalhousie, pouvez-vous expliquer cette relation et le type de recherche que cette dernière mène avec vous? Est-elle liée à la technologie ou à d'autres aspects de vos activités?

**M. Kelland :** Je suis heureux d'en parler, et d'autres intervenants comme M. Halfyard ont probablement de bonnes réponses à cette question également. J'ai l'avantage d'être ici en personne, alors je pense que je reçois la plupart des questions, mais j'aimerais m'assurer qu'il leur reste du temps.

Brièvement, il y a quelques années, le gouvernement du Canada a financé une initiative appelée Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada et a accordé à l'Université Dalhousie une subvention qui, une fois complétée à parts égales par d'autres fonds, atteignait environ les 400 millions de dollars, pour travailler sur le lien océan-climat. Cette somme a été bonifiée grâce à des fonds de recherche que nous avons recueillis — fonds motivés par un intérêt pour notre travail — d'organisations comme la Carbon to Sea Initiative, la ClimateWorks Foundation et d'autres encore.

À l'heure actuelle, environ 450 millions de dollars sont consacrés à la recherche dans ce domaine au Canada. Il s'agit d'une association d'universités, mais une bonne partie du travail est réalisé à Halifax, en Nouvelle-Écosse. Cette recherche influence notre travail et vice versa.

Les chercheurs se penchent sur trois principaux domaines, qui portent tous sur l'aspect océanique du processus, plutôt que sur la finalité du processus, si l'on veut, c'est-à-dire sa capacité à restaurer la chimie des océans. C'est ce que nous faisons. Les chercheurs font beaucoup de travail dans l'océan.

Ils se penchent notamment sur les impacts biologiques dans tout le réseau trophique. Dès les premiers travaux que nous avons réalisés, il a été démontré que l'alcalinisation de l'eau n'avait aucun impact sur la reproduction et la croissance des algues et du phytoplancton ni sur leur mortalité ou leur capacité à synthétiser les nutriments.

Nous réalisons actuellement des études sur les huîtres, au cours desquelles nous leur mettons des capteurs et de petits yeux bizarres — même s'ils ne sont pas scientifiquement nécessaires. On peut voir quand ils sont ouverts ou fermés. Quand ils sont ouverts et qu'elles se nourrissent, cela veut dire qu'elles sont heureuses et que l'eau est de bonne qualité. Lorsqu'elles sont fermées, cela signifie habituellement que la qualité de l'eau laisse à désirer. Nous faisons ce genre de recherche biologique sur divers organismes dans différentes zones benthiques.

They do a lot of research on physical oceanography. As the ocean moves around, it has big impacts on how we count the carbon. We have sensors across Halifax Harbour, and we look at the carbonate chemistry parameters of the water as it discharges from our site and spreads around.

That is going to the improvement in the ability to generate even more credits from every activity in terms of measurement, reporting and verification, or MRV. Then, they do modelling based on that. There are world-class modellers at Dalhousie, like Katja Fennel's group doing world-class ocean modelling around this, allowing us to generate more and more credits. Finally, we look at chemical oceanography in that same context.

Those are the ways we are interacting with Dalhousie and collaborating with them. They are completely independent. We do not fund them. That provides a strong benefit because they are a trusted voice in the field and in the work. If I can give them a plug, I believe that their pioneering work allows Canada to move ahead and lead in a way that is far less risky than the rest of the world would think.

When we talk about NRCan, for example, and the Technology Readiness Level, I would encourage NRCan to work with Dalhousie as an independent auditor and get caught up on that. If we can make those linkages, that is how Canada can safely take the lead in these kinds of technologies, put compliance programs in place and be out in front in a way that is safe because we are so far ahead in terms of our academic leadership in this space.

**Senator Surette:** I am not sure if our other two witnesses wish to comment before I go to my next question.

**Ms. Gilbert:** I wish to add that it is not just Katja Fennel's group. We are working with the civil engineering department and Adam Yang. We're working with two postdoctoral researchers to model the basins, and we will be doing chemical oceanography, and they will be helping to design our dispersal system. It extends out beyond the ocean groups as well.

We are also working with Concordia University on the development of carbonic anhydrase. We have researchers there. We are using their lab. There is a great opportunity not just in Halifax but also in other places.

We're also finding funding from B.C., through NorthEx Environment, which is promoting the research and development of these technologies. We are finding interest from across

Il se fait beaucoup de recherche sur l'océanographie physique. Les mouvements de l'océan ont d'importantes répercussions sur la façon dont nous mesurons le carbone. Nous avons mis des capteurs dans tout le port de Halifax, et nous examinons les paramètres de la chimie des carbonates dans l'eau qui se déverse de notre site et se propage autour.

Cela permettra d'améliorer la capacité de générer encore plus de crédits pour chaque activité, du point de vue du MRV — mesure, rapport et vérification. À partir de cela, on fait de la modélisation. Il y a des modélisateurs de calibre mondial à l'Université Dalhousie, comme le groupe de Katja Fennel, qui fait de la modélisation océanique de calibre mondial à partir de ces données, ce qui nous permet de générer de plus en plus de crédits. Enfin, nous étudions l'océanographie chimique dans ce même contexte.

Voilà la relation que nous avons avec l'Université Dalhousie et notre façon de collaborer avec elle. L'équipe universitaire est complètement indépendante, nous ne la finançons pas. Cette association est très avantageuse, car l'équipe de chercheurs est digne de confiance, tant sur le terrain que dans ses études. Si je peux me permettre de les vanter, je crois que leur travail de pionnier permet au Canada de progresser vers un statut de chef de file, et d'une façon bien moins risquée que le reste du monde ne le croit.

En ce qui a trait à NRCan et à l'échelle des niveaux de maturité technologique, j'encourage NRCan à retenir les services de l'Université Dalhousie comme vérificateur indépendant et à se mettre au niveau dans le domaine. Si nous pouvions établir des liens, le Canada pourrait devenir le chef de file de ces technologies, mettre en place des programmes de conformité et garantir sa place dans le peloton de tête, car notre leadership universitaire est très avancé dans ce domaine.

**Le sénateur Surette :** J'ignore si nos deux autres témoins veulent émettre des observations avant que je passe à ma prochaine question.

**Mme Gilbert :** Je tiens à ajouter qu'il ne s'agit pas seulement du groupe de Katja Fennel. Nous travaillons avec le département de génie civil et Adam Yang. Nous travaillons avec deux chercheurs postdoctoraux pour modéliser les bassins. Nous étudierons l'océanographie chimique et ils nous aideront à concevoir notre système de dispersion. Ce projet va bien au-delà de groupes spécialisés dans les océans.

Nous travaillons également avec l'Université Concordia au développement de l'anhydrase carbonique. Nous avons des chercheurs là-bas. Nous utilisons leur laboratoire. Il y a d'excellentes possibilités non seulement à Halifax, mais ailleurs aussi.

Nous obtenons du financement de la Colombie-Britannique, par l'entremise de NorthEx Environment, qui fait la promotion de la recherche-développement pour ces technologies. L'intérêt

Canada, not just at Dalhousie, but that academic support is essential for us.

**Mr. Halfyard:** As it relates to Halifax and Dalhousie, I am biased, because our co-founder was, and is, a professor there, and I did my PhD studies there. I could not agree more about the capacity at Dalhousie and the opportunities in front of Dalhousie in the region, given some of the large programs that are existing there, and Mr. Kelland did a super job of exploring that.

I also agree with Dr. Gilbert about the fact that there are also many other academic institutes throughout the nation that have huge expertise on various components, whether it be about materials and technology or on the ocean side.

For me, the single biggest factor as we scale our technologies is the social license to operate, and that comes with trust from the public. There is no better way to build that trust than with independent, third-party, peer-reviewed science.

Clearly, we are all passionate about climate. I can speak for the three of us. I know for a fact that we and our teams are all in this for the right reason. However, at the end of the day, we are a for-profit business, and the perception of bias is always going to be there. It is fundamental — paramount — that we have independent researchers involved. A fortunate thing that emerges is that often those researchers can explore areas where there is not a direct line of sight from a business-case perspective.

For us, exploring these other fringe or tangential items are very important but may be hard for us to justify spending R&D money on. It is often from there that important, critical things emerge.

Finally, I wish to mention some of our other academic institutes, like technical colleges here in Nova Scotia. We have the Nova Scotia Community College with an important ocean tech sector. They've supported the roll-out of other ocean tech companies in the region and developed a formidable ocean tech economy here in Canada. They have a huge amount of expertise.

While science and ecosystem safety is important, we must also, on the back end — as Mike says — make the work happen, leveraging some of those opportunities and the capacity they bring, not to mention the workforce they generate. That is all important.

est manifeste partout au Canada, pas seulement à l'Université Dalhousie, mais le soutien universitaire nous est essentiel.

**M. Halfyard :** En ce qui concerne Halifax et Dalhousie, j'ai un parti pris, parce que notre cofondateur était et est toujours professeur là-bas, et parce que j'y ai fait mes études de doctorat. Je suis tout à fait d'accord avec les possibilités qui s'offrent à l'Université Dalhousie dans la région grâce à son excellente capacité, compte tenu de certains grands programmes qui y sont dirigés, et M. Kelland a fait un excellent travail pour présenter ces possibilités.

Je suis également d'accord avec Mme Gilbert sur le fait qu'il y a beaucoup d'autres instituts universitaires au pays qui possèdent une expertise énorme sur divers éléments, que ce soit en matière de matériaux et de technologie ou sur les océans.

À mon avis, à mesure que nous développons nos technologies à plus grande échelle, le facteur le plus important est la licence sociale pour exercer nos activités, et cela vient de la confiance du public. Il n'y a pas de meilleure façon d'établir cette confiance qu'au moyen de travaux scientifiques indépendants et évalués par des pairs.

De toute évidence, nous sommes tous passionnés par le climat. Je peux parler pour nous trois. Je sais pertinemment que nous et nos équipes œuvrons dans ce domaine pour les bonnes raisons. Mais, au bout du compte, nous représentons une entreprise à but lucratif et la perception de partialité sera toujours présente. La participation de chercheurs indépendants est essentielle, même primordiale. Ce qui est heureux, c'est que ces chercheurs peuvent explorer des domaines sans lien direct avec l'application à un domaine d'affaires rentable.

Pour nous, l'exploration de ces autres éléments marginaux ou accessoires est très importante, mais il peut nous être difficile de justifier des dépenses en recherche et développement. C'est souvent de là que surgissent des éléments essentiels.

Enfin, j'aimerais mentionner certains de nos autres instituts universitaires, comme les écoles techniques ici en Nouvelle-Écosse. Je songe notamment au Nova Scotia Community College, qui possède un important secteur des technologies océaniques. Ces établissements ont contribué au déploiement d'autres entreprises de technologies océaniques dans la région et ont développé une formidable économie dans ce secteur ici au Canada. Ils ont énormément d'expertise.

Bien que la science et la sécurité des écosystèmes soient importantes, nous devons aussi, en fin de compte — comme l'a dit M. Kelland — voir à ce que le travail se fasse, en tirant parti des occasions qui se présentent et de la capacité qu'elles apportent, sans parler de la main-d'œuvre qu'elles génèrent. Tout cela est important.

**Senator Surette:** I have a follow-up to what was mentioned there about trust and moving projects forward. We are talking with real people here in coastal communities in many cases, and I am from a small fishing village.

You mentioned partnerships and relationships with the Indigenous communities and rural communities and so on. I did not hear the word “fishers.” When I look through this, trying to move projects such as this forward in the oceans, especially — rivers as well — I note that fishers are going to be an important component to this.

What type of work are you doing in terms of communicating this information to fishers, and what type of consultation are you having with them?

**Mr. Kelland:** I will defer to Dr. Halfyard to start, and then I am happy to jump in.

**Mr. Halfyard:** That works for me. Thank you.

For context, I say that I am a fisherman first and a scientist second. For me, angling is the reason I became a scientist and entered into all of this. It is important to know that in Canada, alkalinity has been added to freshwater for a long time to improve water quality and restore fisheries.

For CarbonRun, our approach to working in rivers stems from the idea that we need to improve water quality if we want to have sustainable fisheries in the future.

A lot of our engagement has been with angling organizations, in some cases, commercial groups. The interesting component — and the overlap for many of us — is that, in the absence of doing anything, if none of this existed, if we were not companies in the business of carbon dioxide removal, what we know is that currently we are emitting a huge amount of CO<sub>2</sub> into the atmosphere, it is pollution and it's acidifying the ocean. In the absence of any intervention, we see a declining baseline and deteriorating conditions, which is jeopardizing fisheries in the real future and with a fairly high degree of certainty. What we are talking about here is an attempt to start slowing down the degradation of our natural systems and at least make it so that it is not getting as bad as quickly. If we get to a point where we get into the realm of restoring the ocean, we are going to be a huge industry capturing a huge amount of carbon.

This seems to resonate very well with all fishermen we talk to, all recreational anglers, as well as food, social and ceremonial fishers, and, certainly, the commercial fishers. It is an ongoing conversation. It will never be complete. Since we are a nascent industry, a huge amount of work is yet to be done.

**Le sénateur Surette :** J'aimerais revenir sur ce qui a été dit au sujet de la confiance et de l'avancement des projets. Dans bien des cas, nous parlons à des personnes en chair et en os ici, dans les localités côtières, et je viens d'un petit village de pêcheurs.

Vous avez parlé de partenariats et de relations avec les communautés autochtones et rurales, etc. Je n'ai pas entendu le mot « pêcheurs ». Quand je regarde tout ça, en essayant de faire avancer des projets de la sorte dans les océans — surtout, mais les rivières aussi —, je remarque que les pêcheurs vont être un élément important.

Quel genre de travail faites-vous pour diffuser ces informations parmi les pêcheurs et quel type de consultations menez-vous auprès d'eux?

**M. Kelland :** Je vais demander à M. Halfyard de commencer, puis je serai heureux d'intervenir.

**M. Halfyard :** Cela me convient. Merci.

Pour mettre les choses en contexte, je dis que je suis d'abord pêcheur et ensuite scientifique. Pour moi, la pêche à la ligne est la raison pour laquelle je suis devenu scientifique et que je me suis lancé dans tout cela. Il faut savoir qu'au Canada, l'alcalinité a été ajoutée à l'eau douce pendant longtemps pour améliorer la qualité de l'eau et rétablir les pêches.

Pour CarbonRun, notre approche de travail dans les rivières découle de l'idée que nous devons améliorer la qualité de l'eau si nous voulons avoir des pêches durables à l'avenir.

Une grande partie de notre engagement a été auprès d'organisations de pêche à la ligne et, à l'occasion, des groupes commerciaux. L'élément intéressant — voire redondant pour bon nombre d'entre nous —, c'est que même si nous restons les bras croisés comme si de rien n'était sans que nos entreprises se consacrent à l'élimination du dioxyde de carbone, nous demeurons conscients des énormes quantités de CO<sub>2</sub> que nous rejetons dans l'atmosphère et qui vont polluer et acidifier l'océan. En l'absence de toute intervention, nous assistons à une diminution du niveau de référence et à une détérioration des conditions, ce qui compromet les pêches dans un avenir réel et avec un degré de certitude assez élevé. Ce dont il est question ici, c'est d'une tentative pour commencer à ralentir un tant soit peu la dégradation de nos systèmes naturels. Si nous arrivons à nous engager dans le domaine de la restauration des océans, notre industrie sera énorme et pourra capter une énorme quantité de carbone.

Cela semble faire l'affaire de tous les pêcheurs à qui nous parlons, à tous les pêcheurs récréatifs, ainsi qu'aux pêcheurs à des fins alimentaires, sociales et rituelles, et certainement aux pêcheurs commerciaux. C'est une conversation qui se poursuit. Ce ne sera jamais complet. Étant donné que nous sommes une industrie naissante, il reste encore énormément de travail à faire.

Coastal fishers are probably the most relevant groups to talk to because they see it firsthand, and that's where our technologies will have the biggest impact. There is plenty of evidence that ocean acidification is impacting the ocean and their fisheries, and it makes for a natural, relatively easy conversation in many cases.

**Senator Surette:** Thank you.

**Senator Prosper:** Thank you to the witnesses for your excellent testimony.

Let's go, Nova Scotia.

I want to delve into this a bit because this is very educational for me. I am a newer senator on this committee, and Colin, who is a fellow member of my group, is an incredible advocate. It makes complete sense. I'm hearing that you want certainty, and investors want certainty. You're facing municipal, provincial and federal laws and regulations, and you want "one project, one approval." It makes a lot of sense.

My background is that I'm from an Indigenous community. I used to be a Chief in one of those communities in Nova Scotia, Paqtnekek Mi'kmaq Nation, later, at a national level, a Regional Chief. I'm quite familiar with the politics in Nova Scotia from a First Nations perspective. As you know, there are matters that get discussed and issues that arise among Indigenous groups, not only in Nova Scotia but nationally.

There are approaches, for example, within Nova Scotia when we're talking about legislation and its potential impact on Indigenous rights. I'm always advocating for people to utilize those processes to create a dialogue because I see a lot of complementary — I'm thinking of Mi'kmaq concepts like *Netukulimk*, which talk about stewardship. I just see a really good synergy there in terms of Indigenous Peoples and this type of technology.

I want your dreams, your hopes, to be as smooth as possible. Part of that is reaching out and having discussions with Indigenous groups and organizations.

I'm curious about your partnerships with Indigenous groups, how you approach that. Please start there. This is for any one of you to comment. Thank you.

**Mr. Kelland:** I'm happy to talk about that. I fully agree. The way we see these partnerships is that, by working together, it's an accelerator to our work. You put it very well: If we want to be successful, we have to do this well. There's no alternative at the end of the day.

Les pêcheurs côtiers sont probablement les groupes les plus pertinents à qui parler parce qu'ils le voient de leurs propres yeux, et c'est là que nos technologies auront la plus grande incidence. Il existe de nombreuses preuves que l'acidification des eaux a une incidence sur les océans et leurs pêches, ce qui rend la conversation relativement facile dans bien des cas.

**Le sénateur Surette :** Merci.

**Le sénateur Prosper :** Je remercie les témoins de leurs excellents témoignages.

Allons-y pour la Nouvelle-Écosse.

J'aimerais approfondir un peu cette question, car c'est très instructif pour moi. Je suis un nouveau sénateur au sein de ce comité, et le sénateur Deacon, qui est aussi membre de mon groupe, est un défenseur incroyable. C'est tout à fait logique. J'entends dire que vous voulez de la certitude, tout comme les investisseurs. Vous devez faire face à des lois et règlements municipaux, provinciaux et fédéraux, et vous voulez qu'il suffise d'une seule approbation par projet. C'est tout à fait logique.

Je viens d'une communauté autochtone. J'ai déjà été chef de l'une d'elles en Nouvelle-Écosse, la Nation des Mi'kmaq de Paqtnekek, et plus tard, au niveau national, un chef régional. Je connais bien la politique en Nouvelle-Écosse du point de vue des Premières Nations. Comme vous le savez, il y a des questions qui font l'objet de discussions et des problèmes qui surviennent parmi les groupes autochtones, non seulement en Nouvelle-Écosse, mais à l'échelle nationale.

Il y a des approches, par exemple, en Nouvelle-Écosse lorsque nous parlons de législation et de ses répercussions potentielles sur les droits des Autochtones. Je préconise toujours que les gens utilisent ces processus pour créer un dialogue parce que je vois beaucoup de complémentarité — je pense à des concepts mi'kmaq comme *Netukulimk*, qui parle d'intendance. Je vois simplement une très bonne synergie en ce qui concerne les peuples autochtones et ce type de technologie.

Je veux que vos rêves, vos espoirs soient le plus harmonieux possible. Pour ce faire, il faut notamment communiquer avec les groupes et organisations autochtones et avoir des discussions avec eux.

J'aimerais savoir comment vous abordez vos partenariats avec les groupes autochtones. Veuillez commencer par là. N'importe lequel d'entre vous peut répondre. Merci.

**M. Kelland :** Je me ferai un plaisir d'en parler. Je suis tout à fait d'accord. La façon dont nous voyons ces partenariats, c'est qu'en travaillant ensemble, cela accélère notre travail. Vous l'avez très bien dit : si nous voulons réussir, nous devons le faire correctement. Au bout du compte, il n'y a pas d'autre solution.



We work through a process — it's our own way of gauging our own success at engagement — that ranges from informing people of what we're doing to empowering people to be part of what we're doing — that spectrum. There are various stages of trust building that come into that, which are very critical.

Right now with our Halifax project we are at what we call "the involved stage." We're involving everybody in it. It's going incredibly well, I would say. We've had very strong relationships with the Confederacy of Mainland Mi'kmaq, who have visited our site. We've had shared conversations. There is a conversation, which, as I understand it, is a very high honour, having us present to the board, which is, I believe, the Chiefs in the Mi'kmaq region. We have been employing Indigenous Peoples to help us with that engagement to make sure we can bridge between ourselves and those communities in an appropriate way. That is also going incredibly well.

We held an event two or three weeks ago to celebrate this offtake. At the event, we had representatives from Nova Scotia Power, academics from Dalhousie and members of the Mi'kmaq communities, on whose land we worked. It was incredible to bring together this diverse group to talk about these projects and how they engage, in the context of a nice social lunch as well. It's absolutely critical, and we agree.

One of the things we would like to move toward is that empowerment, which to me means that we are able to have Indigenous investment in our projects and shared ownership. That's a place that we hope to go to over the next year or so in what we're doing.

**Senator Prosper:** Thank you for that.

**Mr. Halfyard:** Yes, I agree. That is a wonderful question, Senator Prosper.

At CarbonRun, we often talk about early and often engagement. For us, it's an extension of relationships that we've had for a long time and the building of new relationships. That takes time. It's a slow process. It has to be genuine. I've heard the expression "a conversation over 100 teas." It shouldn't be rushed by business or project timelines. We take that part seriously. We don't want to rush it.

Indigenous knowledge and Indigenous voices are very critical for this, especially for us working on rivers at CarbonRun, rivers are so interwoven in the complete history of First Nations broadly, certainly Mi'kmaq. The knowledge that is understood

Nous suivons un processus — c'est notre façon à nous d'évaluer notre propre succès en matière de mobilisation —, un éventail qui va de l'information sur nos activités à la responsabilisation des gens pour qu'ils fassent partie de ces activités. Il y a diverses étapes d'établissement de la confiance à ne pas négliger.

À l'heure actuelle, dans le cadre de notre projet d'Halifax, nous en sommes à ce que nous appelons « l'étape de la participation ». Nous faisons participer tout le monde. Je dirais que les choses vont incroyablement bien. Nous entretenons des relations très étroites avec la Confederacy of Mainland Mi'kmaq, qui a visité notre site. Nous avons eu divers entretiens, sans parler du très grand honneur de nous permettre de présenter le projet au conseil des chefs de la région mi'kmaq. Nous avons fait appel à des personnes autochtones pour nous aider dans le cadre de cet engagement afin de pouvoir établir un lien approprié entre nous-mêmes et ces communautés. Cela aussi va incroyablement bien.

Nous avons tenu un événement il y a deux ou trois semaines pour célébrer ce coup d'envoi. Nous y avons accueilli des représentants de Nova Scotia Power, des universitaires de Dalhousie et des membres des communautés mi'kmaq, sur les terres desquelles nous travaillions. C'était incroyable de réunir ce groupe diversifié pour parler de ces projets et de la façon dont ils s'engagent, dans le contexte d'un bon déjeuner social également. C'est absolument essentiel, et nous sommes d'accord.

Un aspect que nous voudrions atteindre, c'est l'autonomisation, ce qui signifie pour moi que nous pourrions avoir des investissements autochtones dans nos projets et une propriété partagée. Nous espérons y arriver d'ici un an ou deux.

**Le sénateur Prosper :** Je vous en remercie.

**M. Halfyard :** Oui, je suis d'accord. C'est une excellente question, sénateur Prosper.

À CarbonRun, nous parlons souvent de mobilisation précoce et fréquente. Pour nous, il s'agit d'un prolongement des relations que nous avons depuis longtemps et de l'établissement de nouvelles relations. Cela prend du temps. C'est un processus lent. Il faut que ce soit authentique. J'ai entendu dire que cette conversation devrait se poursuivre au fil d'une centaine de rencontres pour prendre le thé. Il ne faut pas précipiter les choses en fonction des échéanciers de l'entreprise ou du projet. Nous prenons cette partie au sérieux. Nous ne voulons pas précipiter les choses.

Le savoir autochtone et les voix autochtones sont essentiels à cet égard, surtout pour nous qui travaillons sur des rivières à CarbonRun. Les rivières sont tellement interreliées dans l'histoire complète des Premières Nations en général,

about rivers and how they work can make for a better project when we work together.

It's also important that those voices are represented so that the projects do as well as they can for everybody. Our first project, which came live last fall, was in Pictou County, Nova Scotia. We worked very closely with Chief Young and her council at Pictou Landing First Nation and continue to engage in order to understand how we can have a better project, do better for that community and set ourselves up for long-term action, which is climate change action.

Finally, I'll echo what Mike Kelland mentioned about opportunities for Indigenous equity projects, where co-ownership and co-development is something that we strive for. It's definitely a vision we've had from day one. What that looks like in this highly uncertain, still-emerging market is yet to be determined, to be honest. But I think it's something that we should all want for many reasons.

There is a huge opportunity. I look forward to seeing the positive progress that has happened so far broadly across the CDR industry — I would say — and certainly the Canadian CDR industry with respect to how there can be continued opportunity for Indigenous communities.

**The Chair:** Thank you, Dr. Halfyard.

**Senator Greenwood:** Good morning. I'm the newest and most temporary senator here. Listening to all of your presentations, I was curious about what was happening on the coast of British Columbia, the Arctic and Hudson Bay. These are large bodies of water. With regard to this kind of work — because the three of you were primarily speaking about the East Coast — can you tell me if these initiatives are happening in these areas?

**Mr. Kelland:** I can speak about our specific process. It's difficult for me to talk for anybody else, obviously, so I'll only speak for us.

At Planetary, we have a circular economy system. We start with co-products or by-products that are produced by a variety of industries. The co-products and by-products that we use, we clean those up and extract this pure antacid essentially for the ocean. That is how our process works. We had a project that was investigating a project in Vancouver. We were partnered with Metro Vancouver, which was funded by CICE, which is a clean technology funding organization in B.C. We worked hard on that project and achieved a lot of success in terms of the successes

certainement des Mi'kmaq. La connaissance des rivières et de leur fonctionnement peut améliorer le projet lorsque nous travaillons ensemble.

Il est également important que ces voix soient représentées afin que les projets se déroulent le mieux possible pour tout le monde. Notre premier projet, qui a vu le jour l'automne dernier, s'est déroulé dans le comté de Pictou, en Nouvelle-Écosse. Nous avons travaillé en étroite collaboration avec la cheffe Young et son conseil de la Première Nation de Pictou Landing, et nous continuons à nous engager afin de comprendre comment obtenir un meilleur projet, mieux faire pour cette communauté et mettre en place des mesures à long terme, c'est-à-dire de quoi lutter contre le changement climatique.

Enfin, je vais faire écho à ce que Mike Kelland a mentionné au sujet des possibilités de projets pouvant rapporter aux Autochtones, où la copropriété et le codéveloppement sont des objectifs que nous visons. C'est certainement une vision que nous avons depuis le début. Pour être honnête, on ne sait pas trop encore à quoi cela peut ressembler dans ce marché encore très incertain et émergent. Mais je pense que c'est quelque chose que nous devrions tous vouloir pour de nombreuses raisons.

C'est une occasion en or. J'ai hâte de voir les progrès positifs qui ont été réalisés à ce jour dans l'ensemble de l'industrie de l'élimination du dioxyde de carbone — dirais-je —, et certainement dans l'industrie canadienne, en ce qui concerne les possibilités continues qui peuvent s'offrir aux communautés autochtones.

**Le président :** Merci, monsieur Halfyard.

**La sénatrice Greenwood :** Bonjour. Je suis la sénatrice la plus récente et la plus temporaire. En écoutant tous vos exposés, j'étais curieuse de savoir ce qui se passait sur la côte de la Colombie-Britannique, dans l'Arctique et dans la baie d'Hudson. Ce sont de grandes étendues d'eau. En ce qui a trait à ce genre de travail — parce que vous avez tous les trois parlé principalement de la côte Est —, pouvez-vous me dire s'il y a de telles initiatives dans ces régions?

**M. Kelland :** Je peux parler de notre processus particulier. Il est difficile pour moi de parler au nom de qui que ce soit d'autre, évidemment, alors je ne parlerai qu'en notre nom.

Chez Planetary, nous avons un système d'économie circulaire. Nous commençons par les coproduits ou sous-produits émanant de diverses industries. Nous les nettoyons et extrayons un antiacide pur essentiellement pour l'océan. C'est ainsi que notre processus fonctionne. Nous avons envisagé un projet à Vancouver. Nous avons établi un partenariat avec Metro Vancouver, qui a été financé par le CICE, un organisme de financement des technologies propres en Colombie-Britannique. Nous avons travaillé fort sur ce projet et avons connu beaucoup

along the way. However, in the end, we didn't find an industrial source of alkalinity in the region that worked for our process.

It was unfortunate, because we formed some very good collaborations. We were engaging well with the local Indigenous communities in the region. We were doing some excellent science on the ocean side of things. The University of British Columbia, or U.B.C., and Ocean Networks Canada were involved with incredible scientists and the work they were doing there. Yet, in the end, for us, the elements required to create a viable project in that region weren't there because of the industries that were available to us.

We hope to go back, but at this point, we don't have a project that would work there.

**Senator Greenwood:** Thank you.

**The Chair:** Dr. Gilbert, do you want to respond?

**Ms. Gilbert:** Yes, that would be great.

At pHathom, we are starting with pilot projects in Nova Scotia, because it's very close to where our development is happening. The idea is that, after we deploy our first pilot, which will happen in late 2027, we want to begin working subsequent pilots.

Mike mentioned the CICE funding, which has been rebranded as NorthX. We're working with NorthX funding, which is out of B.C. One of the requirements or strong suggestions is to work in B.C. We are actively seeking biomass partners, because we take in biomass flue gas from biomass power plants or biomass boilers. That's what we capture and convert. We're actively seeking biomass partners in B.C. and would love to work there subsequently.

**The Chair:** Dr. Halfyard, would you care to respond?

**Mr. Halfyard:** It is a wonderful question. I'll echo many of the previous comments.

Within the context of CarbonRun, we say that we listen to the river as to whether it's a fit for our sites. "Listening to the river," to us, means that we conduct a scientific assessment to see if it has the proper water chemistry to actually capture the carbon for us. Not all rivers are well suited for what we do. Similarly, in the ocean, not all parts of the ocean are the same, and they are not all conducive for the work. We have to consider the ecosystem and biology there. Are they a good fit?

de succès. Cependant, en fin de compte, nous n'avons pas trouvé dans la région une source industrielle d'alcalinité qui aurait fonctionné pour notre procédé.

C'était malheureux, parce que nous avons établi de très bonnes collaborations. Nous avons bien collaboré avec les communautés autochtones locales de la région. Nous faisons d'excellentes recherches scientifiques sur les océans. L'Université de la Colombie-Britannique et Ocean Networks Canada ont collaboré avec des scientifiques incroyables et le travail qu'ils faisaient là-bas. Pourtant, au bout du compte, pour nous, les éléments nécessaires à la création d'un projet viable dans cette région n'étaient pas là en raison du manque d'industries à notre disposition.

Nous espérons y retourner, mais pour l'instant, nous n'avons pas de projet qui fonctionnerait là-bas.

**La sénatrice Greenwood :** Merci.

**Le président :** Madame Gilbert, voulez-vous répondre?

**Mme Gilbert :** Oui, ce serait formidable.

À pHathom, nous commençons par des projets pilotes en Nouvelle-Écosse, parce que c'est très près de l'endroit où se fait notre développement. L'idée, c'est qu'après le déploiement de notre premier projet pilote, qui aura lieu à la fin de 2027, nous voulons entamer des projets pilotes subséquents.

M. Kelland a mentionné le financement du CICE, qui a été rebaptisé NorthX. Nous travaillons avec le financement de NorthX, qui provient de la Colombie-Britannique. L'une des exigences ou des suggestions importantes consiste à travailler en Colombie-Britannique. Nous sommes activement à la recherche de partenaires dans le domaine de la biomasse, parce que nous prenons du gaz de combustion issu de centrales électriques ou de chaudières alimentées à la biomasse. C'est ce que nous capturons et convertissons. Nous cherchons activement des partenaires de la biomasse en Colombie-Britannique et nous aimerions travailler là-bas par la suite.

**Le président :** Monsieur Halfyard, voulez-vous répondre?

**M. Halfyard :** C'est une excellente question. Je vais me faire l'écho de bon nombre des commentaires précédents.

Dans le contexte de CarbonRun, nous disons que nous écoutons la rivière pour savoir si elle convient à nos sites. « À l'écoute de la rivière », selon nous, signifie que nous effectuons une évaluation scientifique pour voir si l'eau a la bonne composition chimique pour le captage de carbone. Ce ne sont pas toutes les rivières qui conviennent à ce que nous faisons. De même, dans l'océan, toutes les parties de l'océan ne sont pas les mêmes et elles ne sont pas toutes propices au travail. Il faut tenir compte de l'écosystème et de la biologie. Sont-ils bien adaptés?

There is also a social context. Do the people around the river want this sort of thing to happen? All these things determine our site selection. We have worked with McGill University and conducted analyses with 400,000 rivers across the globe, identifying seven hot spots. However, the West Coast is, indeed, a suitable region for us — not all rivers but many. There would be ecological and biological benefits to working there.

To Mike's earlier point, once we know that a site could potentially work, or that a river or ocean is well suited for it and people want it, we actually have to do the work. The supply chain logistics are not insignificant. We need to get the material we need because we all use various forms of feedstock. In the case of CarbonRun, it's natural agricultural-type limestone that we refine down further and turn into smaller particles so that they dissolve quickly. For us, doing that means that working in a place like the High Arctic where the road infrastructure isn't good — and we wouldn't want a big road infrastructure built — is not technically feasible at this time.

An important final point I'd like to make is that, within the carbon removal business, we have to consider our life cycle assessment, or LCA. How much carbon is emitted for us to do the work? That's whether it's to create the steel buildings or containers we use for our crews to go and sample the water chemistry or for the feedstock to be mined from the earth or taken as part of a waste product and then refined and brought to us at our door. All of that accounting of the carbon that goes into the project is taken off the top of what we actually produce. It's the net benefit to the climate that really matters.

Working in areas with clean energy is fundamental as we move forward. We continue to advocate for clean energy and the greening of our grids when we think about the electricity that's going to go into our processes.

**Senator Greenwood:** This is a short question, and I think you've already partially answered it.

I was curious about how Indigenous Peoples — you all spoke about Indigenous Peoples — are actually informing the work. It's one thing to partner in a project, in terms of business, but how is Indigenous Knowledge informing what it is that you do? Maybe that's through the university; I'm not sure. Please comment on that.

Il y a aussi un contexte social. Les riverains veulent-ils que ce genre de chose se produise? Tout cela détermine notre choix de site. Nous avons travaillé avec l'Université McGill et mené des analyses sur 400 000 rivières à travers le monde, cernant ainsi 7 points chauds. Cependant, la côte Ouest est effectivement une région qui nous convient — pas toutes les rivières, mais plusieurs. Il y aurait des avantages écologiques et biologiques à travailler là-bas.

Pour revenir à ce que disait M. Kelland tout à l'heure, une fois que nous savons qu'un site pourrait s'y prêter, ou qu'une rivière ou un océan est bien adapté et que les gens le veulent bien, nous devons nous mettre à l'œuvre. La logistique de la chaîne d'approvisionnement n'est pas négligeable. Nous devons obtenir les matériaux qu'il nous faut, car nous utilisons tous diverses formes de matières premières. Dans le cas de CarbonRun, c'est du calcaire naturel de type agricole que nous raffinons davantage et transformons en particules plus petites afin qu'elles se dissolvent rapidement. Pour nous, cela signifie que travailler dans un endroit comme le Grand Nord où l'infrastructure routière laisse à désirer — et nous ne voudrions pas qu'une grande infrastructure routière y soit construite — n'est pas techniquement faisable en ce moment.

Un dernier point important que j'aimerais souligner, c'est que dans le secteur de l'élimination du carbone, nous devons tenir compte de notre évaluation du cycle de vie. Quelle quantité de carbone est émise pour que nous puissions faire le travail? Qu'il s'agisse de créer des structures en acier ou des conteneurs que nous utilisons pour permettre à nos équipes d'aller prélever des échantillons de la composition chimique de l'eau, ou encore d'extraire les matières premières du sol ou de déchets, puis de les raffiner et de nous les apporter à notre porte. Toute la comptabilisation du carbone qui entre dans le projet est prélevée sur ce que nous produisons en réalité. C'est l'avantage net pour le climat qui compte vraiment.

Il est essentiel de travailler dans des domaines liés à l'énergie propre à mesure que nous progressons. Nous continuons de préconiser l'énergie propre et l'écologisation de nos réseaux lorsque nous pensons à l'électricité qui va entrer dans nos processus.

**La sénatrice Greenwood :** La question est brève, et je pense que vous y avez déjà répondu en partie.

Je suis curieuse de savoir comment les peuples autochtones — vous avez tous parlé des peuples autochtones — orientent le travail. C'est une chose que de s'associer à un projet, sur le plan des affaires, mais comment les connaissances autochtones influencent-elles ce que vous faites? C'est peut-être par l'entremise de l'université; je n'en suis pas certaine. Pouvez-vous nous dire ce qu'il en est?

**Mr. Kelland:** We are actively working to integrate a “two-eyed seeing” approach within the work we do. As we continue to build trust in that relationship, it becomes a larger part of the work we do.

Today, when I speak to people about the work we do, I actually use the teachings I received from Ken Paul and Dorene Bernard. Ken is from New Brunswick, and Dorene is a waterkeeper and Elder in Shubenacadie, the community in which we work, so it's directly where we are. For me, Indigenous Knowledge currently informs how I understand and impart understanding of the process that we do and things like that.

We're working more and more to enhance that relationship and bring in that knowledge to the way we do science and deploy projects. That's a process. It's going to take a while for us to continue to do that.

**Senator Greenwood:** Would the other panellists like to comment?

**Ms. Gilbert:** We are in the very early stages of working with groups like these, but with fisheries, communities and First Nations, we're currently in a listening campaign. We're asking them questions: What are their concerns? How would they like to be involved? We're in the early stages of that, but we're several years away from our first actual deployment of a pilot project. We're learning as we go.

**Mr. Halfyard:** I commend Kim on that comment. The early and often approach is often the best. The reality is that we often don't fully know how this works and how Traditional Knowledge or Indigenous Knowledge can be woven into what we do. That discovery process and having a relationship is important.

For us, the way it has panned out is found in a simple thing like selecting the site, identifying where we actually want to work, determining what the footprint is and what it means, not only from a historical use or a current modern use of the landscape around it and how that could impact people, but also from an understanding of the historical context of what happened at that site. Has it changed through time? American eels, for example, are an iconic species here on the East Coast. Historically, eels might have been prevalent in one area but no longer are. Why is that? That can help us understand what the recent trends in water chemistry have been. We can then modify and tailor our experimental designs and monitoring with that baseline knowledge and accelerate a lot of our understanding of the sites.

**M. Kelland :** Nous cherchons activement à intégrer une approche où ce sont nos deux visions qui comptent, et cela devient une partie plus importante du travail que nous faisons à mesure que nous continuons de bâtir la confiance dans cette relation.

Aujourd'hui, lorsque je parle aux gens du travail que nous faisons, je reprends en fait les enseignements que j'ai reçus de Ken Paul et de Dorene Bernard. Ken vient du Nouveau-Brunswick, et Dorene est gardienne de l'eau et aînée à Shubenacadie, la localité dans laquelle nous travaillons. C'est donc directement là où nous sommes. À mon avis, les connaissances autochtones me permettent de mieux comprendre les procédés et processus que nous suivons.

Nous travaillons de plus en plus pour améliorer cette relation et intégrer ces connaissances à notre manière de mener les activités scientifiques et les projets. C'est un processus qui devra se poursuivre avec le temps.

**La sénatrice Greenwood :** Les autres témoins ont-ils quelque chose à ajouter?

**Mme Gilbert :** Nous en sommes aux toutes premières étapes de la collaboration avec des groupes comme ceux-ci, mais avec les pêches, les collectivités et les Premières Nations, nous menons actuellement une campagne d'écoute. Nous leur posons des questions : quelles sont leurs préoccupations? Comment aimeraient-ils participer? Nous n'en sommes qu'aux premières étapes, et il faudra encore des années avant la mise en œuvre d'un projet pilote. Nous apprenons au fur et à mesure.

**M. Halfyard :** Je félicite Mme Gilbert de ce commentaire. L'approche précoce est souvent la meilleure. Il arrive souvent que nous ne sachions pas exactement comment cela fonctionne et comment les connaissances traditionnelles ou autochtones peuvent être intégrées à ce que nous faisons. Ce processus de découverte et cette relation sont importants.

Pour nous, les choses se sont déroulées tout simplement lorsqu'il a fallu choisir le site, déterminer l'endroit où nous voulions réellement travailler et l'empreinte que cela laisserait. En somme, tout ce que cela signifie, pas seulement à partir d'une utilisation historique ou moderne du paysage qui l'entoure et de l'incidence que cela pourrait avoir sur les gens, mais aussi en comprenant le contexte historique de ce qui s'est passé à cet endroit. La situation a-t-elle changé au fil du temps? Les anguilles d'Amérique, par exemple, sont une espèce emblématique ici sur la côte est. Historiquement, les anguilles étaient peut-être présentes dans telle ou telle zone, mais elles ne le sont plus. Pourquoi? Cela peut nous aider à comprendre les tendances récentes de la chimie de l'eau. Nous pouvons ensuite modifier et adapter nos modèles expérimentaux et notre surveillance en fonction de ces connaissances de base et accélérer ainsi notre compréhension des lieux.

**Senator Poirier:** I'm a newbie in this committee. I was on the committee for many years, but I've been absent for a while. This is like a history lesson for us today, for those of us who have just rejoined the committee, thank you.

I'm going to go back to some of the opening comments that I heard when you made your speech, Mr. Kelland. I'm hoping that I did not misunderstand. If I did, I apologize.

From my understanding, there seem to be helpful international regulations. You are doing great work, but there seems to be a lack of something that could happen that could help you do your work even better on the ground locally by having certain regulations that could be put in place. I'm assuming those discussions have happened with government. I'm assuming those regulations that you're looking for are not there right now.

If they're not there, is there an openness within government to put the regulations into place or to work with you to have the regulations put in place that would make this work easier for you all to do? I'll leave it at that and see if I have understood. Thank you.

**Mr. Kelland:** Maybe I can clarify that just a little bit. We actually don't need any new regulations. Actually, the point I'm trying to make is this: All of the regulatory frameworks to do this responsibly, safely and at scale exist today. Those are the Fisheries Act and are under environmental regulations writ large across the country. They are largely provincial but also federal.

The challenge is not that those regulations don't exist. Dr. Halfyard mentioned this earlier: It's the fact that the field we're working in is relatively novel. We're pioneers and leaders around the world in the work that we do here. What there's uncertainty about is that, even though those regulations cover, and are perfectly sufficient for, every activity we do, the purpose for doing those activities is not incorporated into those regulations specifically, so there's always uncertainty. We are constantly asking, "Can you really use that for what you're doing? Is that really okay?"

So there's no gap, I would say, from a regulatory perspective. Essentially, we need to have everybody get on the same page with what we are already doing. Our plant has been operating since 2023 in Halifax under these regulations. It has permits. Regulatory officers show up and audit our regulatory compliance. We have a very strong relationship with the Large Industrial File Team, or LIFT, in Nova Scotia, which Dr. Gilbert mentioned. So we're good from a regulatory perspective.

**La sénatrice Poirier :** Je suis nouvelle à ce comité. J'y ai siégé pendant de nombreuses années, mais j'ai été absente pendant un certain temps. C'est un peu une leçon d'histoire pour nous aujourd'hui, pour ceux d'entre nous qui viennent de se joindre au comité. Merci.

Je vais revenir à certaines des observations préliminaires que j'ai entendues lorsque vous avez prononcé votre discours, monsieur Kelland. J'espère que je n'ai pas mal compris. Si c'est le cas, je m'en excuse.

D'après ce que je comprends, il semble y avoir des règlements internationaux utiles. Vous faites de l'excellent travail, mais vous pourriez mieux faire d'après vous si certains règlements pouvaient être mis en place sur le terrain. Je suppose que ces discussions ont eu lieu avec le gouvernement et que les règlements que vous recherchez ne sont pas là à l'heure actuelle.

S'ils n'y sont pas, le gouvernement est-il enclin à mettre ces règlements en place ou à travailler avec vous à leur mise en place de manière à faciliter le travail pour vous tous? Je vais en rester là et voir si j'ai bien compris. Merci.

**M. Kelland :** Je pourrais peut-être apporter quelques précisions. En fait, nous n'avons pas besoin de nouveaux règlements. Ce que j'essaie de dire, c'est qu'il existe aujourd'hui tous les cadres réglementaires nécessaires pour nous y prendre de façon responsable, sécuritaire et à grande échelle. Il s'agit de la Loi sur les pêches et des règlements environnementaux qui s'appliquent à l'ensemble du pays. Ils sont en grande partie provinciaux, mais aussi fédéraux.

Le problème, ce n'est pas que ces règlements n'existent pas. M. Halfyard l'a mentionné plus tôt : c'est le fait que notre domaine de travail est relativement nouveau. Nous sommes des pionniers et des chefs de file mondiaux pour ce qui est du travail que nous faisons ici. Or, même si ces règlements sont parfaitement pertinents et suffisants pour chaque activité que nous menons, ils ne décrivent nullement le but de ces activités, d'où notre incertitude. Nous nous demandons constamment si nous pouvons faire ceci ou cela, utiliser ceci ou cela, si c'est correct ou pas.

Je dirais donc qu'il n'y a pas de lacune du point de vue réglementaire. Essentiellement, il faut que tout le monde soit sur la même longueur d'onde par rapport à ce que nous faisons déjà. Notre usine est exploitée depuis 2023 à Halifax en vertu de ce règlement. Elle a ses permis. Les agents de réglementation se présentent et vérifient notre conformité réglementaire. Nous entretenons de très solides relations avec l'équipe des grands dossiers industriels, ou LIFT, en Nouvelle-Écosse, dont Mme Gilbert a parlé. Nous sommes donc bons du point de vue de la réglementation.

The challenge is that when we talk about being in a compliance or purchasing program, there is a lot of uncertainty, especially in government and international conversations. All we really want is a simple statement that we're what we're doing today under the existing regulations is okay. That is the way it should be done.

**Senator Poirier:** Is there an openness for that?

**Mr. Kelland:** I think there's some openness, yes. It's something that we want to continue to push for.

As I said, the U.S. has done this, and they did it with no fanfare whatsoever. They said that mCDR fits under the existing framework. It is very simple. That's all we want. It's something that can be done very easily.

**Senator Poirier:** Thank you.

**Senator C. Deacon:** I will start with Dr. Gilbert. You talked about biomass energy generation and that you work with a plant like that — or that's your intention or that's where you're heading. The importance of partnerships is really key, it seems, in each of the applications of your technology. If I go to the West River — the Sheet Harbour example that Dr. Halfyard gave — and your work with the Nova Scotia salmon fishers — there's a long history there. Just give an overview of that and Tufts Cove power generation. If you run out of time, maybe write in to the clerk. I will start with you, Dr. Gilbert.

**Ms. Gilbert:** Great. I'll do my best to be brief.

We have customers such as Google, Shopify and Stripe, which are buying the credits. When we're working with the biomass power plant, we're partnering with them to take their CO<sub>2</sub>, which is a waste product for them; generating profit from it; and giving some of that money back to the biomass power plant. The benefit to the power plant is that it increases their profitability and helps with allocating money so they can spend more money to verify that the wood or the biomass they're getting is sustainably sourced. The last thing we want is to contribute to deforestation or new forests being cut down. So we're providing revenue that can contribute both to the longevity of the biomass power generation and sustainable wood sourcing.

Currently, we're working with a small company that does sustainable biomass, which is ACFOR Energy. However, we're talking to bigger power generation companies in eastern and Atlantic Canada so we can help them improve their profitability, as well.

**Mr. Halfyard:** Thank you for the question, Senator Deacon.

L'ennui, c'est que lorsqu'on parle d'un programme de conformité ou d'achat, il y a beaucoup d'incertitude, surtout dans les conversations gouvernementales et internationales. Tout ce que nous voulons, c'est une simple déclaration selon laquelle ce que nous faisons aujourd'hui en vertu de la réglementation actuelle est satisfaisant. C'est ainsi qu'il faut procéder.

**La sénatrice Poirier :** Est-on ouvert à cela?

**M. Kelland :** Je pense qu'il y a une certaine ouverture, oui. C'est quelque chose que nous voulons continuer de promouvoir.

Comme je l'ai dit, les États-Unis l'ont fait sans tambour ni trompette. Ils se sont contentés de dire que l'élimination du dioxyde de carbone marin s'inscrivait dans le cadre actuel. C'est très simple. C'est tout ce que nous voulons. C'est quelque chose qui peut se faire très facilement.

**La sénatrice Poirier :** Merci.

**Le sénateur C. Deacon :** Je vais commencer par Mme Gilbert. Vous avez parlé de la production d'énergie à partir de la biomasse et du fait que vous travaillez avec une usine de la sorte — ou c'est ce que vous visez. L'importance des partenariats est vraiment essentielle, semble-t-il, dans chacune des applications de votre technologie. Si je prends la rivière West — l'exemple de Sheet Harbour que M. Halfyard a donné — et votre travail avec les pêcheurs de saumon de la Nouvelle-Écosse, il y a là une longue histoire. Vous pourriez nous donner un aperçu de cela et de la production d'électricité à Tufts Cove. Si vous manquez de temps, écrivez peut-être à la greffière. Je vais commencer par vous, madame Gilbert.

**Mme Gilbert :** Excellent. Je m'efforcerai d'être brève.

Nous avons des clients comme Google, Shopify et Stripe qui achètent les crédits. Lorsque nous travaillons avec la centrale à biomasse, nous établissons un partenariat pour extraire le CO<sub>2</sub>, qui est un déchet pour elle, générer des profits et remettre une partie de cet argent dans la centrale à biomasse. L'avantage pour la centrale électrique, c'est qu'elle augmente sa rentabilité et aide à allouer des fonds afin de pouvoir dépenser plus d'argent pour confirmer que le bois ou la biomasse qu'elle obtient provient d'une source durable. La dernière chose que nous voulons, c'est contribuer à la déforestation ou à l'abattage de nouvelles forêts. Nous générons donc des revenus qui peuvent contribuer à la longévité de la production d'électricité à partir de la biomasse et à l'approvisionnement durable en bois.

À l'heure actuelle, nous travaillons avec une petite entreprise qui s'occupe de biomasse durable, c'est-à-dire ACFOR Energy. Cependant, nous discutons avec de plus grandes entreprises de production d'électricité dans l'est du Canada et dans la région de l'Atlantique afin de les aider à améliorer leur rentabilité.

**M. Halfyard :** Merci de votre question, sénateur Deacon.

You're absolutely right: A lot of my own personal history and understanding around lime have come from the not-for-profit sector where one of the oldest environmental groups in Nova Scotia, the Nova Scotia Salmon Association, representing trout and salmon anglers, identified acid rain as a real problem in this province. We're seeing conditions deteriorate, and we're losing many of our populations. There's not a lot of action happening. We were going to put our hand up and make this happen. They committed to a demonstration project that started in 2005 when they hired a young green graduate student to do some of the baselining work there.

All along, the technology really has come from Scandinavia, where liming rivers is well established. There are huge federal programs in place to support that. The return on investment, from a fisheries perspective, is well demonstrated, and there are 40-plus years of peer-reviewed science on the safety and efficacy of doing this.

However, the experience here in Nova Scotia was that, after 10 years and a million dollars in fundraising, charity golf tournaments, bake sales and auctions, it was expensive to run this liming project. They tripled the production of wild Atlantic salmon and had great success. They had mapped out, scientifically, all of the areas where it was highly needed and should have been happening already, but finances were limited for the widespread adoption of river liming to save Atlantic salmon and approve brook trout fisheries. Here, we can leverage the carbon markets to fund all that critical restoration work.

For volunteers like the Nova Scotia Salmon Association, supporting them and their original mandate to do this will also have a meaningful climate action. It is really exciting for us.

**Senator C. Deacon:** Maybe you could send in articles like the one in the *New York Times* that talked about this relationship. That would be great if you could send those to our clerk.

**Mr. Halfyard:** We would love to share those.

**The Chair:** You have two minutes, Mr. Kelland.

**Mr. Kelland:** I will try to be brief. The way we like to work — the best way that works for us — is to make use of as much existing infrastructure as possible. That cuts down not only cost but also the carbon footprint of our process, and it allows us to move quickly. Nova Scotia Power has been an incredible host for the project. We are able to use the cooling water they pump through the plant as a way of doing a fundamental part of our project. They're doing that anyway, all day, every day.

Vous avez tout à fait raison, une bonne partie de mon histoire personnelle et de ma compréhension de la chaux vient du secteur sans but lucratif où l'un des plus anciens groupes environnementaux en Nouvelle-Écosse, la Nova Scotia Salmon Association, qui représente les pêcheurs de truite et de saumon, a dénoncé les pluies acides comme un véritable problème dans cette province. Les conditions se détériorent, et nous perdons beaucoup de nos populations. Comme il ne se passait rien, nous étions prêts à agir. Ils se sont engagés dans un projet pilote qui a commencé en 2005 lorsqu'ils ont embauché un jeune universitaire en herbe pour faire une partie du travail de base là-bas.

Depuis le début, la technologie vient vraiment de la Scandinavie, où le chaulage des cours d'eau est bien établi. Il y a d'énormes programmes fédéraux en place pour appuyer cela. Le rendement de l'investissement, du point de vue des pêches, est bien démontré, et il y a une quarantaine d'années d'études scientifiques évaluées par les pairs sur la sécurité et l'efficacité de ces activités.

Cependant, en Nouvelle-Écosse, après 10 ans et un million de dollars émanant de collectes, de tournois de golf de bienfaisance, de ventes de pâtisseries et d'enchères, ce projet de chaulage a coûté cher. Ils ont triplé la production de saumon sauvage de l'Atlantique et ont connu beaucoup de succès. Ils avaient cartographié, sur le plan scientifique, toutes les zones où cela était très nécessaire et aurait dû se faire déjà, mais les finances étaient limitées pour l'adoption généralisée du chaulage des rivières afin de sauver le saumon de l'Atlantique et d'approuver la pêche à l'omble de fontaine. Ici, nous pouvons tirer parti des marchés du carbone pour financer tous ces travaux de restauration essentiels.

Pour les bénévoles comme la Nova Scotia Salmon Association, le fait de les appuyer et d'appuyer leur mandat initial à cet égard aura également un effet significatif sur le climat. Nous sommes vraiment emballés.

**Le sénateur C. Deacon :** Vous pourriez peut-être nous envoyer des articles comme celui du *New York Times* qui traite de cette relation. Ce serait formidable si vous pouviez les envoyer à notre greffière.

**M. Halfyard :** Nous serions ravis de vous les transmettre.

**Le président :** Vous avez deux minutes, monsieur Kelland.

**M. Kelland :** Je vais tenter d'être bref. La façon dont nous aimons travailler — la meilleure qui fonctionne pour nous —, c'est d'utiliser le plus d'infrastructures existantes possible. Cela réduit non seulement les coûts, mais aussi l'empreinte carbone de notre processus et nous permet d'agir rapidement. Nova Scotia Power a été un hôte incroyable pour le projet. Nous sommes en mesure d'utiliser l'eau de refroidissement qu'ils pompent dans la centrale pour mener à bien une



From Nova Scotia Power's perspective, there is no way at present to completely decarbonize Nova Scotia without turning off the lights. Unlike somewhere like Alberta, we can't bury the carbon underground; we don't have the geology in Nova Scotia to do that. That means that if we want to keep the lights on in Nova Scotia, we need alternative ways to reduce the carbon footprint of the power generation of the province. This, as well as all of these technologies, are really well suited to doing that.

I'll put my plug in for compliance market access again, because that would allow Nova Scotia Power to utilize the credits that we're generating in order to reach their decarbonization goals.

**The Chair:** Thank you. We're in under the wire. I want to thank our witnesses this morning for a very informative discussion and our senators for being engaged. We will continue on Tuesday after the break week and see where we go from there.

(The committee adjourned.)

partie fondamentale de notre projet. Ils le font de toute façon, toute la journée, tous les jours.

Du point de vue de la Nova Scotia Power, il est impossible à l'heure actuelle de décarboner complètement la Nouvelle-Écosse sans éteindre les lumières. Contrairement à une région comme l'Alberta, nous ne pouvons pas enfouir le carbone sous terre; la géologie néo-écossaise ne s'y prête pas. Cela signifie que, si nous voulons que les lumières restent allumées en Nouvelle-Écosse, nous devons trouver d'autres moyens de réduire l'empreinte carbone de la production d'électricité dans cette province. Cette technologie, de même que toutes les autres, sont tout à fait adaptées à ces fins.

Je vais encore une fois insister sur l'accès au marché pour la conformité, car cela permettrait à la Nova Scotia Power d'utiliser les crédits que nous générons afin d'atteindre ses objectifs de décarbonation.

**Le président :** Merci. Nous y arrivons tout juste. Je tiens à remercier nos témoins de ce matin pour cette discussion très instructive et nos sénateurs d'avoir participé. Nous continuerons mardi après la semaine de relâche et nous verrons ce que nous ferons ensuite.

(La séance est levée.)

---