

EVIDENCE

OTTAWA, Thursday, November 21, 2024

The Standing Senate Committee on Fisheries and Oceans met with videoconference this day at 9:01 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, and I have the privilege to serve as chair of this committee. Today, we are conducting a meeting of the Standing Senate Committee on Fisheries and Oceans.

Before we begin, I would ask all senators and other in-person participants to consult the cards on the table for guidelines to prevent audio feedback incidents.

Please make sure to keep your earpiece away from the microphones at all times. When you are not using your earpiece, place it face down on the sticker placed on the table for this purpose. Thank you all for your cooperation.

Should any technical challenges arise, particularly in relation to interpretation, please signal this to the chair or the clerk and we will work to resolve the issue.

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

Senator C. Deacon: Colin Deacon, Nova Scotia.

Senator Petten: Iris Petten, Newfoundland and Labrador.

Senator Ravalia: Mohamed Ravalia, Newfoundland and Labrador.

Senator Francis: Brian Francis, Epekwitk, P.E.I.

[*Translation*]

Senator Aucoin: Réjean Aucoin from Nova Scotia.

[*English*]

Senator Cuzner: Rodger Cuzner, Nova Scotia.

Senator Busson: Welcome. I'm Bev Busson from British Columbia.

Senator McPhedran: Marilou McPhedran, Manitoba.

TÉMOIGNAGES

OTTAWA, le jeudi 21 novembre 2024

Le Comité sénatorial permanent des pêches et des océans se réunit aujourd'hui, à 9 h 3 (HE), avec vidéoconférence, pour examiner la séquestration du carbone dans les océans et son utilisation au Canada en vue d'en faire rapport.

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 privilège de présider ce comité. Aujourd'hui, nous tenons une réunion du Comité sénatorial permanent des pêches et des océans.

Avant que nous commençons, je demanderais à tous les sénateurs et aux autres participants en personne de consulter les cartes laissées sur les tables pour connaître les directives à suivre afin d'éviter les effets Larsen.

Veillez à ce que votre oreillette soit toujours éloignée de tous les microphones. Lorsque vous n'utilisez pas votre oreillette, déposez-la face vers le bas sur l'autocollant placé sur la table à cet effet. Merci à tous de votre coopération.

Si des difficultés techniques surviennent, notamment en ce qui concerne l'interprétation, veuillez le signaler à la présidence ou à la greffière, et nous verrons à faire le nécessaire.

Avant d'aller plus loin, j'aimerais prendre quelques instants pour permettre aux membres du comité de se présenter

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

La sénatrice Petten : Iris Petten, de Terre-Neuve-et-Labrador

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

Le sénateur Francis : Brian Francis, d'Epekwitk, Île-du-Prince-Édouard.

[*Français*]

Le sénateur Aucoin : Réjean Aucoin, de la Nouvelle-Écosse.

[*Traduction*]

Le sénateur Cuzner : Rodger Cuzner, de la Nouvelle-Écosse.

La sénatrice Busson : Bienvenue. Mon nom est Bev Busson, et je suis de la Colombie-Britannique.

La sénatrice McPhedran : Marilou McPhedran, du Manitoba

The Chair: Thank you, senators.

On September 24, 2024, 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: Dr. Kimberly Gilbert, Co-Founder and Chief Executive Officer of pHathom Technologies; from CarbonRun, Dr. Shannon Sterling, Founder and Associate Professor, Dalhousie University; and from Planetary Technologies, Mike Kelland, Chief Executive Officer, and Dr. William Burt, Chief Ocean Scientist and Adjunct Professor, Department of Oceanography, Dalhousie University.

I would like to take the opportunity to thank Mr. Kelland and others at Planetary Technologies. Senator Deacon and I visited Halifax Harbour and their operation there. To call it impressive would be an understatement. It was very well put together, and the future looks very bright, so hopefully as part of our work here, we can facilitate what these companies are trying to do.

On behalf of the members of the committee, I thank each of you for being here today. I understand that you all have some opening remarks. Following the remarks, members of the committee, I'm sure, will have questions for you. We're going to go to Dr. Gilbert, who is tuning in virtually, and I will give her the opportunity to have the first opening remarks.

Dr. Gilbert, the floor is yours.

Kimberly Gilbert, Co-Founder and Chief Executive Officer, pHathom Technologies: Honourable members of the Senate, thank you for the opportunity to speak to you today.

My name is Kimberly Gilbert. I'm a carbonate chemist and founder and CEO of pHathom Technologies, a company dedicated to advancing innovative solutions for ocean carbon storage, enabling the widespread deployment of carbon removal technologies. I'm here to discuss the importance of developing a clear regulatory framework that can enable new approaches to fight climate change, especially through ocean-based carbon storage.

Our approach leverages existing biomass power plants, which already produce energy in a relatively carbon-neutral way. Biomass power plants emit CO₂ when wood is burned. Our technology captures this CO₂ before it enters the atmosphere and uses limestone to convert it into bicarbonate, a stable form of

Le président : Merci, sénateurs.

Le 24 septembre 2024, le Comité sénatorial permanent des pêches et des océans a été autorisé à examiner pour en faire rapport la séquestration du carbone océanique et son utilisation au Canada.

Aujourd'hui, dans le cadre de ce mandat, le comité entendra les témoins suivants : Mme Kimberly Gilbert, cofondatrice et directrice générale de pHathom Technologies; Mme Shannon Sterling, fondatrice de CarbonRun et professeure agrégée à l'Université Dalhousie; M. Mike Kelland, directeur général de Planetary Technologies, et M. William Burt, océanographe en chef et professeur adjoint au département d'océanographie de l'Université Dalhousie.

J'aimerais profiter de l'occasion pour remercier M. Kelland et les autres employés de Planetary Technologies. Le sénateur Deacon et moi-même avons eu l'occasion de visiter leurs installations au port d'Halifax. Le qualificatif impressionnant serait un euphémisme. Le tout était très bien organisé, et l'avenir semble fort prometteur. J'ose donc espérer que notre travail contribuera à faciliter les choses pour ces entreprises.

Au nom des membres du comité, je remercie chacun d'entre vous d'être des nôtres aujourd'hui. Je crois comprendre que vous avez tous des observations préliminaires à nous présenter. Après cela, les sénateurs auront certes des questions à vous poser. Nous allons d'abord entendre Mme Gilbert, qui est avec nous virtuellement.

Madame Gilbert, vous avez la parole.

Kimberly Gilbert, cofondatrice et directrice générale, pHathom Technologies : Mesdames et messieurs les sénateurs, je vous remercie de me donner l'occasion de m'adresser à vous aujourd'hui.

Je m'appelle Kimberly Gilbert. Je suis chimiste spécialiste des carbonates, et fondatrice et directrice générale de pHathom Technologies, une entreprise qui se consacre à l'élaboration de solutions innovantes pour le stockage du carbone dans les océans, permettant ainsi le déploiement à grande échelle de technologies d'élimination du carbone. Je veux vous parler aujourd'hui de l'importance d'établir un cadre réglementaire clair qui pourra permettre la mise en œuvre de nouveaux moyens pour lutter contre le changement climatique, en particulier grâce au stockage du carbone dans les océans.

Notre approche s'appuie sur les centrales alimentées à la biomasse existantes, lesquelles produisent déjà de l'énergie d'une manière relativement carboneutre. Les centrales électriques à biomasse émettent du CO₂ lors de la combustion du bois. Notre technologie permet de capturer ce CO₂ avant qu'il

carbon naturally present in the ocean. This bicarbonate can then be safely added to ocean waters, where it permanently sequesters the carbon.

Why is this important? Reducing atmospheric CO₂ is essential for mitigating climate change and stabilizing global temperatures. Excess CO₂ in the atmosphere traps heat, which raises atmospheric and ocean temperatures and increases acidity. Converting CO₂ into bicarbonate for ocean storage offers a promising solution to reduce CO₂ levels on a large scale while also addressing ocean acidification, which harms marine ecosystems and communities that rely on them.

However, while the scientific and environmental potential is strong, our ability to secure funding has been hampered by regulatory uncertainty. Investors are hesitant to commit capital to ocean-based carbon storage when it's unclear what will be allowed, what regulatory steps need to be taken and whether these projects can move forward from pilot stages to full deployment. Canada could lead in this field, but only if it creates a clear regulatory pathway that allows for well-structured and safe experimentation.

Therefore, we are asking for the establishment of a regulatory sandbox specific to advancing the scientific, technical and commercial potential of ocean carbon storage. This sandbox would outline clear, science-based guidelines for conducting experimental-scale carbon storage, such as bicarbonate releases. Such a framework would allow start-ups like ours to conduct small-scale tests, gather data and refine our processes with a clear understanding of what's required to move to the next stage.

This regulatory sandbox should clarify the acceptable thresholds for experimental releases and lay out a roadmap for moving from pilot testing to commercial deployment.

We are not asking for reduced standards but for clear standards. The development of specific regulatory guidelines for ocean carbon storage would help protect our oceans, provide investors with a more predictable environment for funding and empower Canadian innovators to be at the forefront of the fight against climate change.

Thank you for considering this opportunity to support the responsible development of ocean-based carbon storage.

ne pénètre dans l'atmosphère et d'utiliser du calcaire pour le convertir en bicarbonate, une forme stable de carbone naturellement présente dans l'océan. Ce bicarbonate peut ensuite être ajouté en toute sécurité aux eaux océaniques, où le carbone est ainsi séquestré de manière permanente.

Pourquoi est-ce important? La réduction du CO₂ atmosphérique est essentielle pour atténuer le changement climatique et stabiliser les températures mondiales. L'excès de CO₂ dans l'atmosphère retient la chaleur, ce qui augmente la température de l'atmosphère et des océans et accroît l'acidité. La conversion du CO₂ en bicarbonate pour son stockage dans les océans offre une solution prometteuse pour réduire les niveaux de CO₂ à grande échelle tout en s'attaquant à l'acidification des océans, un phénomène qui nuit aux écosystèmes marins et aux collectivités qui en dépendent.

Cependant, bien que le potentiel scientifique et environnemental soit considérable, notre capacité à obtenir du financement a été entravée par l'incertitude réglementaire. Les investisseurs hésitent à engager des capitaux dans le stockage du carbone dans les océans sans pouvoir savoir exactement ce qui sera autorisé, quelles mesures réglementaires devront être prises et si les projets pourront passer de la phase pilote à un déploiement complet. Le Canada pourrait jouer un rôle de premier plan dans ce domaine, mais il doit pour ce faire établir une voie réglementaire claire qui permettra une expérimentation bien structurée et en toute sécurité.

Nous réclamons donc la mise en place d'un bac à sable réglementaire qui facilitera expressément l'exploitation du potentiel scientifique, technique et commercial du stockage du carbone dans les océans. Ce bac à sable établirait des lignes directrices claires, fondées sur des données scientifiques, pour la mise à l'essai à l'échelle expérimentale de méthodes de stockage du carbone, comme la libération de bicarbonates dans l'océan. Un tel cadre permettrait à des entreprises en démarrage comme la nôtre de mener des tests à petite échelle, de recueillir des données et d'affiner ses processus en comprenant bien ce qui est nécessaire pour passer à l'étape suivante.

Ce bac à sable réglementaire devrait préciser les seuils acceptables pour les rejets expérimentaux et établir une feuille de route pour le passage des essais pilotes au déploiement commercial.

Nous réclamons non pas des normes moins strictes, mais des normes plus claires. L'élaboration de lignes directrices réglementaires spécifiques pour le stockage du carbone dans les océans contribuerait à protéger nos océans, à offrir aux investisseurs un environnement plus prévisible pour le financement et à permettre aux innovateurs canadiens d'être à l'avant-garde de la lutte contre le changement climatique.

Merci de considérer cette occasion de soutenir le développement responsable du stockage du carbone dans les océans.

The Chair: Thank you, Dr. Gilbert.

Dr. Sterling, the floor is yours.

[Translation]

Shannon Sterling, Founder and Associate Professor, Dalhousie University, CarbonRun: Honourable senators, esteemed committee members, thank for giving me an opportunity to speak with you today about ocean carbon sequestration and its profound potential for environmental and economic progress in Canada. As an associate professor of earth and environmental sciences at Dalhousie University, I have spent my career trying to understand the effects of human activity on aquatic systems and finding sustainable solutions to protect and restore our ecosystems and mitigate climate change.

[English]

I have taught Dalhousie students about the science of climate change since 2010. In the first five years, we had considerable hope we could slow global warming. Scientists were producing piles of evidence that showed us what we needed to do to prevent severe climate impacts. In 2015, we committed limiting warming to 1.5 degrees Celsius under the Paris Agreement. Yet, despite knowing what to do, for the next nine years, our global community failed to act. So here we are at the end of 2024. We are on track for 2.6 to 3.1 degrees of warming — dangerous levels unprecedented in human history.

To address this crisis, we must reduce greenhouse gas emissions immediately, and we must also urgently scale carbon dioxide removal technologies.

I believe the only viable path to successfully scale carbon dioxide removal at the pace that we need to is through a healthy, innovative commercial sector. My experience in river restoration taught me this. Despite clear evidence on the rate that salmon populations in Nova Scotia were plummeting and despite clear knowledge of what we needed to do to save them, funding priorities simply favoured roads and schools over rivers. That is why when I saw the potential for the international carbon market to enable restoration projects, I jumped at the opportunity to found CarbonRun.

In the past 20 months, since CarbonRun's creation, we've achieved significant milestones. We developed a new carbon dioxide removal approach, river alkalinity enhancement, and launched a full-scale demonstration in Nova Scotia. Recently, we

Le président : Merci, madame Gilbert.

Madame Sterling, vous avez la parole.

[Français]

Shannon Sterling, fondatrice et professeure agrégée, Université Dalhousie, CarbonRun : Honorables sénateurs, estimés membres de ce comité, merci de m'avoir donné l'occasion de parler avec vous aujourd'hui de la séquestration du carbone océanique et de son profond potentiel de progrès tant environnemental qu'économique au Canada. En tant que professeure agrégée des sciences de la Terre et de l'environnement à l'Université Dalhousie, j'ai consacré ma carrière à comprendre l'impact des humains sur les systèmes fluviaux et les manières de trouver des solutions durables pour protéger et restaurer nos écosystèmes et atténuer les changements climatiques.

[Traduction]

Depuis 2010, j'enseigne la science du changement climatique aux étudiants de Dalhousie. Au cours des cinq premières années, nous avions grand espoir de parvenir à ralentir le réchauffement de la planète. Les scientifiques produisaient des tas de données probantes qui nous montraient ce que nous devons faire pour éviter de graves répercussions sur le climat. En 2015, nous nous sommes engagés à limiter le réchauffement à 1,5 degré Celsius dans le cadre de l'Accord de Paris. Pourtant, bien qu'elle savait ce qu'elle devait faire, la communauté internationale n'a pas agi pendant les neuf années suivantes. Nous voici donc à la fin de l'année 2024. Nous sommes en passe d'enregistrer un réchauffement de 2,6 à 3,1 degrés — des niveaux dangereux sans précédent dans l'histoire de l'humanité.

Pour faire face à cette crise, nous devons réduire immédiatement nos émissions de gaz à effet de serre et mettre au point de toute urgence des technologies d'élimination du dioxyde de carbone.

Je pense que la seule voie viable pour parvenir à développer assez rapidement les méthodes d'élimination du dioxyde de carbone est celle d'un secteur commercial sain et innovant. C'est ce que m'a appris mon expérience de la remise en état des rivières. Malgré les preuves évidentes de l'effondrement des populations de saumon en Nouvelle-Écosse et la connaissance claire de ce que nous devons faire pour les sauver, les priorités de financement ont tout simplement favorisé les routes et les écoles au détriment des rivières. C'est pourquoi, lorsque j'ai vu que le marché international du carbone pouvait permettre la réalisation de projets de rétablissement, j'ai sauté sur l'occasion de fonder CarbonRun.

Dans les 20 mois qui se sont écoulés depuis la création de CarbonRun, nous avons franchi des étapes importantes. Nous avons mis au point une nouvelle méthode d'élimination du dioxyde de carbone, soit l'alcalinisation artificielle des rivières,

secured a \$35-million Canadian purchase from Frontier backed by international companies like Stripe and Alphabet. This funding will support new projects across Canada, and these facilities will permanently remove CO₂, provide fish habitats and help protect our coasts from ocean acidification.

By 2060, we need to be drawing down billions of tonnes of CO₂. To put that in perspective, that is when our current high school seniors will be my age. The dream is that they live in a world where emissions have reached net zero; carbon dioxide removal facilities dot Canada's landscapes and oceans; these facilities are boring, operating like utilities, blending seamlessly with infrastructure like dams and water treatment plants while sharing economic benefits equitably with communities; and transparent data collection measures how these facilities are improving ecosystem health and documents how we are progressing toward our climate goals.

To achieve this vision, we need regulatory frameworks that support the right kinds of companies, those accountable to societies and Indigenous communities yet unburdened by excessive red tape, to foster both innovation and the required stability. Which carbon dioxide removal, or CDR, solutions we choose to develop should be driven by scientific evidence and societal values and not dictated by big industry or oil and gas interests.

Among all CDR technologies, marine CDR is unique in its high potential for permanence, low cost, ability to scale and delivery of environmental benefits. To give our high schoolers a chance of that 2060 possibility, we need to give marine carbon dioxide removal a chance to succeed, and Canada has the opportunity to lead in this transformative effort. Thank you.

The Chair: Thank you, Dr. Sterling.

Mike Kelland, Chief Executive Officer, Planetary Technologies: Good morning. I'm honoured to have been asked to testify to this committee on the unceded lands of the Algonquin Anishinaabeg 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 and ocean sequestration

et lancé un projet pilote à grande échelle en Nouvelle-Écosse. Récemment, nous avons signé une entente d'une valeur de 35 millions de dollars canadiens avec Frontier, un mouvement soutenu par des entreprises internationales telles que Stripe et Alphabet. Ce financement contribuera à la réalisation de nouveaux projets dans différentes régions du Canada. Les installations ainsi mises en place permettront d'éliminer de façon permanente le CO₂, de fournir des habitats pour les poissons et d'aider à protéger nos côtes de l'acidification des océans.

D'ici 2060, nous devons absorber des milliards de tonnes de CO₂. Pour vous donner une idée, les finissants actuels du secondaire auront alors mon âge. Nous rêvons de les voir vivre dans un monde carboneutre où les installations d'élimination du dioxyde de carbone parsèmeront le territoire et les océans du Canada en passant inaperçues au même titre que les services publics; en s'intégrant parfaitement aux infrastructures telles que les barrages et les usines de traitement des eaux; en assurant un partage équitable des avantages économiques avec les collectivités; et en s'appuyant sur une collecte transparente de données sur la mesure dans laquelle ces installations améliorent la santé de nos écosystèmes et nous permettent de progresser dans la réalisation de nos objectifs en matière de climat.

Pour réaliser cette vision, nous avons besoin de cadres réglementaires qui soutiennent les entreprises agissant de façon responsable à l'égard de la société et des communautés autochtones, mais qui ne les accablent pas avec des formalités administratives excessives, de manière à favoriser l'innovation tout en offrant la stabilité nécessaire. Les solutions d'élimination du dioxyde de carbone que nous choisissons de mettre au point doivent être guidées par des preuves scientifiques et des valeurs sociétales, et non dictées par les intérêts des grandes industries ou des compagnies pétrolières et gazières.

L'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin se distingue des autres technologies du genre en raison de son fort potentiel de permanence, de son faible coût, de ses possibilités d'expansion et de ses avantages environnementaux. Pour que nos élèves du secondaire aient une chance d'atteindre l'horizon 2060, nous devons donner à l'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin une chance de réussir, et le Canada a l'occasion de jouer un rôle de premier plan dans cet effort de transformation. Je vous remercie.

Le président : Merci, madame Sterling.

Mike Kelland, directeur général, Planetary Technologies : Bonjour à tous. Je suis honoré d'avoir été invité à témoigner devant ce comité sur les terres non cédées du peuple algonquin anishinabe.

La vision de Planetary est de remettre en état les océans et de reprendre le contrôle sur le climat pour les générations à venir. Nous nous efforçons de mettre au point, de manière sûre et

called ocean alkalinity enhancement, or OAE. Our emissions have upset the balance of the earth. OAE aims to help to restore that balance.

The ocean breathes, and if the air that it breathes is too high in CO₂, it draws alkalinity from the rocks on land to balance it, but this is a slow process, taking hundreds of thousands of years. By accelerating the weathering of rock, a natural process, we can produce medicine for the ocean essentially identical to the antacids you might take if you had indigestion. That helps restore balance in a local region. Then, the ocean can breathe again, drawing CO₂ out of the air and storing it for hundreds of thousands of years.

OAE is a high-potential process that the National Oceanic and Atmospheric Administration, or NOAA, has cited as having the highest scalability and effectiveness and lowest cost among all methods of carbon removal, both on land and in the ocean. The B.C. Centre for Innovation and Clean Energy has echoed this with an in-depth analysis that shows alkalinity enhancement is the only approach capable of low-cost, multi-gigatonne removals.

This combination of low cost and high scale means that OAE could fulfill up to 90% of the 10 billion tonnes of carbon removal that we need annually by 2050 to avoid the worst impacts of climate change. For a sense of scale, if we achieve this ambitious goal, it means that it will be moving three times the mass of the current oil industry and be worth over \$1 trillion a year.

Through the work of scientists, communities, investors and entrepreneurs, Canada is leading in this promising field. Halifax is the only place that net removals using OAE have been delivered to customers, and the facility that Planetary operates in collaboration with Nova Scotia Power, Dalhousie University and countless others is globally unique and is attracting businesses and researchers from around the world to the region.

Planetary is committed to continuing with our inclusive approach, engaging rights holders, communities, NGOs, academia and government stakeholders to ensure transparent, responsible and community-driven deployment of OAE.

To maintain that leadership position and the jobs, exports and innovations that come with it, Canada's government must match the ambition of its start-ups and their academic collaborators. This means two things: first, supporting community-engaged,

responsible, une méthode permettant d'absorber le carbone et de le stocker dans les océans, soit l'alcalinisation artificielle des océans. Nos émissions ont perturbé l'équilibre de la Terre. L'alcalinisation des océans vise à rétablir cet équilibre.

L'océan respire, et si l'air qu'il respire est trop riche en CO₂, il puise l'alcalinité dans les roches terrestres pour l'équilibrer, mais c'est un processus lent, qui prend des centaines de milliers d'années. En accélérant l'altération des roches, un processus naturel, nous pouvons produire des médicaments pour l'océan, un peu comme les antiacides que l'on peut prendre en cas d'indigestion. Cela permet de rétablir l'équilibre dans une région donnée. L'océan peut alors respirer à nouveau, en extrayant le CO₂ de l'air et en le stockant pendant des centaines de milliers d'années.

L'alcalinisation des océans est un processus à fort potentiel que la National Oceanic and Atmospheric Administration, ou NOAA, a cité comme étant la plus évolutive, la plus efficace et la moins coûteuse de toutes les méthodes d'élimination du carbone, à la fois sur terre et dans l'océan. Le Centre for Innovation and Clean Energy de la Colombie-Britannique a fait écho à ces propos dans une analyse approfondie qui montre que l'alcalinisation est la seule approche permettant de réaliser des absorptions de plusieurs gigatonnes à faible coût.

Cette combinaison de faible coût et de forte extensibilité signifie que l'alcalinisation des océans pourrait nous permettre d'atteindre jusqu'à 90 % de l'objectif de 10 milliards de tonnes de carbone que nous devons éliminer chaque année d'ici 2050 pour éviter les pires impacts du changement climatique. Pour donner une idée de l'ampleur de la chose, si nous réalisons cet objectif ambitieux, nous nous retrouverons avec un secteur qui absorbera trois fois la masse produite actuellement par l'industrie pétrolière et dont la valeur dépassera le billion de dollars par année.

Grâce au travail des scientifiques, des collectivités, des investisseurs et des entrepreneurs, le Canada est à l'avant-garde dans ce domaine prometteur. Halifax est le seul endroit où des clients ont pu obtenir des absorptions nettes au moyen de l'alcalinisation des océans. En outre, l'installation que Planetary exploite en collaboration avec Nova Scotia Power, l'Université Dalhousie et de nombreux autres partenaires est unique au monde, et attire dans la région des entreprises et des chercheurs de toute la planète.

Planetary est déterminée à poursuivre son approche inclusive, en mobilisant les titulaires de droits, les collectivités, les ONG, les universités et les entités gouvernementales concernées pour assurer un déploiement de l'alcalinisation des océans qui sera transparent, responsable et axé sur la communauté.

Pour conserver cette position de chef de file ainsi que les emplois, les exportations et les innovations qui en découlent, le gouvernement canadien doit être à la hauteur de l'ambition de ses entreprises en démarrage et de leurs collaborateurs

responsible development through science-led permitting; and second, providing investor confidence through predictable and inclusive climate policy.

Canada's climate minister has already shown leadership at the recent International Maritime Organization meeting, supporting the emerging marine carbon dioxide removal, or mCDR, industry by taking a principled and science-led approach to international permitting. Our engagement to date with Environment and Climate Change Canada has been extremely productive, with strong transparency and clear permitting that we can work with under existing permitting.

However, the most powerful lever that governments can use to scale up OAE is predictability. By clearly signalling that this form of carbon removal will be available to industry to fulfill their climate obligations, governments will stimulate investment. Direct purchases and grants are required, but predictability is more powerful and can drive higher investment.

To borrow from Hemingway, technology development happens gradually and then suddenly. OAE and other climate repair technologies delivered only 81,000 tonnes of durable carbon removal across all pathways in 2023, 20,000 times less than will be required by 2030. There is significant work to be done on the effectiveness and safety of OAE at increasing scales. The certified carbon removals we announced on Monday were the first in the world but only represent the removal of about 0.12 seconds of worldwide emissions.

This is no different from any other technology in its early stages. Almost every single forecast of solar power has underestimated its deployment by over five times over the years. To achieve our climate goals, it's critical that we approach the development of this field with curiosity, diligence and urgency. We must lead with science, data and partnerships rather than with fear, assumptions and division. If we do this correctly, we have a far better chance of building a world in which future generations can thrive.

Thank you very much.

The Chair: Thank you, Mr. Kelland.

universitaires. Cela signifie deux choses. Il faut d'abord soutenir un développement responsable et faisant intervenir la collectivité grâce à des autorisations fondées sur la science. On doit aussi donner confiance aux investisseurs grâce à une politique climatique prévisible et inclusive.

Le ministre canadien de l'Environnement et du Changement climatique a déjà fait preuve de leadership lors de la récente réunion de l'Organisation maritime internationale, en soutenant l'industrie émergente de l'élimination du dioxyde de carbone en mer avec l'adoption d'une approche fondée sur les principes et la science pour la délivrance des autorisations à l'échelle internationale. Jusqu'à maintenant, nos relations avec Environnement et Changement climatique Canada ont été extrêmement productives, à la faveur d'une grande transparence et de règles de conformité claires avec lesquelles nous pouvons travailler dans le cadre des autorisations existantes.

Le levier le plus puissant à la disposition des gouvernements pour le développement du secteur de l'alcalinisation des océans demeure toutefois la prévisibilité. En faisant clairement savoir à l'industrie qu'elle aura accès à cette forme d'élimination du carbone pour s'acquitter de ses obligations en matière de climat, les gouvernements stimuleront l'investissement. Les achats directs et les subventions sont nécessaires, mais la prévisibilité est un atout plus précieux encore qui pourra entraîner des investissements plus considérables.

Un peu comme le disait Hemingway, le développement technologique se fait progressivement, puis soudainement. L'alcalinisation des océans et les autres technologies visant à contrer le changement climatique ont permis d'éliminer pour de bon un total de seulement 81 000 tonnes de carbone en 2023, ce qui est 20 000 fois moins que ce qui sera nécessaire d'ici 2030. Il reste encore beaucoup à faire pour s'assurer de l'efficacité et de la sécurité de l'alcalinisation des océans à des échelles de plus en plus grandes. Les absorptions de carbone certifiées que nous avons annoncées lundi sont les premières au monde, mais elles ne représentent que l'élimination d'environ 0,12 seconde d'émissions mondiales.

Cette situation n'est pas différente de celle de n'importe quelle autre technologie qui en est à ses balbutiements. Presque toutes les prévisions concernant l'énergie solaire ont sous-estimé de plus de cinq fois son déploiement au fil des ans. Pour atteindre nos objectifs en matière de climat, il est essentiel que nous abordions le développement de ce nouveau secteur avec curiosité, diligence et urgence. Nous devons nous appuyer sur la science, les données et les partenariats, plutôt que sur la peur, les spéculations et la division. Si nous le faisons correctement, nous aurons une bien meilleure chance de bâtir un monde au sein duquel les générations futures pourront s'épanouir pleinement.

Merci beaucoup.

Le président : Merci, monsieur Kelland.

William Burt, Chief Ocean Scientist and Adjunct Professor, Department of Oceanography, Dalhousie University, Planetary Technologies: Good morning, members of the committee, and thank you for the opportunity to speak with you today.

My name is Dr. Will Burt, and before joining Planetary Technologies, I spent 15 years in academia.

My research, like that of many in my field, consistently documented the ongoing negative impacts of climate change, specifically the accelerating rates of ocean acidification and declines in the ocean's productivity at the base of the food chain. In other words, I studied problems, and I relayed these problems through various publications, lectures and seminars. Since joining Planetary in 2022, I've turned this work on its head. Now we study solutions, and now my lectures leave my audience with energy, enthusiasm and hope.

This morning, there are three key messages I'd like to convey. First, when considering marine carbon dioxide removal, or mCDR, it's important to understand how different the specific pathways can be. Second, at this early stage, close collaboration between industry and academic sectors is the key to real success. Third, small teams like Planetary can have big impacts while remaining clear-eyed about our responsibility as trailblazers in a new and growing industry.

First, a critical element when examining ocean carbon sequestration is that techniques for sequestration can and do differ dramatically. My decision to leave a faculty position for a small start-up was not an easy one, but through Planetary, I learned about ocean alkalinity enhancement. As a chemical oceanographer, I found alkalinity enhancement was a remarkably simple, almost obvious win-win concept. If you deacidify seawater just a tiny amount, it will take carbon dioxide out of the air naturally, and that carbon storage in ocean chemistry will be long-lasting. By focusing on these small chemical changes, you'd minimize any biological impacts, and the sheer size of the oceans' carbon reservoir means immense potential scalability.

Despite all this, attention was seemingly focused on land-based approaches like direct air capture and forestry. In the past three years, however, there's been an explosion of knowledge generated that is confirming my expectations, particularly biological impacts being generally neutral and in some cases positive, like coral restoration and increased fish biomass.

William Burt, chef scientifique des océans et professeur adjoint, Département d'océanographie, Université Dalhousie, Planetary Technologies : Bonjour, sénateurs et sénatrices, et merci de me donner l'occasion de m'adresser à vous aujourd'hui.

Je m'appelle Will Burt. Avant de me joindre à Planetary Technologies, j'ai passé 15 ans dans le monde universitaire.

Mes recherches, comme celles de beaucoup d'autres dans mon domaine, ont systématiquement documenté les impacts négatifs du changement climatique, et en particulier l'accélération de l'acidification des océans et le déclin de leur productivité à la base de notre chaîne alimentaire. J'ai donc étudié ces différents problèmes pour ensuite les mettre au jour à la faveur de publications, de conférences et de séminaires. Depuis que j'ai joint les effectifs de Planetary en 2022, j'aborde ce travail sous un angle totalement différent. Je m'intéresse désormais aux solutions, et les gens qui assistent à mes conférences en repartent avec de l'énergie, de l'enthousiasme et de l'espoir.

Ce matin, j'aurais trois messages principaux à vous transmettre. Premièrement, lorsque l'on envisage l'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin, il est important de comprendre à quel point les moyens utilisés peuvent être différents. Deuxièmement, à ce stade précoce, une collaboration étroite entre l'industrie et les secteurs universitaires est la clé d'un succès véritable. Troisièmement, de petites entités comme Planetary peuvent avoir un impact important tout en restant lucides quant à leur responsabilité en tant que pionnières d'une industrie nouvelle et en pleine croissance.

Tout d'abord, il est essentiel de savoir qu'une grande variété de techniques sont utilisées pour la séquestration du carbone dans l'océan. Ma décision de quitter un poste de professeur pour une petite entreprise en démarrage n'a pas été facile à prendre, mais c'est grâce à Planetary que j'ai découvert l'alcalinisation artificielle des océans. En tant que spécialiste de l'océanographie chimique, j'ai pu constater que l'alcalinisation est un concept remarquablement simple qui, de toute évidence, sera bénéfique pour tout le monde. Si l'on désacidifie l'eau de mer, ne serait-ce que dans une très faible mesure, le dioxyde de carbone va être naturellement éliminé de l'air ambiant pour être stocké à long terme dans l'océan. En se concentrant sur ces légères transformations chimiques, on minimise les impacts biologiques. De plus, la taille même du réservoir de carbone que représentent les océans nous offre un immense potentiel d'extensibilité.

Malgré tous ces avantages, on semblait miser surtout sur les approches terrestres telles que le captage direct dans l'air et la sylviculture. Cependant, les trois dernières années ont donné lieu à une véritable explosion de nouvelles connaissances confirmant mes attentes, en particulier pour ce qui est des impacts biologiques qui sont généralement neutres et dans certains cas positifs, comme le rétablissement des coraux et l'augmentation de la biomasse de poisson.

Other mCDR approaches drive ocean carbon uptake in fundamentally different ways and thus have very different risk profiles, scale potential, co-benefits, and trade-offs. This was well summarized by the Intergovernmental Panel on Climate Change, or IPCC, in a recently published CDR fact sheet.

At this time, according to all of our climate models, we know we must act, and I've chosen to focus all my scientific energy not on CDR generally, but on the pathway that I believe maximizes climate benefit while minimizing environmental risk.

Second, I'd like to highlight the critical role of academic-industry collaboration. This collaboration accelerates learning that we desperately need. We cannot afford to study climate solutions at the same decades-long pace that we've studied the climate crisis. Nimble start-ups with ambitious timelines can push progress and create environments that facilitate rapid academic discovery. This is happening right now in Halifax.

Planetary's pilot project in Halifax Harbour allows Dalhousie scientists to develop their own assessments of the viability and safety of this kind of approach. Given our limited resources and the logistical and scientific complexity of this work, our respective science teams must work closely together to maximize learning.

This collaboration also fosters transparency. Academic findings must be made publicly available, and, in my experience, our academic partners expect the same from us. Planetary's code of conduct is published online, and there we state that our scientific findings are shared no matter what. At these early stages, we can only make progress if we establish trust both with our collaborators and across the communities we work with.

This brings me to my final point. Planetary is a small team, and, in a short time, we've taken big strides toward proving the viability and safety of this approach. We've transformed Halifax into the global hub for R&D in ocean alkalinity, and we're already removing carbon dioxide from the atmosphere on a net basis. We understand that as the climate crisis deepens, interest in CDR will continue to grow, especially for ocean-based approaches that could truly get to gigatonnes.

D'autres approches permettent l'absorption du carbone en milieu marin par des moyens foncièrement différents qui s'accompagnent par conséquent de répercussions d'un tout autre ordre du point de vue des profils de risque, des possibilités d'expansion, des avantages connexes et des compromis à faire. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, ou GIEC, l'a bien résumé dans une fiche d'information récemment publiée sur le piégeage et le stockage du dioxyde de carbone.

Selon tous nos modèles climatiques actuels, nous savons que nous devons agir, et j'ai choisi de concentrer toute mon énergie scientifique non pas sur l'élimination du carbone de manière générale, mais sur la solution qui, selon moi, maximise les avantages pour le climat tout en minimisant les risques pour l'environnement.

En second lieu, j'aimerais souligner le rôle essentiel de la collaboration entre les milieux universitaires et l'industrie. Cette collaboration accélère l'apprentissage dont nous avons désespérément besoin. Nous ne pouvons pas nous permettre d'étudier les solutions climatiques au même rythme que nous avons étudié la crise climatique pendant des décennies. De jeunes entreprises peuvent tabler sur leur flexibilité et sur des échéanciers ambitieux pour faire progresser les choses et créer des environnements propices à des découvertes universitaires rapides. C'est ce qui se passe en ce moment même à Halifax.

Le projet pilote de Planetary dans le port d'Halifax permet aux scientifiques de l'Université Dalhousie de procéder à leur propre évaluation de la viabilité et de la sécurité de ce type d'approche. Compte tenu de nos ressources limitées et de la complexité logistique et scientifique de ce travail, nos équipes scientifiques respectives doivent travailler en étroite collaboration afin de maximiser l'apprentissage.

Cette collaboration favorise également la transparence. Les résultats des recherches universitaires doivent être rendus publics et, d'après mon expérience, nos partenaires académiques attendent la même chose de notre part. Le code de conduite de Planetary est publié en ligne. Nous y déclarons que nos résultats scientifiques sont mis en commun quoi qu'il arrive. À ce stade précoce, nous ne pouvons progresser que si nous établissons des liens de confiance aussi bien avec nos collaborateurs qu'au sein des collectivités avec lesquelles nous travaillons.

Cela m'amène à mon dernier point. Planetary est une petite équipe qui a su, en peu de temps, faire des pas de géant pour démontrer la viabilité et la sécurité de cette approche. Nous avons fait d'Halifax la plaque tournante mondiale de la recherche et du développement en matière d'alcalinité des océans, et nous éliminons déjà le dioxyde de carbone de l'atmosphère sur une base nette. Nous savons qu'à mesure que la crise climatique s'aggrave, l'intérêt pour l'absorption du carbone va continuer

As leaders, we stay focused on cultivating responsible and equitable practices for an industry seemingly destined to scale. If done right, we believe we can make a meaningful positive impact.

Thank you very much.

The Deputy Chair: Thank you very much, Dr. Burt. For those watching us on the screen or who may be visiting on the internet, I'm taking over for Senator Manning, who's been called away. Thank you very much.

We'll continue now. As you can imagine with your interesting presentations, we have a lot of questions.

Senator McPhedran: Thank you for being with us, both online and in person. I feel as if I'm on a very intense learning journey with you this morning.

I have a two-part question. The first part is for whoever wishes to respond. I've heard from each of you about benefits to and engagement with community, and those are wonderful principles. But could you tell us more about what that actually looks like?

The second part of the question is also to help me understand. We have the water-based sequestration, and then there is also — and I realize it's not your field of expertise — biological sequestration. I think, Dr. Sterling, I heard reference to the emphasis on rivers, and from Dr. Burt and Dr. Kelland, I heard about oceans.

Could we hear more about how your methodology is clearly — if it is — responsible economic development?

Ms. Sterling: Regarding the benefits to community, to walk you through the process, it takes time. Community engagement is vital, as is listening to the communities where companies are thinking about operating. It needs to happen 12 to 18 months ahead of time at least. That involves community stakeholder mapping or rights-holder mapping. Who are the members of this community? Are they all present, or are they spread out over the province, for example? Then begins a listening and engagement process, engaging the community to share in the decisions of, perhaps, where we should be siting and maybe where previous environmental injustices have occurred so that we make sure we don't exacerbate those.

à croître, et ce sera tout particulièrement le cas pour les approches basées sur les océans dont les effets pourraient se calculer en gigatonnes.

Dans notre rôle de chefs de file, nous restons concentrés sur la mise en place de pratiques responsables et équitables au sein d'une industrie apparemment destinée à prendre de l'expansion. Si nous agissons correctement, nous sommes convaincus que nous pouvons avoir un impact positif considérable.

Merci beaucoup.

La vice-présidente : Merci beaucoup, monsieur Burt. Pour ceux qui nous regardent sur leur écran ou qui suivent la séance sur Internet, je précise que j'ai pris la place du sénateur Manning, qui a dû s'absenter.

Nous allons maintenant poursuivre. Comme vous pouvez l'imaginer avec vos présentations des plus intéressantes, nous avons beaucoup de questions.

La sénatrice McPhedran : Merci d'être avec nous, à la fois en ligne et en personne. J'ai l'impression de suivre une trajectoire d'apprentissage en accéléré avec vous ce matin.

J'ai une question en deux parties. La première partie s'adresse à tous ceux qui voudront bien y répondre. Vous nous avez tous parlé des avantages pour les collectivités et de la mobilisation communautaire. Ce sont là de merveilleux principes, mais pourriez-vous nous en dire plus sur la forme concrète que cela peut prendre?

La deuxième partie de ma question vise également à m'aider à mieux comprendre. Nous avons la séquestration en milieu marin, et il y a aussi — et je sais que ce n'est pas votre domaine d'expertise — la séquestration biologique du carbone. Je crois que Mme Sterling nous a mentionné l'accent mis sur les rivières, alors que MM. Burt et Kelland ont parlé des océans.

Pourriez-vous nous dire dans quelle mesure votre méthodologie s'inscrit clairement — si c'est effectivement le cas — dans une approche de développement économique responsable?

Mme Sterling : En ce qui concerne les avantages pour la collectivité, il faut prévoir un certain temps. La mobilisation communautaire est essentielle, et les entreprises doivent également être à l'écoute des collectivités où elles comptent mener leurs activités. Il faut s'y prendre au moins 12 à 18 mois à l'avance. Il faut notamment établir une cartographie des parties prenantes au sein de la collectivité ou encore des titulaires de droits. Qui sont les membres de cette collectivité? Sont-ils tous présents sur place ou sont-ils répartis dans l'ensemble de la province, par exemple? S'enclenche alors un processus d'écoute et d'échange dans le cadre duquel on invite la collectivité à participer à la prise des décisions pouvant concerner,

That is a long process. That's what it looks like for us, and it is ongoing, involving continued communication, listening, responding to feedback, open houses, sharing data and listening to, for example, how the data that we collect could help them manage their problems and help inform them.

That's how we've been experiencing it in the first few years, and that will be ongoing with each project. It takes a lot of time and money. If we can be creative on how, perhaps, federal governments can help streamline our process, that would be great.

Senator McPhedran: Is it essential, or is it a nice thing to do?

Ms. Sterling: It's essential. If you have a goal of just transition, it is an ethical decision.

Mr. Kelland: For our part, I would echo what Dr. Sterling said very strongly. It is essential to do appropriate community engagement and deep community engagement in this space in particular. In general, it's a good idea, but we're working the global commons. There are issues that communities need to be involved in.

Dr. Sterling mentioned environmental justice issues, which I think are very important. But I think on top of that, we have to understand that, as the space is new and developing and we're doing this in the world for the first time, it's required that we hear the voices but also respect the history.

One of the things that I could point to as a very specific example of that is an ongoing conversation around atmospheric rights. So when we look at it, we often talk about treaty rights to lands, fisheries and waters, but there are fundamental conversations as well about the atmosphere. Who owns the CO₂ we've put up there, and if that has a value, how do you value that? I think that is also an ongoing conversation.

When we work in the ocean, in particular, nothing stays static. Where we do a project is not necessarily where, ultimately, the potential benefits or impacts of that project could extend to. The ocean moves around a lot.

par exemple, les lieux d'implantation, en s'assurant de ne pas exacerber les injustices environnementales qui ont pu être commises par le passé.

C'est un long processus. C'est la forme qu'il prend pour nous. C'est en outre une démarche continue s'appuyant sans cesse sur la communication, l'écoute, la réponse aux commentaires, les journées portes ouvertes, la mise en commun des données et les consultations pour savoir notamment comment les données que nous recueillons peuvent aider la collectivité à mieux savoir à quoi s'en tenir pour pouvoir gérer les situations problématiques.

C'est ainsi que nous avons vécu nos premières années, et il en ira de même pour chacun des projets que nous réaliserons. Cela exige beaucoup de temps et d'argent. À ce titre, il serait formidable de pouvoir dégager des solutions créatives pour que le gouvernement fédéral puisse nous aider à rationaliser nos activités.

La sénatrice McPhedran : Est-ce essentiel ou est-ce simplement une bonne chose à faire?

Mme Sterling : C'est essentiel. Si vous avez pour objectif une transition juste, c'est la décision à prendre du point de vue éthique.

M. Kelland : De notre côté, je me ferais l'écho de ce que Mme Sterling a dit sans ambages. Dans ce domaine en particulier, il est essentiel de nouer un dialogue approprié et approfondi avec les collectivités. En général, c'est une bonne idée, mais il est question ici du patrimoine naturel international. Il y a des dossiers auxquels les collectivités doivent participer.

Mme Sterling a soulevé des questions de justice environnementale qui sont très importantes selon moi. Je pense toutefois qu'au-delà de ces questions, puisque c'est un nouveau domaine en développement et que c'est la première fois que nous le faisons dans le monde, il faut que nous écoutions les gens, mais aussi que nous respections l'histoire.

L'un des exemples très précis que je peux donner est une discussion en cours sur les droits atmosphériques. Quand nous nous penchons là-dessus, nous voyons souvent des discussions sur les droits issus de traités concernant les terres, les pêches et les eaux, mais il y a aussi un dialogue fondamental sur l'atmosphère. Qui possède le CO₂ que nous avons mis dans l'air, et s'il a une valeur, comment pouvons-nous la mesurer? Je pense que c'est également une discussion en cours.

Lorsque nous travaillons dans les océans, plus particulièrement, rien n'est statique. L'endroit où nous réalisons un projet n'est pas nécessairement l'endroit où, au bout du compte, les avantages ou les répercussions possibles du projet seront observés. Il y a beaucoup de mouvements dans l'océan.

We have to make sure that we are engaging deeply in order to understand all of those benefits and impacts, and how we can progress those things.

We also see community engagement as a huge opportunity in a lot of ways. Ultimately, as companies developing early-stage technology, our goal is to develop that tool set in order to enable this pathway, but we know that we alone will not be the ones to deploy it everywhere. If we're able to provide communities with a tool that not only can restore their local oceans, as Dr. Burt mentioned, increasing biomass for fisheries or restoring shell fisheries are key benefits of this approach. If we can provide that tool where it can provide a business model or investment model to communities that can leverage that to do restorative economic development, both from a restoration perspective and a carbon-removal perspective, there is a lot of value to us as a company in that because it provides scalability and enhanced reach.

For all of those reasons, deep community engagement is absolutely required.

Mr. Burt: I'll add a couple of examples and then a couple more examples for the second part of your question.

For my part, a lot of my work in community is at the university level and the public level through lectures and seminars.

The part that I think is best about these seminars, whether they be for students or for the public, is they look very different from the types of lectures people usually get about climate, and you really see the change in the energy in the room. I think there is value to giving that message of hope and optimism instead of the message we usually give around this topic.

The other thing we do — and I think this is really good — is bringing people to the actual site. I know Dr. Sterling's team does this too. People want to actually see it in action. They see how simple it is and how innocuous but exciting it is. I think that also generates a lot of excitement.

In terms of the second part of your question about economic impacts — I think that's what you were driving at — there are a few examples I can give, but I'm sure others can too. There are a number of partners we've had to work in Halifax, for example, to get that site operating. There have been local engineering firms, as well as a local containerizing company in Dartmouth. We hired dive teams to do the diving work we can't do ourselves and boat operators in the harbour. You can pick any number you would like, but there are at least tens of millions of dollars of

Nous devons veiller à nouer un dialogue approfondi pour comprendre l'ensemble de ces avantages et de ces répercussions, ainsi que la façon de faire progresser ces choses.

Nous voyons également le dialogue avec les collectivités comme une énorme occasion à saisir. Au bout du compte, puisque nous sommes les entreprises qui développent les technologies préliminaires, notre objectif consiste à mettre au point cet outil nécessaire pour s'engager dans cette voie, mais nous savons que nous ne serons pas les seuls à le déployer partout. Si nous pouvons donner aux collectivités un outil pour restaurer les océans à l'échelle locale, comme l'a dit M. Burt, l'augmentation de la biomasse pour la pêche ou la restauration de la pêche sont deux avantages clés de cette approche. Si nous pouvons fournir cet outil aux collectivités qui peuvent s'en servir comme modèle d'affaires ou modèle d'investissement pour assurer un développement économique réparateur, tant du point de vue de la réhabilitation que du point de vue de la décarbonation, il y a beaucoup de valeur pour nous en tant qu'entreprise parce que cela offre une extensibilité et une portée accrue.

Pour toutes ces raisons, un dialogue approfondi avec les collectivités est absolument nécessaire.

M. Burt : Je vais donner quelques autres exemples puis encore d'autres exemples pour répondre à la deuxième partie de votre question.

De mon côté, une grande partie de mon travail dans la collectivité se fait à l'université et publiquement au moyen de conférences et de séminaires.

Je crois que le meilleur aspect de ces séminaires, que ce soit auprès d'étudiants ou de membres du public, c'est qu'ils diffèrent beaucoup du genre de conférences sur le climat auxquelles les gens assistent habituellement, et on voit vraiment le changement d'énergie dans la pièce. Je pense qu'il est utile de transmettre ce message d'espoir et d'optimisme plutôt que le message que nous transmettons habituellement à ce sujet.

L'autre chose que nous faisons — et je pense que c'est très bien —, c'est faire venir les gens sur place. Je sais que l'équipe de Mme Sterling le fait également. Les gens veulent voir les technologies fonctionner. Ils voient alors à quel point c'est simple et inoffensif, mais excitant. Je pense que cette approche génère également beaucoup d'enthousiasme.

Pour répondre à la deuxième partie de votre question sur les répercussions économiques — je pense que c'est là que vous vouliez en venir —, il y a quelques exemples que je peux donner, mais je suis certain que les autres témoins en ont également. Nous avons dû travailler avec un certain nombre de partenaires à Halifax, par exemple, pour pouvoir exploiter le site. Il y a eu des firmes locales d'ingénierie ainsi qu'une entreprise locale de conteneurisation à Dartmouth. Nous avons engagé des équipes pour faire le travail de plongée que nous ne pouvons pas faire

academic funding that has been catalyzed by the emergence of ocean alkalinity in Halifax for Dalhousie University and trickling out to other institutions as well. Those are some examples, but I'll let others weigh in.

Ms. Gilbert: I think the answers that you've heard so far are excellent, and I agree with them.

I'd like to add that transparency and education, as Dr. Burt said, are important to us as well. Because we're working at power plants that already exist, our stakeholder mapping might look a little bit different. We're very interested in the impacts on the lobster fishermen, who are offshore, and we're seeing that some of the power plants are in jeopardy of shutting down. We're interested in those stakeholders as well. What do their jobs look like? By implementing carbon capture and storage technologies for the biomass power plants, we can help keep them open and help keep renewable power in Nova Scotia.

So, just to add to all of the things that they've said, there are economic interests for the fisheries and for the local communities as well.

Senator Ravalia: Thank you very much to our witnesses for being here this morning.

My question will focus on Newfoundland and Labrador. Given our vast marine resources around the province, how can local industries — in particular fisheries, and the oil and gas industry — be integrated into or benefit from carbon sequestration? Have you begun to commence partnerships and discussions? Regarding the other impacts, including shifting ocean currents, climate warming and pollution, to what extent do they impact alkalization?

Mr. Kelland: From our perspective, those are two different industries, obviously: the oil and gas industry and the fisheries industry.

On the fisheries side, I often show this picture of my kids running down a winter beach in Nova Scotia. They're having lots of fun and it's a grey day, and I say, "The thing you can't see is the industrial waste being dumped in the ocean right behind them." We are putting 27 million tonnes a day of acidic CO₂ into our oceans with our emissions, and that has impacts that we can't

nous-mêmes et des propriétaires-exploitants de bateau dans le port. Vous pouvez choisir le chiffre que vous voulez, mais l'émergence des technologies d'alcalinisation des océans a catalysé au moins des dizaines de millions de dollars de financement universitaire à Halifax pour l'Université Dalhousie et pour d'autres établissements qui en profitent peu à peu, mais je vais laisser les autres témoins intervenir.

Mme Gilbert : Je pense que les réponses que nous avons entendues jusqu'à maintenant sont excellentes, et je suis d'accord avec les témoins.

J'aimerais ajouter que la transparence et la sensibilisation, comme l'a dit M. Burt, sont également importantes pour nous. Puisque nous travaillons dans des centrales électriques qui existent déjà, notre cartographie d'intervenants pourrait sembler un peu différente. Nous nous intéressons beaucoup aux répercussions sur les pêcheurs de homard, qui travaillent au large, et nous voyons que certaines des centrales électriques risquent de fermer. Nous nous intéressons également à ces intervenants. À quoi ressemble leur travail? En recourant à des technologies de captage et de stockage dans les centrales alimentées à la biomasse, nous pouvons les aider à rester ouvertes et aider la Nouvelle-Écosse à ne pas perdre son électricité renouvelable.

Donc, pour ajouter quelque chose à tout ce qui a été dit, il y a des intérêts économiques pour les pêcheurs ainsi que pour les collectivités locales.

Le sénateur Ravalia : Merci beaucoup à nos témoins d'être parmi nous ce matin.

Ma question mettra l'accent sur Terre-Neuve-et-Labrador. Compte tenu des vastes ressources marines autour de la province, comment peut-on intégrer les industries locales — plus particulièrement les pêches et l'industrie pétrolière et gazière — dans la séquestration du carbone ou faire en sorte qu'elles en profitent? Avez-vous commencé à établir des partenariats et avoir des discussions? À propos des autres répercussions, y compris les changements des courants océaniques, le réchauffement et la pollution, dans quelle mesure ont-elles une incidence sur l'alcalinisation?

M. Kelland : De notre point de vue, ce sont évidemment deux industries distinctes : l'industrie gazière et pétrolière et l'industrie de la pêche.

À propos de la pêche, je montre souvent une photo de mes enfants qui courent sur une plage de la Nouvelle-Écosse en hiver. Ils ont beaucoup de plaisir et le temps est gris, et je dis que la chose qu'on ne peut pas voir, ce sont les déchets industriels rejetés dans l'océan juste derrière eux. Nous déversons 27 millions de tonnes de CO₂ acide dans nos océans compte tenu

understand. We don't know what the impact of that 200-year-long industrial experiment is, but we're starting to see it and understand that damage happening as a result of that acidification. Our ocean is about 30% too acidic right now.

By looking at an approach like this, ocean alkalinity enhancement, and reversing some of that damage in a local area, we are able to see positive impacts on traditional livelihoods like fishing. This is something that we're still developing. There is still science happening, but the results are looking very positive. The study that Dr. Burt mentioned came out a couple of weeks ago, and it was saying that alkalinity enhancement can increase the biomass of cod and halibut fisheries. When you see that restoration, it stands to reason, but it's still something that, experimentally, we're proving in the field and showing. Supporting those livelihoods is very important from the perspective of alkalinity enhancement.

From an oil and gas perspective, there are a few things we look at. If this industry will scale the way it is anticipated to — and we look at it as a trillion-dollar industry by 2050, which is what we need to stay within lower risk limits to climate — that is going to be a very large industry that has a lot of opportunities for employment. So during a clean and just transition away from an emitting economy toward a clean economy, that's where the jobs have to come from, these industries. As a leader in this space in Canada, I think we have a lot of opportunities to bring and keep those jobs within Canada's ocean regions on all three of our coasts.

The scale of this opportunity is absolutely massive, and I think that when we're looking to potentially transition some of those jobs, this is going to be a really good opportunity for that.

Senator Ravalia: Thank you very much for that. I'm wondering to what extent you are using technologies like AI and digitization to address challenges like scalability, efficiency and minimizing environmental factors as your work progresses.

Mr. Kelland: It's interesting. When you look at this technology, as Dr. Burt mentioned in his opening comments, this is actually a very simple approach. We are basically doing what anyone does in the case of an acid spill of any kind. You add a base, and you neutralize it. The chemistry is incredibly simple.

As we prove that in the complex environment of the ocean, which is the core focus for us, the challenge of deploying and scaling this technology becomes twofold. One is actually a data

de nos émissions, ce qui a des conséquences que nous ne pouvons pas comprendre. Nous ne connaissons pas les conséquences de cette expérience industrielle qui dure depuis 200 ans, mais nous commençons à les voir et à comprendre les dommages attribuables à cette acidification. À l'heure actuelle, le taux d'acidité de nos océans est trop élevé dans une proportion de 30 %.

Lorsque nous examinons une approche comme l'augmentation de l'alcalinité des océans, et que nous réparons une partie des dommages localement, nous pouvons voir les effets positifs sur des gagne-pain traditionnels comme la pêche. C'est une chose que nous mettons encore au point. Il se fait encore un travail scientifique, mais les résultats semblent très positifs. L'étude que M. Burt a mentionnée a été publiée il y a deux ou trois semaines, et elle dit que l'augmentation de l'alcalinité peut accroître la biomasse de morue et de flétan. Lorsque nous voyons ce genre de restauration, c'est logique, mais c'est encore quelque chose que nous prouvons et montrons sur le terrain à l'étape expérimentale. Du point de vue de l'augmentation de l'alcalinité, il est très important de soutenir ces gagne-pain.

En ce qui concerne le pétrole et le gaz, il faut mentionner certaines choses. Si ce secteur prend de l'expansion conformément aux attentes — et nous nous attendons à ce que sa valeur atteigne un billion de dollars d'ici 2050; c'est ce qu'il nous faut pour limiter les risques liés au climat —, nous aurons alors un énorme secteur qui offre de nombreuses possibilités d'emploi. Donc, dans le cadre d'une transition propre et équitable pour passer d'une économie à émissions de carbone à une économie propre, les emplois doivent venir de ces industries. En tant que chef de file du domaine au Canada, je pense que nous avons beaucoup d'occasions de créer et de garder ces emplois dans les régions océaniques du pays, le long des trois côtes.

C'est une occasion extraordinaire. Lorsque nous envisageons la possibilité de transférer certains de ces emplois, je pense que nous voyons que ce sera vraiment le bon moment pour le faire.

Le sénateur Ravalia : Merci beaucoup de la réponse. Je me demande dans quelle mesure vous vous servez de technologies comme l'intelligence artificielle et la numérisation pour relever les défis de l'extensibilité, de l'efficacité et de la minimisation des facteurs environnementaux à mesure que le travail progresse.

M. Kelland : C'est intéressant. Lorsqu'on regarde cette technologie, comme M. Burt l'a mentionné dans sa déclaration liminaire, on constate que c'est une méthode très simple. Nous faisons essentiellement ce que tout le monde fait pour tous les déversements d'acide. On ajoute une solution basique et on neutralise ce qui s'est déversé. Le procédé chimique est extrêmement simple.

À mesure que nous prouvons son fonctionnement dans l'environnement complexe des océans, et c'est notre principal objectif, le déploiement et l'utilisation à plus grande échelle de

management problem, which is where digitalization and AI come in, and the other is a logistics problem. When we have to remove 10 billion tonnes of carbon a year from the atmosphere, that's moving a lot of mass in one way or another, whether you're moving rocks or the CO₂ itself. One way or another, it's moving a lot of mass, so the logistics challenge is a very big part of this at scale once we get past developing the science of it.

But the other half of it is we have to be confident in the fact that we are, in fact, making the impact we plan to. That is turning out to be an absolutely giant data management problem. In our company of 25 people, two of those are full-time software developers who are working on data management and those kinds of things. We're looking at numerical modelling. We also have a couple of modellers, on top of those software developers, and we are moving into machine learning approaches for reducing the complexity of those models while maintaining the integrity of the carbon measurement.

It's definitely a big part of the work that we're doing.

Ms. Sterling: One of the points I would like to convey is that we could proceed with exploring CDR without a lot of information monitoring, or we could have a lot of information on the baseline of our ecosystems. Unfortunately, we've cut back in the past 20 years on a lot of our water quality monitoring and water chemistry monitoring, so we need to beef that up again, and the government has a key role to play in that.

This information can be used to reduce the costs of these carbon dioxide removal projects and reduce another bottleneck we have as a company. What delays our deployment time is baseline monitoring information, so we want to support companies by helping them reduce that bottleneck by having existing monitoring systems in place, and it will reduce times of deployment and costs.

AI plays a part in this. The AI can take these point measurements and integrate them into a bigger network and find out where we need to put the monitoring stations and help us really gain valuable information. This information not just reduces the costs of the carbon dioxide removal projects but also builds trust with society.

cette technologie présentent un défi à deux volets. Tout d'abord, il y a un problème de gestion des données, et c'est ici que la numérisation et l'intelligence artificielle interviennent, et l'autre problème se rapporte à la logistique. Lorsqu'il faut retirer 10 milliards de tonnes de carbone de l'atmosphère chaque année, on déplace beaucoup de masse d'une façon ou d'une autre, que ce soit en déplaçant des roches ou le CO₂ proprement dit. Quoi qu'il en soit, on déplace beaucoup de masse, ce qui signifie que l'aspect logistique sera très important dans le déploiement à grande échelle de cette technologie une fois que nous aurons réglé les aspects scientifiques.

Cela dit, l'autre volet du défi, c'est que nous devons avoir l'assurance que nous obtenons effectivement l'effet escompté, ce qui s'avère être un problème monumental de gestion des données. Dans notre entreprise de 25 personnes, nous avons deux développeurs de logiciels à temps plein qui s'occupent de la gestion des données et de ce genre de choses. Nous examinons des modèles numériques. Nous avons également deux modélisateurs, en plus des développeurs, et nous nous tournons vers des méthodes d'apprentissage automatique pour réduire la complexité de ces modèles tout en maintenant l'intégrité de la mesure du carbone.

C'est sans aucun doute une grande partie du travail que nous faisons.

Mme Sterling : L'un des points que j'aimerais soulever, c'est que nous pourrions étudier l'élimination du dioxyde de carbone sans devoir contrôler beaucoup l'information, ou nous pourrions avoir beaucoup d'information sur les points de référence de nos écosystèmes. Malheureusement, au cours des 20 dernières années, nous avons beaucoup réduit le contrôle de la qualité de l'eau et des produits chimiques dans l'eau, et nous devons donc renforcer ce contrôle, et le gouvernement a un rôle clé à jouer dans ce dossier.

Cette information peut servir à réduire les coûts de ces projets d'élimination du dioxyde de carbone et atténuer un autre problème de goulot d'étranglement que nous avons en tant qu'entreprise. Ce qui allonge notre temps de déploiement, c'est l'information relative au contrôle des points de référence. Nous voulons donc soutenir les entreprises en les aidant à atténuer ce goulot d'étranglement au moyen de systèmes de contrôle existants, ce qui réduira la durée du déploiement et les coûts.

L'intelligence artificielle joue un rôle à cet égard. Elle peut prendre ces mesures ponctuelles et les intégrer dans un plus grand réseau pour déterminer à quel endroit nous devons mettre les stations de contrôle. Elle peut ainsi vraiment nous aider à obtenir des renseignements utiles. Ces renseignements permettent non seulement de réduire les coûts des projets d'élimination du dioxyde de carbone, mais aussi de renforcer la confiance au sein de la société.

If we go ahead and develop CDR and society thinks the government is not paying attention and not monitoring things, that's a really different feeling of trust than if we know we have confidence we are monitoring for the unexpected.

And to enable the regulatory systems to hold the companies accountable, I would say AI would play a big role in that.

Mr. Burt: I would like to return to your first question about fisheries. One good example is that as we progress with this technology, we're going to get better at deploying it. That's one of our key goals for the next year. So you can imagine a situation very soon where a shellfish farm in P.E.I., or certainly in British Columbia, where acidification is a much more immediate problem, because this technology is so simple in terms of what it's doing, you could set up a facility there, and in that facility, you could be making the waters less acidic. That is one of the reasons why these shellfish farms struggle, so a small facility that not only creates revenue for that shellfish farm but also makes for a healthier product and a healthier ecosystem for those shellfish is not that far off in the future if we continue on this path.

The Deputy Chair: Dr. Gilbert, do you have any further comments on this particular question?

Ms. Gilbert: Yes. I'd like to say a few things about the first part of the question about fisheries and oil and gas.

I agree with what Dr. Burt said about fisheries. In speaking with fishermen in Atlantic Canada, we're learning about reduced lobster growth and increased predation on young lobsters because they don't have the carbonates in the water to build their shells. This technology can help buffer and increase their growth rates.

With respect to the oil and gas industry, so many of our processes are on a massive scale, moving water and integrating it with the gas and the limestone. It's something that process engineers, people who work in large industries like the oil and gas industry, know and understand well. In fact, one of our key hires worked in the oil and gas industry for more than 30 years, and she naturally understands what it means to move this amount of water, so the people who are working in those industries will be essential for integrating this with existing industries.

The Deputy Chair: Thank you very much.

Si nous allons de l'avant et que nous mettons au point une technologie d'élimination du dioxyde de carbone et que la société pense que le gouvernement ne porte pas attention à ce qui est fait et qu'il n'effectue aucun contrôle, ce n'est pas du tout le même lien de confiance que nous avons lorsqu'on a l'assurance qu'un contrôle est fait pour faire face aux imprévus.

Et pour permettre aux systèmes de réglementation de demander des comptes aux entreprises, je dirais que l'intelligence artificielle a un rôle important à jouer.

M. Burt : J'aimerais revenir à votre première question sur la pêche. J'ai un bon exemple. À mesure que nous progressons avec cette technologie, nous allons améliorer son déploiement. C'est un de nos principaux objectifs pour la prochaine année. Vous pouvez donc imaginer très bientôt une situation où un établissement conchylicole à l'Île-du-Prince-Édouard — ou certainement en Colombie-Britannique, où l'acidification est un problème beaucoup plus urgent — pourrait être doté d'une station pour rendre les eaux moins acides, car cette technologie permet de le faire très facilement. C'est une des raisons pour lesquelles les établissements conchylicoles éprouvent des difficultés. Si nous continuons sur cette voie, il ne faudra pas attendre un avenir lointain avant qu'une petite station procure des revenus et permette d'avoir un produit plus sain et un écosystème plus sain pour les mollusques.

La vice-présidente : Madame Gilbert, avez-vous quelque chose à ajouter en réponse à cette question?

Mme Gilbert : Oui. J'aimerais dire certaines choses sur la première partie de la question sur la pêche et sur l'industrie pétrolière et gazière.

Je souscris à ce que M. Burt a dit sur la pêche. En parlant à des pêcheurs du Canada atlantique, nous avons pris connaissance de la croissance réduite des homards et du nombre accru de jeunes homards qui deviennent des proies parce que l'eau ne contient pas les carbonates nécessaires au développement de leur carapace. Cette technologie peut contribuer à leur protection et augmenter leur taux de croissance.

À propos de l'industrie pétrolière et gazière, beaucoup de nos processus sont déployés à très grande échelle et consistent à déplacer de l'eau et à l'intégrer avec le gaz et le calcaire. C'est une chose que les ingénieurs des procédés, les personnes qui travaillent dans de grandes industries comme celle du pétrole et du gaz, connaissent et comprennent bien. En fait, l'une des personnes clés que nous avons embauchées a travaillé pendant plus de 30 ans dans l'industrie pétrolière et gazière, et elle comprend évidemment ce que signifie le déplacement de cette quantité d'eau. Les personnes qui travaillent dans ces secteurs seront donc essentielles pour intégrer cette technologie dans les industries existantes.

La vice-présidente : Merci beaucoup.

Senator Petten: What I'm hearing as a theme is around funding, and as a former entrepreneur, I'm always interested in that side of things. What I'm wondering is this: Do you need the regulatory sandbox to access the funding? I guess it was Ms. Sterling who mentioned the regulatory sandbox. Those comments triggered the question for me.

Ms. Sterling: I think it was Dr. Gilbert who mentioned that. Do you want to take it first, Dr. Gilbert, and then I can follow?

Ms. Gilbert: Sure. From an investor standpoint, what we hear over and over are two or three things. What is your regulatory pathway? How can you be sure when you develop all of this technology, even when you prove it out, that you'll be able to deploy it? So we've talked to individuals, but we get slightly different answers when talking to different individuals and different provinces. Having a clear answer for that would help them get confidence in that commercializability of the technology. The second piece we hear all the time is about community engagement. Will the communities buy into this?

For us, those two pieces are essential even before we get our first pilot on the ground. Do we have a clear regulatory pathway to ensure that what we do at the experimental phase has a pathway for full deployment, and can we bring the communities along so that not only do we have their permission, but we also have their buy-in and the pull into their communities? We want them to want us there. Those are the two pieces.

Ms. Sterling: If I understand, while there is funding, the question regards the long-term sustainable goals for profitability. And that brings up what Senator McPhedran asked about, so really, it's about providing mechanisms so that we can get a better return on investment and reduce our costs. There are many ways to be creative about this, like tax incentives, for example, or supporting foreign investors to support these Canadian tech companies, or supporting the carbon market and working toward the voluntary to support the compliance market. Those market signals really help companies like ours get those costs down.

Mr. Kelland: If I can add to those great points, and I fully agree with all of them, I think it comes back to the conversation around community and comes together with regulation.

In our experience, we can have a regulatory framework. We can have something that is predictable. Our pathway uniquely uses existing permitting frameworks that are used for waste water around the world and things like that. About a quarter of the alkalinity that is produced around the world is already used

La sénatrice Petten : Je vois qu'un thème se dégage relativement au financement, et en tant qu'ancienne entrepreneure, je m'intéresse toujours à cet aspect des choses. Ce que je me demande, c'est si vous avez besoin de ce bac à sable réglementaire pour avoir accès aux fonds? Je crois que c'est Mme Sterling qui a mentionné le bac à sable réglementaire. Ses observations à ce sujet m'amènent à poser la question.

Mme Sterling : Je pense que c'est Mme Gilbert qui en a parlé. Voulez-vous répondre en premier, madame Gilbert, et je pourrais ensuite vous emboîter le pas.

Mme Gilbert : Bien sûr. En ce qui concerne les investisseurs, nous entendons constamment deux ou trois choses. Quelle voie réglementaire suit-on? Comment peut-on être certain qu'on pourra déployer toute cette technologie lorsqu'on est en train de la mettre au point, même si on prouve qu'elle fonctionne? Nous avons donc parlé à des gens, mais leurs réponses diffèrent un peu selon la personne et la province. Il serait utile d'avoir une réponse claire à cette question pour les aider à croire au potentiel d'exploitation commerciale. La participation des collectivités est le deuxième thème qui est constamment abordé. Les collectivités vont-elles adopter cette technologie?

Pour nous, ces deux éléments sont essentiels avant même de lancer notre premier projet pilote. Avons-nous un processus réglementaire clair que nous pouvons suivre afin de savoir avec certitude que ce que nous faisons pendant la phase expérimentale pourra être déployé à grande échelle, et pouvons-nous mobiliser les collectivités pour obtenir non seulement leur participation, mais aussi leur appui? Nous voulons qu'elles veuillent de nous. Ce sont les deux éléments à retenir.

Mme Sterling : Si je comprends bien, même s'il y a un financement, il est surtout question de la rentabilité des objectifs de développement durable à long terme, ce qui nous amène à ce que la sénatrice McPhedran disait. Il s'agit donc vraiment de fournir des mécanismes pour obtenir un meilleur rendement et réduire nos coûts. Il existe de nombreux moyens de faire preuve de créativité pour y parvenir. Par exemple, on peut offrir des incitatifs fiscaux ou un soutien aux investisseurs étrangers afin qu'ils appuient les entreprises de haute technologie canadiennes, ou on peut soutenir le marché du carbone et favoriser la participation volontaire dans le but d'appuyer le marché de la conformité. Ces signaux du marché aident vraiment les entreprises comme les nôtres à réduire les coûts.

M. Kelland : J'aimerais ajouter quelque chose aux excellents points qui ont été soulevés et auxquels je souscris. Je pense que cela nous ramène vraiment à ce qui a été dit sur la participation des collectivités et à la réglementation connexe.

Selon notre expérience, nous pouvons avoir un cadre réglementaire. Nous pouvons avoir quelque chose de prévisible. Notre approche se sert uniquement de cadres existants de délivrance de permis qui sont utilisés pour les eaux usées dans le monde entier et ce genre de choses. Environ le quart de

in wastewater processing. This is a familiar pathway for regulators, and that's one of the reasons we've had good engagement and been able to permit under those permitting schemes. But we know well that the regulatory environment is really a reflection of our societal appetite to do things right at the end of the day.

From a community engagement perspective, what we need from government is not only clarity around regulatory frameworks here, but also to make sure that the way that the government works on this issue doesn't bias communities against it. This is something that actually came up very recently. I mentioned that Minister Guilbeault took a leadership position at the International Maritime Organization meeting in London at the end of the October, and what was at stake there was that this field, as it has emerged, has drawn a certain amount of controversy.

The controversy usually, I've found, comes from a debate about the benefits rather than a debate about the risks, if we really dig into it. There are a lot of people who think that we should not develop these technologies because it would take attention away from emissions reductions. At this point, there may be some validity to that, but we're past the point where we have that choice. We know from the science, from the pathways, that we need to be removing massive amounts of carbon on top of reducing emissions, and we have to develop this industry very quickly. So we can't wait until we're done on the emissions reduction side of things, but that is still a pervasive narrative.

What has happened is the international community took a look at marine geoengineering and took a whole bunch of things that have very little to do with each other. As Dr. Burt mentioned, these biological pathways and our chemical pathways — things that have to happen in the ocean versus things that can happen on shore, things that have existing permits and things that don't — all have different risk profiles, potential for scale, cost points and all these things, and they were all lumped, at that international level, under one umbrella, which made it impossible to really do anything but say this looks risky because we had to go to the lowest common denominator.

What Environment and Climate Change Canada, or ECCC, has committed to do at this point is pause that conversation — and they led on this at the international level — so that we can engage collectively in a cross-country stakeholder discussion about how we should be progressing and how we should be thinking about these various technologies against their own merits and risks.

l'alcalinité produite dans le monde est déjà utilisée dans les usines de traitement des eaux usées. C'est une approche que les organismes de réglementation connaissent bien, et c'est une des raisons pour lesquelles nous avons un bon dialogue et que nous pouvons accorder des permis au moyen de ces mécanismes. Cela dit, nous savons pertinemment que l'environnement réglementaire est vraiment le reflet de la volonté de notre société de bien faire les choses au bout du compte.

Pour assurer la participation des collectivités, ce qu'il nous faut de la part du gouvernement, c'est non seulement de la clarté par rapport aux cadres réglementaires, mais aussi une façon de s'attaquer à la question en évitant de créer des préjugés défavorables au sein des collectivités. J'ai mentionné que le ministre Guilbeault a joué un rôle de chef de file à la réunion de l'Organisation maritime internationale qui a eu lieu à Londres à la fin d'octobre, et l'enjeu là-bas était que ce domaine, lorsqu'il a vu le jour, a fait l'objet d'une certaine controverse.

J'ai constaté que la controverse provient habituellement d'un débat sur les risques, si nous creusons vraiment la question. Il y a beaucoup de personnes qui pensent que nous ne devrions pas mettre au point ces technologies parce qu'elles vont détourner l'attention des efforts de réduction des émissions. À ce stade-ci, cet argument est peut-être valable dans une certaine mesure, mais le moment où nous avons ce choix est derrière nous. La science nous indique, à l'aide des processus employés, que nous devons éliminer d'énormes quantités de carbone en plus de réduire les émissions, et nous devons mettre sur pied cette industrie très rapidement. Nous ne pouvons donc pas attendre d'avoir réglé la question de la réduction des émissions, mais c'est encore un discours répandu.

Ce qui s'est produit, c'est que la communauté internationale s'est penchée sur la géo-ingénierie marine et a pris toutes sortes de choses qui avaient très peu de liens entre elles. Comme l'a dit M. Burt, ces processus biologiques et nos processus chimiques — des choses qui doivent être faites dans les océans par rapport à des choses qui doivent se faire sur la terre ferme, des choses pour lesquelles il existe des permis et d'autres pour lesquelles il n'y en a pas — présentent tous un profil de risque différent, un potentiel de déploiement à grande échelle, des points liés aux coûts et ainsi de suite, et on a rassemblé tous ces éléments, ce qui a fait en sorte que la seule chose qu'on a vraiment pu dire, c'est que cela semblait risqué parce que nous devons nous fier au plus petit dénominateur commun.

Ce que les gens d'Environnement et Changement climatique Canada, ou ECCC, se sont engagés à faire à ce stade-ci, c'est suspendre cette discussion — et ils l'ont dirigée à l'échelle internationale — pour que nous puissions tous participer collectivement avec les intervenants des différents pays à une discussion sur la façon dont nous devrions aller de l'avant et sur la manière de réfléchir au bien-fondé et aux risques de ces différentes technologies.

I think that's a really important step because if we go to the international community and they say, "There is all this risk, and we don't know what the benefits will be" — things you could say about an early-stage technology at that level — then broadcast that out, it's going to pre-bias those conversations at the community level. It's very difficult to then have a productive conversation that's led by the science and the stage of the industry and where we — whether it be us, anyone around this table or anyone from the academic community — are trusted actors in that sense.

That is really critical from a regulatory perspective, and I don't want to lose track of the fact that regulatory is technical, but it is really that reflection of the community, and we have made sure that's incorporated into the conversation.

[*Translation*]

Senator Aucoin: My first question is for Mr. Burt. I think I understand your phrase.

[*English*]

"removing carbon dioxide from the atmosphere on a net basis" in Halifax.

[*Translation*]

Could you explain a bit further and tell us how you did it? Which technologies or procedures did you use?

[*English*]

Mr. Burt: I'd be happy to, yes, thank you.

The first thing I'll say about it is that before this announcement came out last week, we recognized that this question would be the first to come up, so we posted a video on our website where we walked through it. I invite anyone listening to find that video. I'll do my best to replicate it in a shorter version, but it is relatively straightforward.

We add an alkaline mineral, and we know how much we've added. We can understand the mass of the material we've added; we can monitor that very closely. That's the obvious first step.

Then we can measure how much of the hydroxide or the material that does the neutralizing is in that mineral, because it's not 100% pure. There is a purity concept, and you measure the material over and over again and get an estimate of that purity.

Je pense que c'est une étape vraiment importante, car si nous disons à la communauté internationale qu'il n'y a que des risques et que nous ne savons pas en quoi ce sera avantageux, soit des choses qu'on pourrait dire au sujet de technologies en cours de développement à cette étape, et que nous diffusons ce message, les échanges dans les collectivités seront déjà teintés de préjugés. Il serait alors très difficile d'avoir une discussion productive qui repose sur la science et qui tient compte de l'étape à laquelle l'industrie est rendue, une discussion dans laquelle nous agissons — que ce soit nous, une autre personne présente ici ou quelqu'un du milieu universitaire — comme des intervenants de confiance.

C'est vraiment essentiel d'un point de vue réglementaire, et je ne veux pas perdre de vue le fait que la réglementation est technique, mais elle reflète vraiment la volonté de la communauté, et nous devons veiller à ce que cela fasse partie de la discussion.

[*Français*]

Le sénateur Aucoin : J'ai une première question pour M. Burt. Je crois que j'ai bien compris votre phrase.

[*Traduction*]

« éliminons déjà le dioxyde de carbone de l'atmosphère sur une base nette » à Halifax.

[*Français*]

Pouvez-vous expliquer un peu mieux et nous dire comment cela s'est passé? Quelles technologies ou procédures avez-vous utilisées?

[*Traduction*]

M. Burt : Oui, je serai heureux de donner des explications, merci.

À ce sujet, je dirai d'abord que, avant cette annonce de la semaine dernière, nous savions que cette question serait la première à être posée, et nous avons donc publié sur notre site Web une vidéo dans laquelle nous expliquons le processus. J'invite tous ceux qui nous écoutent à trouver cette vidéo. Je ferai de mon mieux pour la résumer en une version plus courte, mais c'est relativement simple.

Nous ajoutons un minéral alcalin et nous savons quelle quantité nous ajoutons. Nous pouvons calculer la masse de la substance ajoutée; nous pouvons la surveiller de très près. C'est la première étape évidente.

Nous pouvons ensuite mesurer la quantité d'hydroxyde ou de substance neutralisante dans ce minéral, car il n'est pas pur à 100 %. Il existe un concept de pureté, et il faut mesurer la substance à plusieurs reprises pour obtenir une estimation de sa pureté.

Now you know how much reactive alkaline material you've put in the ocean, and we have what we call a time series. We know how much we added every minute for the full three months last year.

Then you can put that time series into a series of ocean models, and these models range from a very high-resolution scale of Halifax Harbour, and the model I'm speaking about is run by a group at the Dalhousie Department of Oceanography, Dr. Katja Fennel. We worked with that team to understand where this material is going in the harbour and how much carbon uptake it is achieving there.

Then you can take the output of that model and put it into a global model, because this material, of course, will leave the harbour and enter the greater ocean landscape, but you can track it there as well using a global model. So you understand the uptake in the regional space and the global space, and that gives you an estimate of the total uptake you've achieved.

The next step is calculating the emissions footprint of the project, and that is a very complicated thing to do. I'm glad to say I don't do that work myself, but my colleague Omar does that work, and he counts every nut, bolt and screw of the system we build on-site, the transport of the material to the site and the emissions that are involved in creating that material, whether it's mined or coming from a byproduct pile. You add that all together and you have an estimate, and you take that off the uptake that you've achieved, and that goes from a gross to a net carbon removal.

Every step along the way, there is uncertainty. There is an uncertainty in your mass estimate, emissions estimate — everything. You compile all those estimates, you propagate them according to general equations, and you have an uncertainty estimate. What we do at Planetary, which is unique, is we say that we know that uncertainty. We're actually going to discount that from our net removal because we are not 100% sure that we've done that amount of removal. We kind of take that haircut at the end, and that moves us from a net carbon removal to what we call a creditable carbon removal, and that gets you to the finish line.

On top of that, we have this huge suite of ocean data we have collected that we use to validate the approach and the proof of concept. Some of those measurements end up validating the models that are used, and we bring that all together.

That's the short version. I hope that answers your question.

À ce stade, nous savons quelle quantité de matière alcaline réactive nous avons introduite dans l'océan, et nous disposons de ce qu'on appelle une série chronologique. Nous savons quelle quantité nous avons ajoutée chaque minute des trois mois de l'année dernière.

On peut ensuite ajouter cette série chronologique à des modèles océaniques, qui peuvent offrir une très haute résolution du port d'Halifax. Le modèle dont je parle est appliqué par un groupe du Département d'océanographie de l'Université Dalhousie, dirigé par Mme Katja Fennel. Nous avons travaillé avec cette équipe pour comprendre où va cette substance dans le port et quelle quantité de carbone elle y absorbe.

On peut ensuite utiliser les résultats de ce modèle et les intégrer dans un modèle mondial, car cette substance quittera bien sûr le port et se répandra dans le grand monde océanique. Mais on peut également la suivre à l'aide d'un modèle mondial. On comprend donc l'absorption aux niveaux régional et mondial, ce qui donne une estimation de l'absorption totale obtenue par nos démarches.

L'étape suivante consiste à calculer l'empreinte des émissions du projet, ce qui est très compliqué. Je suis heureux de dire que mon collègue Omar, et non pas moi, fait cet exercice. Il compte chaque écrou, boulon et vis du système que nous construisons sur le site, il calcule le transport du matériel vers le site et les émissions créées dans la fabrication de ce matériel, qu'il soit extrait ou qu'il provienne de sous-produits. En additionnant tous ces éléments, on obtient une estimation, que l'on déduit de l'absorption; on passe ainsi d'une élimination brute à une élimination nette du carbone.

Chaque étape du processus comprend de l'incertitude. Il y a une incertitude dans l'estimation de la masse, dans l'estimation des émissions, dans tout. On compile toutes ces estimations, on les soumet à des équations générales et on obtient une estimation de l'incertitude. Planetary est unique : nous chiffrons cette incertitude. Nous déduisons cette incertitude de notre élimination nette parce que nous ne sommes pas sûrs à 100 % d'avoir effectué cette élimination. Nous faisons une dernière soustraction à la fin du processus, ce qui nous fait passer d'une élimination nette de carbone à ce que nous appelons un renouvellement de carbone donnant droit à des crédits. C'est notre résultat définitif.

En outre, nous disposons d'un vaste ensemble de données océaniques que nous avons recueillies et que nous utilisons pour valider l'approche et la preuve de concept. Certaines de ces mesures finissent par valider les modèles utilisés, et nous rassemblons tous ces éléments.

C'est la version écourtée de la vidéo. J'espère avoir répondu à votre question.

Senator Aucoin: I'm glad I didn't ask for the long version, but it's very interesting.

[Translation]

Are you saying that the model could be used over a larger territory or ultimately in the oceans? Is that correct?

[English]

Mr. Burt: Absolutely. We have projects in the United States, and we're developing a project on the West Coast, in Vancouver, and it follows the same general approach. These types of models exist locally, and the global model, of course, can be applied anywhere. As I said earlier, the real goal now is to take that very complex and time-consuming approach, replicate it and make it something we can deploy faster and more efficiently. We've made remarkable strides on that. When I see you next year, I'll describe the process, and it will be similar, but the speed at which we can run that whole system will be much faster, and that will get us closer to being an economically viable company.

Mr. Kelland: To add to what Will said, the way this process works from a chemical perspective is simple. In the ocean, there is a direct linear relationship between the amount of alkalinity and the amount of carbon that the ocean holds. When we add alkalinity to the ocean, when we neutralize the CO₂ in the waters with that antacid, and we increase the alkalinity of the ocean, the chemistry is straightforward. It's just going to happen.

Where the complexity of the measurement comes in, as Dr. Burt mentioned, is understanding where the water goes; that is the big deal. As the water moves around physically in the ocean, it can subduct. It can go deep in the ocean, it can stay on the surface, and if it has not reacted with the atmosphere before it subducts, that's where we start to get efficiency losses within the system. That's why the models are so critical. A piece of the equation is that modelling piece.

What we're seeing as a proof of concept right now, which is really exciting for us, is that the explosion of knowledge in this space is not an underestimate. There were 10 times as many peer-reviewed studies on ocean alkalinity enhancement published last year versus five years ago, so there is an exponential growth in knowledge in this space as we explore it as a viable climate solution.

Halifax is leading the way on that. One of the things that we've seen that we didn't expect is that we're now able to do direct measurements of some of these factors in terms of the carbon being removed from the atmosphere. This is something that we're continuing to evolve with our academic partners,

Le sénateur Aucoin : Je suis content de ne pas avoir demandé la version longue, mais c'est très intéressant.

[Français]

Êtes-vous en train de dire que ce modèle pourrait être utilisé sur un plus grand territoire ou sur les océans, en fin de compte? Est-ce bien ça?

[Traduction]

M. Burt : Tout à fait. Nous menons des projets aux États-Unis et nous développons un projet sur la côte Ouest, à Vancouver, qui suit la même approche générale. Ces types de modèles existent au niveau local, et le modèle mondial, bien sûr, peut être appliqué n'importe où. Comme je l'ai dit plus tôt, le véritable objectif est maintenant de reproduire cette approche très complexe et chronophage et de la transformer pour la déployer plus rapidement et plus efficacement. Nous avons fait des progrès remarquables en ce sens. Lorsque je vous verrai l'année prochaine, je décrirai un processus similaire, mais la vitesse pouvant faire fonctionner l'ensemble du système sera beaucoup plus rapide. Nous serons d'autant plus près d'avoir une entreprise économiquement viable.

M. Kelland : Pour renchérir sur la réponse de M. Burt, je dirai que la chimie derrière ce processus est simple. Dans l'océan, il y a une relation linéaire directe entre le degré d'alcalinité et la quantité de carbone. Lorsqu'on augmente l'alcalinité de l'océan, lorsqu'on neutralise le CO₂ dans les eaux avec cet antiacide, et qu'on augmente l'alcalinité de l'océan, la chimie est simple. Cela se produit tout naturellement.

Comme l'a mentionné M. Burt, il est compliqué de mesurer où va l'eau; c'est là toute la difficulté. Lorsque l'eau se déplace physiquement dans l'océan, elle peut subir une subduction. Elle peut s'enfoncer dans l'océan ou rester à la surface, et si elle n'a pas réagi avec l'atmosphère avant la subduction, le système subit des pertes d'efficacité. C'est pourquoi les modèles sont si importants. La modélisation est un élément de l'équation.

Ce que nous constatons actuellement dans la preuve de concept, et qui nous remplit d'enthousiasme, c'est que l'explosion des connaissances dans ce domaine n'est pas sous-estimée. Dix fois plus d'études évaluées par des pairs sur l'augmentation de l'alcalinité des océans ont été publiées l'année dernière qu'il y a cinq ans. Il y a donc une croissance exponentielle des connaissances dans ce domaine alors que nous l'explorons comme solution climatique viable.

Halifax est une pionnière. L'un des constats auxquels nous ne nous attendions pas, c'est que nous sommes désormais capables de mesurer directement certains des facteurs menant à l'élimination du carbone de l'atmosphère. Nous continuons d'y travailler avec nos partenaires universitaires, mais cela donne

but that adds a lot of confidence within that measurement over time. We can actually say whether the model is correct or not based on looking at some of these points of measurement that are coming out of the system.

Ms. Gilbert: Our methods are a little different in that we're not doing ocean alkalinity enhancement exactly, but the result is very similar. We are adding the mineral to the water on shore, and then we're adding the CO₂ directly to the water. So we're collecting the CO₂ from the flue gas that comes from the biomass power plant, integrating it into the water and mixing it with the mineral, so we're neutralizing before it goes into the water.

We do measurements on shore. We haven't done a deployment yet, so I'm cheering on Planetary who are the ones to actually collect the CO₂ out of the atmosphere.

Our system looks a little different, but, in the end, we both end up with added bicarbonate into the ocean.

The Deputy Chair: Thank you very much.

Senator C. Deacon: Thank you all for being here. This is just mind-blowing.

I want to start with you, Dr. Gilbert, because you raised it first, and then I will work through the panel.

The importance of a regulatory sandbox has been underscored well, but I also want to think about the risk of that not being done properly.

I've started to see a regulatory hole that could be filled by any number of groups in combination, and that worries me because I see the risk of no progress being made because the layers just start emerging, and everybody puts their hat in the ring and says, "No, I need to. I need to."

I started to see the Department of Fisheries and Oceans, with which we have our own challenges in this committee, Environment and Climate Change Canada, or ECCC, Article 6 of the Paris Agreement — and all the different ways to work internationally to make us a leader here — Natural Resources Canada and Transport Canada because of their responsibility in harbours and whatever else. I'm not asking them to become involved, but I can see them wanting to become involved, as well as provinces and territories at different levels. The Treasury Board just did a great thing: They announced a procurement issue. The Treasury Board is becoming involved.

beaucoup de crédibilité à ces mesures au fil du temps. Nous pouvons même voir si le modèle est exact ou non en examinant certaines données de mesure du système.

Mme Gilbert : Nos méthodes sont un peu différentes en ce sens que nous n'augmentons pas vraiment l'alcalinité des océans, mais le résultat est très similaire. Nous ajoutons le minéral à l'eau sur le rivage, puis nous ajoutons le CO₂ directement à l'eau. Nous récupérons donc le CO₂ des gaz de combustion provenant de la centrale à biomasse, nous l'intégrons à l'eau et nous le mélangeons au minéral, ce qui permet de le neutraliser avant qu'il n'entre dans l'eau.

Nous effectuons des mesures sur la terre ferme. Nous n'avons pas encore effectué de déploiement, c'est pourquoi j'applaudis Planetary, qui retire du CO₂ de l'atmosphère.

Notre système est un peu différent, mais, en fin de compte, nous finissons tous deux par ajouter du bicarbonate dans l'océan.

La vice-présidente : Merci beaucoup.

Le sénateur C. Deacon : Merci à tous de votre présence. La discussion est époustouflante.

Je commencerai par vous, madame Gilbert, parce que vous avez soulevé la question en premier, puis je poursuivrai avec les autres témoins.

L'importance d'un cadre réglementaire a été bien soulignée, mais je veux aussi réfléchir au risque s'il n'est pas élaboré correctement.

Je commence à voir un vide réglementaire qui pourrait être comblé par n'importe quelle combinaison de groupes, et cela m'inquiète parce que je vois le risque qu'aucun progrès ne soit fait. En effet, les couches commenceront à se multiplier, et tout le monde répondra présent et dira : « Non, je dois le faire. Je dois le faire. »

Je pense au ministère des Pêches et des Océans, avec lequel notre comité connaît des difficultés; à Environnement et Changement climatique Canada, ou ECCC; à l'article 6 de l'Accord de Paris — et à toutes les différentes façons de travailler à l'échelle internationale pour que nous devenions un chef de file dans ce domaine —, à Ressources naturelles Canada; et à Transports Canada en raison de sa responsabilité dans les ports et tout le reste. Je ne leur demande pas de s'impliquer, mais je les imagine bien vouloir le faire, tout comme les provinces et les territoires à différents égards. Le Conseil du Trésor vient de faire quelque chose de remarquable : il a annoncé un dossier de passation de marchés. Le Conseil du Trésor commence à s'impliquer.

It really underscores for me, Dr. Gilbert, the need for this hole to be filled by an entirely new group and some responsibility devolved to that group for a sandbox that starts to say, “We’re taking care of the issues that you’re concerned about but in a collective manner.”

Could you speak about this a little bit? I’m seeing the risks of inaction on the sandbox. The first sign of sandboxes being mentioned in Canada was in Budget 2024. This is a new thing for our country, but the risk of inaction worries me because every time we have a meeting about it, the opportunity gets bigger in my mind. I see government truly wanting to do the right thing, but I can see problems emerging. Over to you, Dr. Gilbert.

Ms. Gilbert: As I said, it’s not only a challenge for us in these initial phases, in which we’re raising money and talking to investors, but each time we speak to a new potential customer or biomass power plant, we may be working in a different region. We spoke with a biomass plant in New Brunswick and another in Nova Scotia, and we’re reaching out to those in Prince Edward Island. Each time we speak with them, we are asked the same question.

The industries we’re working with are especially concerned because they don’t want us touching their existing permits. They’ve been through a significant process in establishing the permits, so they don’t want to have to modify them. The fact that the industries are terrified of the regulatory processes is significant for us. We’re trying to be very proactive about it. For us, having that clarity at a higher level is important. What do we need to do as we move from region to region? What do we need to do to build the trust of the communities and the government and to demonstrate to the communities — as Mr. Kelland said — that we have the full support and vetting of the government? That would be very useful. It would be very powerful and would clear the pathway to let us focus on how we remove the carbon from the atmosphere and safely into the ocean.

Mr. Kelland: I agree completely with what Dr. Gilbert said. We have a cautionary tale to tell, and it is a tale of two countries, neither of which are Canada. Planetary Technologies originally started our work, which was a trial in 2022, in the ocean in the southwest of the U.K. In fact, it’s right outside the town of Kelland, which, as you mentioned, is where my family comes from. Despite that, coming in with something brand-new to that region, and despite some very intense community engagement locally, we had a lot of community pushback. It’s the first time I had a protest against me, and it was an interesting experience. The objection was due to the fact that people didn’t understand

Madame Gilbert, ce contexte fait vraiment ressortir la nécessité de combler ce vide avec un groupe entièrement nouveau à qui on confiera certaines responsabilités pour créer un cadre réglementaire. Ce groupe pourra commencer à dire : « Nous nous occupons des questions qui vous préoccupent, mais d’une manière collective. »

Pourriez-vous nous en parler un peu? J’entrevois des risques si on ne fait rien du côté de la réglementation. C’est dans le budget de 2024 qu’il a été question pour la première fois de réglementation au Canada. C’est une nouveauté pour notre pays, mais le risque d’une inaction me préoccupe parce que, chaque fois que nous avons une réunion à ce sujet, la possibilité devient plus grande dans mon esprit. Je vois que le gouvernement veut vraiment faire ce qui s’impose, mais je vois des problèmes émerger. Je vous écoute, madame Gilbert.

Mme Gilbert : Comme je l’ai dit, ce n’est pas seulement un défi pour nous pendant ces phases initiales où nous recueillons des fonds et discutons avec des investisseurs, mais chaque fois que nous parlons à un nouveau client potentiel ou à une centrale alimentée à la biomasse, nous nous trouvons peut-être dans une région différente. Nous avons discuté avec une centrale de biomasse au Nouveau-Brunswick et une autre en Nouvelle-Écosse, et nous entrons en contact avec celles de l’Île-du-Prince-Édouard. Chaque fois que nous nous entretenons avec leurs représentants, on nous pose la même question.

Les entreprises avec lesquelles nous travaillons sont particulièrement inquiètes, car elles ne veulent pas que nous touchions à leurs permis existants. Elles ont suivi un lourd processus pour obtenir les permis et elles ne veulent donc pas avoir à les modifier. Le fait que les industries soient terrifiées par les processus réglementaires est considérable pour nous. Nous essayons d’être très proactifs à ce sujet. Pour nous, il est important d’obtenir plus de clarté. Que devons-nous faire lorsque nous passons d’une région à l’autre? Que devons-nous faire pour gagner la confiance des communautés et du gouvernement et pour démontrer aux communautés — comme l’a dit M. Kelland — que nous avons l’approbation et le soutien entiers du gouvernement? Ce serait très utile. L’effet serait percutant, et cela nous permettrait de nous concentrer sur notre mission : l’élimination du carbone de l’atmosphère et son rejet en toute sécurité dans l’océan.

M. Kelland : Je suis tout à fait d’accord avec Mme Gilbert. Nous avons un récit édifiant à raconter, et c’est l’histoire de deux pays, dont aucun n’est le Canada. Planetary Technologies a commencé son travail, qui était un essai en 2022, dans l’océan au sud-ouest du Royaume-Uni. En fait, c’est juste à côté de la ville de Kelland, qui, comme vous l’avez dit, est la ville d’origine de ma famille. Malgré ce lien et malgré un engagement communautaire très intense au niveau local, nous avons eu beaucoup de réactions négatives de la part de la communauté parce que nous proposons une méthode tout à fait nouvelle dans cette région. C’est la première fois qu’une manifestation était

what we were doing. We did a poor job at the time of explaining it to them. I think we've learned an awful lot from that experience.

From a regulatory standpoint, in the first trial we did, we were told by the Environmental Agency, or EA, there — and this was incredibly tiny; it was in a waste water plant within their existing permits — to just go ahead and do it. They said it was a three-day trial and not a big deal, and that we weren't breaking any of the permits that exist. They noted we were partnered with a waste water plant. They said everything was fine and to go ahead and do it.

So, we did. Then we went to talk to the community after that, which turned out to be a bad idea. There was a lot of pushback from the community. What it meant was that the EA, who were very supportive of our work, ended up having to take us through a year-long independent review of all our science to answer the community concerns. It became a very large thing. The report that came out at the end confirmed everything we had said. It was an independent review. They asked us 150 questions over the course of a year, pulling in all the relevant scientists. This was for something that was intended to be a two-week trial or campaign.

In contrast, in the U.S. right now, you can go to the website of the Environmental Protection Agency, or EPA, and look up "mCDR," and it will say on there that if you're operating within an existing facility's permit, you're good to go. You send them a letter and do whatever you would like within the scope of that existing permit because it's an existing permit. They understand those limits are safe and understood for that facility.

The risk, Senator Deacon, as you point to, is exactly that: This sort of lack of clarity on understanding that the government stands behind the permits that we have in place today, or that there are pathways toward that, can cause a lot of nervousness across our communities, and that risk is going to be reflected directly in our ability to do things that are appropriately scaled, safe and understood, and our ability to productively engage in conversations that don't devolve into sort of fear and division. I think that that is critical.

To me, that is a very visceral and direct reflection of the potential risk of not having clarity on regulatory frameworks.

Senator C. Deacon: Dr. Sterling and Dr. Burt, I've certainly picked up from your comments that this is an emerging area of science, knowledge and understanding, and it's growing rapidly. No disrespect to our regulators, but our regulators are not at that cutting edge. Could you speak to the risks of that knowledge gap — that if we don't have a separate structure that is integrated

organisée contre moi, et ce fut une expérience intéressante. L'opposition était due au fait que les gens ne comprenaient pas ce que nous faisons. À l'époque, nous n'avons pas su bien le leur expliquer. Je pense que nous avons énormément appris de cette expérience.

Pour ce qui est de la réglementation, lors du premier essai que nous avons effectué, l'Environmental Agency, ou EA, du Royaume-Uni nous a dit — notre projet était incroyablement minuscule; il était dans une station d'épuration et il était conforme aux permis existants — d'aller de l'avant. L'EA nous a dit qu'il s'agissait d'un essai de trois jours, que c'était un petit projet et que nous ne violions aucun des permis existants. Elle a noté que nous étions en partenariat avec une usine de traitement des eaux usées. Elle a dit que tout était conforme et que nous pouvions aller de l'avant.

C'est donc ce que nous avons fait. Ensuite, nous sommes allés parler à la communauté, ce qui s'est avéré être une mauvaise idée. Elle s'est montrée très réticente. Par conséquent, l'EA, qui soutenait fortement notre travail, a dû procéder à un examen indépendant d'un an de tous nos travaux scientifiques pour répondre aux préoccupations de la communauté. La situation a pris beaucoup d'ampleur. Le rapport final a confirmé tout ce que nous avons dit. C'était un examen indépendant. On nous a posé 150 questions pendant cette année, en faisant appel à tous les scientifiques du domaine. Tout ce brouhaha s'est produit pour ce qui devait être un essai ou une campagne de deux semaines.

En revanche, aux États-Unis, on peut chercher « mCDR » sur le site Web de l'Environmental Protection Agency, ou EPA, et lire que, si les activités respectent le permis d'une installation existante, on a le feu vert. Il suffit d'envoyer une lettre et de faire ce qu'on veut dans le cadre de ce permis existant parce qu'il s'agit d'un permis existant. L'EPA comprend que ces limites sont sûres et adaptées à l'installation en question.

Le risque, sénateur Deacon, comme vous l'avez souligné, est exactement le suivant : ce manque de clarté sur le fait que le gouvernement soutient les permis que nous avons en place aujourd'hui, ou qu'il existe des mécanismes pour en obtenir, peut causer beaucoup de nervosité dans nos communautés. Ce risque influence directement notre capacité à mener des activités sûres, comprises et à une échelle appropriée, ainsi que notre capacité à avoir des conversations productives qui ne se transforment pas en peur et en division. Je pense que c'est essentiel.

Selon moi, le risque lié aux cadres réglementaires peu clairs peut entraîner ces effets très viscéraux et directs.

Le sénateur C. Deacon : Madame Sterling et monsieur Burt, j'ai certainement retenu de vos commentaires qu'il s'agit d'un domaine émergent de la science, de la connaissance et de la compréhension, et qu'il se développe rapidement. Sans vouloir manquer de respect à nos régulateurs, je dirais qu'ils ne sont pas à la pointe du progrès. Pourriez-vous nous parler des risques liés

with that cutting-edge work and leading research, we won't be able to stay in a leadership position in Canada? That's what I'm feeling. Could you speak to that, Dr. Sterling and Dr. Burt?

Ms. Sterling: Sure. First, from the hat of a company — the risk for companies is increased costs and instability from delayed deployment from complicated permits. If we can't have a regulatory sandbox, how do we de-risk that? Working within the system, how can we not only streamline communication, but improve communication between the local and provincial regulators who make the decisions on the permits, who also need to liaison — as you referred to — with Fisheries and Oceans Canada, or DFO, and Environment and Climate Change Canada, or ECCC. We have to find a way to streamline that and then mitigate those costs because the bottom line for companies is just going to increase costs and timelines. If we can't speed up permits, maybe we can speed up the other bottlenecks like baseline monitoring and community engagement — or not speed up, but make those more efficient and find ways to save costs elsewhere.

You talked about universities. That is a key message that we should be communicating, and we are. For example, we are telling the Ocean Frontier Institute at Dalhousie University that we need to have this communication and outreach to permittees. We need to make an active effort on that. We could do more.

Mr. Burt: Yes, thanks. I echo the other comments here. From my experience here, you're absolutely right in terms of the knowledge gap. There are good examples, actually, of how we've worked collaboratively with certain branches that you listed, and some have been less fruitful. I like the idea of there being a group where someone like me or Dr. Sterling can come in and give this explanation — or the long version maybe — once and have that disseminated throughout these very disparate groups. Maybe I'm kidding myself, but that would be very nice because we've spoken to the provincial regulator. We send reports regularly. We put a ton of energy into generating those reports because we feel they're very important, but it's one-way traffic. We don't hear back; we don't hear feedback, saying, "We want to see this. We are not seeing this. We love this." That's challenging, because we're operating in the dark in terms of how our regulators feel about how we're doing.

On the flip side, we've worked with ECCC very productively. We have had multiple conversations and gone deep on the topic. It has been wonderful but also very time-consuming.

à ce manque de connaissances? Si aucune structure distincte n'est intégrée à ce travail de pointe et à cette recherche de premier plan, le Canada ne sera pas en mesure de demeurer un chef de file. C'est ce que je crois. Pourriez-vous nous en parler, madame Sterling et monsieur Burt?

Mme Sterling : Oui. Tout d'abord, du point de vue d'une entreprise, le risque réside dans l'augmentation des coûts et de l'instabilité due à un déploiement retardé en raison de permis compliqués. Sans cadre réglementaire, comment réduire ce risque? Au sein du système, comment pouvons-nous non seulement rationaliser la communication, mais aussi améliorer la communication entre les organismes de réglementation locaux et provinciaux qui prennent les décisions relatives aux permis, et qui doivent également assurer la liaison — comme vous l'avez mentionné — avec Pêches et Océans Canada, ou MPO, et Environnement et Changement climatique Canada, ou ECCC. Nous devons trouver un moyen de rationaliser ces processus et d'atténuer les coûts, car le résultat pour les entreprises sera une augmentation des coûts et une prolongation des délais. Si nous ne pouvons pas accélérer la délivrance des permis, nous pouvons peut-être accélérer les autres goulets d'étranglement, comme la surveillance de base et l'engagement des communautés — ou il ne s'agit peut-être pas de les accélérer, mais de les rendre plus efficaces et de trouver des moyens de réduire les coûts ailleurs.

Vous avez parlé des universités. C'est un message clé que nous devrions communiquer, et c'est ce que nous faisons. Par exemple, nous disons à l'Ocean Frontier Institute de l'Université Dalhousie que nous devons communiquer avec les organismes de délivrance de permis et les sensibiliser. Nous devons activement faire des efforts en ce sens. Nous pourrions en faire plus.

M. Burt : Oui, merci. Je me fais l'écho des autres commentaires. D'après mon expérience, vous avez tout à fait raison en ce qui concerne le manque de connaissances. En fait, nous avons de bons exemples de collaboration avec certaines organisations que vous avez énumérées, et d'autres qui ont été moins fructueux. J'aime l'idée d'un groupe où quelqu'un comme moi ou Mme Sterling pourrait donner cette explication — ou la version longue, peut-être — une seule fois pour qu'elle soit diffusée dans ces groupes très disparates. Je me fais peut-être des illusions, mais ce serait très bien, car nous parlons à l'autorité provinciale de réglementation. Nous envoyons régulièrement des rapports. Nous consacrons beaucoup d'énergie à la production de ces rapports parce que nous pensons qu'ils sont très importants, mais les efforts sont à sens unique. Nous ne recevons pas de rétroaction ou de commentaires comme « Nous voulons voir ceci. Nous ne trouvons pas ces renseignements. Nous aimons cela. » C'est un défi, car nous ne savons pas du tout ce que pensent nos régulateurs de notre travail.

D'un autre côté, notre collaboration avec ECCC est très fructueuse. Nous avons eu de nombreuses conversations et avons approfondi le sujet. C'est merveilleux, mais ces efforts sont aussi très accaparants.

Then there are other groups we talk to separately. There is obviously a time constraint in having this conversation half a dozen or a dozen times. The idea of having it once in a group focused on this that can pass that information on, and maybe get others in the know that this is actually happening and they might want to get engaged, that could be very helpful to us.

Senator C. Deacon: If Canada were to do this, do you see that putting Canada in a globally competitive position in attracting other organizations to Canada that are doing similar work to you internationally?

Ms. Gilbert: I would be happy to go first.

I absolutely feel that way. I'm coming to you from Austin, Texas. My partner is in Halifax, and we are headquartered in Halifax because we see Nova Scotia and Atlantic Canada as leading the way. I think this would go a long way in bringing others in to develop these technologies.

Ms. Sterling: I agree we are well positioned to be leaders in this field due to our natural resources, the talent and the expert leadership, scientifically and with the companies; we really are a hot spot with carbon dioxide removal innovation here. That potential is there, and I would love to see it happen.

Mr. Burt: My answer would be, "Yes, we're already there." In Halifax, we have something called the Joint Learning Opportunity, where companies from around the world are invited to come to Halifax — and they are coming to Halifax currently — to deploy their sensors and technology, and, in some cases, their social science. That's all centred around our work in Halifax.

So it really is happening.

I think it's also important to note that the U.S. is making some really big strides toward this. The federal government is jumping in with two feet, and that's really going to take off there as well.

I think we now hold the position as leaders, but the rest of the world is waking up quickly to the opportunities.

Senator Cuzner: My questions and thinking were pretty much the same as Senator Deacon's, which should probably cause him some concern.

Not to get ahead of the researchers or presuppose, but the suggestion of a regulatory sandbox — I'm sure the table sort of said that would probably go straight to recommendations from the report. The way you've sort of sourced it out here makes a great deal of sense.

Ensuite, nous avons des discussions distinctes avec d'autres groupes. Évidemment, répéter les mêmes choses jusqu'à une dizaine de fois exige du temps. Il nous serait très utile de pouvoir le faire une fois au sein d'un groupe axé sur la question qui pourra ensuite relayer l'information, et peut-être informer d'autres intervenants de ce qui se passe vraiment et, possiblement, de les inciter à participer.

Le sénateur C. Deacon : Selon vous, agir en ce sens placerait-il le Canada dans une position concurrentielle, à l'échelle mondiale, pour attirer ici des organismes qui mènent des activités semblables aux vôtres à l'international?

Mme Gilbert : Je serais ravie de commencer.

Je suis tout à fait de cet avis. Je viens d'Austin, au Texas. Mon partenaire est à Halifax, et notre siège social se trouve à Halifax parce que nous considérons que la Nouvelle-Écosse et le Canada atlantique sont des chefs de file. Je pense que cela contribuerait grandement à attirer d'autres organisations pour développer ces technologies.

Mme Sterling : Je suis d'accord : nous sommes bien placés pour être des chefs de file dans ce domaine grâce à nos ressources naturelles, à nos talents et à notre expertise de chefs de file dans le domaine scientifique et dans les entreprises. Nous sommes vraiment un lieu névralgique de l'innovation pour les technologies d'élimination du dioxyde de carbone, ici. Le potentiel est là, et j'aimerais beaucoup qu'il se concrétise.

M. Burt : Ma réponse serait que nous sommes déjà rendus là. À Halifax, nous avons une initiative appelée « Joint Learning Opportunity ». On invite des entreprises du monde entier à venir à Halifax — ce qu'elles font, actuellement — pour déployer leurs capteurs et leur technologie et, dans certains cas, leurs activités liées aux sciences sociales. Tout cela est centré sur notre travail, à Halifax.

Donc, cela se concrétise.

Je pense qu'il importe aussi de souligner que les États-Unis progressent énormément en ce sens. Le gouvernement fédéral intervient massivement dans le domaine, et les choses vont vraiment prendre de l'ampleur là-bas aussi.

Je pense que nous sommes actuellement les chefs de file, mais le reste du monde prend rapidement conscience des occasions possibles.

Le sénateur Cuzner : Mes questions et réflexions étaient semblables à celles du sénateur Deacon, ce qui devrait probablement le préoccuper.

Sans vouloir trop m'avancer par rapport aux chercheurs ou faire des suppositions, mais la suggestion de créer un bac à sable réglementaire... Je suis sûr qu'on se dit que cette idée ira probablement directement dans les recommandations du rapport. Selon la façon dont vous avez présenté l'idée, c'est très sensé.

Could you elaborate on what's going on in some other jurisdictions? We sense we're in the lead now. You spoke a bit about the swing and the miss in the U.K. Is there still a fair amount of activity there? Where else is there activity? You had indicated some good work coming out of the United States.

What we have been taken by — I think I can speak on behalf of the committee — is that everyone seems to be in this together in the publication of your findings. We see that as a very positive thing. There seems to be a sense that everyone is cheering each other on here.

Could you elaborate on what is going on in other jurisdictions and if there are any steps being taken toward regulatory development there?

Ms. Sterling: I will start by talking globally.

Mission Innovation was created as part of the Paris Agreement. It's an international coalition of signatory countries. To demonstrate our role in potential leadership on the world stage, I was invited to deliver an intervention to ministers of environment and energy from multiple nations, such as Saudi Arabia, the U.K. and the U.S. We have that world stage.

In Brazil a month ago, they committed to a gigatonne of carbon dioxide removal commitments by 2030. So there is that energy; the ministers have signed onto that at that stage.

Regarding the Nordic countries, including Norway — Dr. Halfyard, in a previous session, described the innovations they are working on.

Mr. Kelland: There are two sides to this coin: regulatory and markets. Both are really important policy perspectives on this. I often say that carbon dioxide is not part of anybody's supply chain. It is an externality to our economy, largely, that is only starting to become incorporated. For these technologies to truly scale, they need to be represented within those structures and things.

From a regulated market and regulatory perspective on the market side, there are two jurisdictions that are truly leading on this right now. One of them is Japan. Japan is the only country in the world with a regulatory framework that includes ocean-based carbon removal. That structure is a biological pathway — a kelp-based carbon removal pathway — but it is a step. Those are the kinds of steps we need to be including within policy if we truly want to be leaders in this space.

The second place that is starting to incorporate removals more writ large is the EU. Last year, the EU put together the carbon removal and carbon farming components of the EU Emissions Trading System, or EU ETS. That aims to include carbon removal, including carbon that is stored within oceanic

Pourriez-vous parler davantage de ce qui se fait ailleurs? Nous avons l'impression d'être des chefs de file. Vous avez parlé des projets qui ont échoué au Royaume-Uni. Reste-t-il beaucoup d'activités là-bas? Où d'autre y a-t-il des activités? Vous avez dit qu'il se fait du bon travail aux États-Unis.

Ce qui nous a frappés — je pense pouvoir parler au nom du comité —, c'est que tous semblent se réjouir de la publication de vos conclusions. Pour nous, c'est très positif; cela donne l'impression que tout le monde s'encourage mutuellement.

Pouvez-vous en dire davantage sur ce qui se passe dans d'autres pays? Ces pays ont-ils entrepris l'élaboration d'une réglementation?

Mme Sterling : Je vais commencer par la scène mondiale.

Mission Innovation a été créée dans le cadre de l'Accord de Paris. Il s'agit d'une coalition internationale de pays signataires. Pour démontrer notre rôle de chef de file potentiel sur la scène mondiale, j'ai été invitée à faire une allocution devant les ministres de l'Environnement et de l'Énergie de plusieurs pays, notamment l'Arabie saoudite, le Royaume-Uni et les États-Unis.

Il y a un mois, le Brésil s'est engagé à éliminer une gigatonne de dioxyde de carbone d'ici 2030. Donc, il y a donc cette impulsion. Les ministres ont signé à ce moment-là.

Quant aux pays nordiques, dont la Norvège... Lors d'une réunion précédente, M. Halfyard a décrit les innovations sur lesquelles ils travaillent.

M. Kelland : Il y a deux côtés à cette médaille : la réglementation et les marchés. Les deux sont des perspectives stratégiques très importantes à cet égard. Je dis souvent que le dioxyde de carbone ne fait partie de la chaîne d'approvisionnement de personne. C'est une externalité de notre économie, essentiellement, que l'on commence à peine à intégrer. Pour que ces technologies prennent réellement de l'ampleur, elles doivent être représentées dans ces structures, etc.

Pour ce qui est d'un marché réglementé et de la perspective réglementaire du côté du marché, deux administrations sont des précurseurs dans le domaine actuellement. D'abord, le Japon, qui est le seul pays au monde à avoir un cadre réglementaire qui inclut l'élimination du carbone dans les océans. Cette structure est une voie biologique — une voie d'élimination du carbone à base de varech —, mais c'est un pas en avant. Voilà le genre de mesures que nous devons intégrer à nos politiques si nous voulons vraiment être des chefs de file dans ce domaine.

L'Union européenne est le deuxième endroit où l'on commence à intégrer davantage les solutions d'élimination du carbone. L'an dernier, l'Union européenne a mis en place les éléments d'élimination du carbone et d'agriculture à base de carbone du système d'échange de quotas d'émission de l'Union

reservoirs, into the largest compliance-trading network in the world. That is a very important policy structure that is happening in the EU that we should be looking to either emulate or build a made-in-Canada solution that looks similar.

On the licence-to-operate side of things, I mentioned that the U.S. has put together a very simple framework. If you are working within existing permits, then you can go ahead and do this. That's really important. One of the things I often say is that Canada does not have a permitting structure for a power plant. There is a whole set of permitting. I think this idea of regulatory framework is a good one, because there are a lot of these different pieces that have to come together, and the more a regulator understands what it is you're trying to accomplish, the better that is going to be. Ultimately, we have permitting structures for building buildings and tanks and for what we're allowed to put in the ocean.

Those frameworks exist, so it's not a matter of building a net new permit specifically for this. It's a matter of bringing together the regulators in a way that's productive to be able to apply the permitting structures that exist today. That's also an important sort of step forward.

I wouldn't want to pause the industry for five or six years while we try to figure out what the permit is for OAE, for example, because I don't think that's what we're looking to do here.

As Dr. Burt and Dr. Sterling mentioned, there is a lot of interest right now in growing this industry around the world. The IMO meeting, in particular, was quite interesting in that the U.K. was very interested in ensuring they had the potential to grow this industry at that international meeting. The international regulatory framework was, as a result, focused on a science-led rather than what I would call a philosophically led approach to the industry.

With their recent announcement of an 81% reduction from 1990 levels by 2035, you can imagine they're looking at this as an important pathway for them to meet those climate goals and that very strong ambition they're putting out there with the new government.

There is a lot of motion around the world on this. However, it remains that we are still the only place in the world where this has ever been done. We have that leadership position and can maintain that leadership position.

As Dr. Sterling mentioned, these Canadian companies are sought-after. We're asked to go to all of these other places and speak on behalf of this industry and talk about our successes. That is a reflection of Canada's strength on the academic side

européenne, ou SEQUE. Ce système vise à intégrer l'absorption du carbone, y compris le carbone stocké dans les réservoirs océaniques, dans le plus important réseau d'échange de quotas d'émission au monde. L'Union européenne met en place une structure de politiques très importante, et nous devrions chercher à l'imiter ou à créer une solution canadienne semblable.

Concernant l'acceptabilité sociale, j'ai mentionné que les États-Unis ont instauré un cadre très simple. Si vous travaillez dans le cadre de permis existants, vous pouvez aller de l'avant. C'est très important. Je dis souvent que le Canada n'a pas de structure d'émission de permis pour une centrale électrique. On a un ensemble de permis. Je pense que l'idée d'un cadre réglementaire est bonne, car beaucoup d'éléments différents doivent s'agencer, et plus l'organisme de réglementation comprendra ce que l'on cherche à accomplir, mieux ce sera. En fin de compte, nous avons des structures d'émission de permis pour la construction de bâtiments, de réservoirs, et ce que nous sommes autorisés à mettre dans l'océan.

Ces cadres existent. Donc, il ne s'agit pas de créer un nouveau permis pour ces activités précises, mais de regrouper les organismes de réglementation, de manière productive, pour faire fonctionner les structures d'émission de permis existantes. Ce serait aussi un important pas en avant.

Je ne voudrais pas suspendre les activités de l'industrie pendant cinq ou six ans pendant que l'on cherche à déterminer quel type de permis exiger pour l'augmentation de l'alcalinité des océans, par exemple, car je ne pense pas que c'est ce que l'on cherche à faire ici.

Comme M. Burt et Mme Sterling l'ont mentionné, la croissance de cette industrie suscite actuellement beaucoup d'intérêt dans le monde entier. La réunion de l'OMI, en particulier, a été fort intéressante, car le Royaume-Uni souhaitait tirer parti de cette réunion internationale pour se donner les moyens de pouvoir développer cette industrie. Par conséquent, le cadre réglementaire international était axé sur une approche scientifique et non sur ce que j'appellerais une approche philosophique de l'industrie.

Vous pouvez imaginer que ce pays, qui a récemment annoncé une cible de réduction des émissions de 81 % par rapport aux niveaux de 1990 d'ici 2035, considère qu'il s'agit d'une voie importante pour l'atteinte de ces objectifs climatiques et des cibles très ambitieuses du nouveau gouvernement.

Il y a beaucoup d'effervescence dans ce domaine à l'échelle mondiale. Il n'en demeure pas moins que nous sommes toujours le seul endroit au monde où cela a été fait. Nous sommes un chef de file, et nous pouvons le demeurer.

Comme Mme Sterling l'a mentionné, ces entreprises canadiennes sont très convoitées. On nous invite à aller dans divers endroits pour représenter l'industrie et faire connaître nos réussites. Cela témoigne de la force du Canada en recherche et

and the innovation we've been able to bring as to how to progress this industry in a safe and responsible way. In cases, it's a reflection of the engagement of our regulatory environment that has been more challenging in some other places.

So it's evolving, but I think we have a massive opportunity here to lead.

The Deputy Chair: Thank you very much.

I have a question myself. I think it was Dr. Burt who made a comment, and I may have written it down wrong or heard it wrong. It was something about the fact that British Columbia has a much more urgent need to deal with this kind of issue. Could you explain that comment to me, please?

Mr. Burt: Sure. As we spoke about before the meeting started, I'm actually from Vancouver, born and raised. I studied at the University of Victoria and the University of British Columbia, so I've developed a fair network of scientists on that coast as well. Unsurprisingly, I was very keen to launch a project on the West Coast for professional and selfish reasons. In doing that research — and I'll get this wrong because I wrote the proposal a year and a half ago — I found B.C. announced that acidification was in its top three most critical climate emergencies. I believe it was number two behind forest fires, and that's because in what we call the Strait of Georgia, you've got a system where the bottom waters — and this is where acidification is typically most pronounced, certainly in coastal areas — have become essentially corrosive to shell-forming species already. That is exacerbated in certain seasons, but it's already the case. The issue there is, of course, that ocean alkalinity enhancement does its best work at the surface, in contact with the atmosphere, so it is a challenge to get at that most difficult area while also having the climate benefit. We've been working through that.

Certainly, there are also shallow areas where shellfish farms exist where the bottom waters, at some stages, get very corrosive and acidic. That is why this acidification problem is front and centre in that province.

The Deputy Chair: In addition to that, it seems to me, after listening to you talk about this whole issue and that of the regulatory barriers you're all facing, that the analogy is watching a forest fire burn and people worrying about the quality of the water being put on the fire.

I think Senator Deacon and a number of my other colleagues are sort of hinting at the same thing. It sounds like a pie in the sky, but rather than a regulatory sandbox, are we talking more of an enabling organization, something that would be tasked with

en innovation pour faire progresser cette industrie de façon sécuritaire et responsable. Dans certains cas, cela reflète le fait qu'évoluer dans notre environnement réglementaire a été plus difficile qu'ailleurs.

Donc, cela évolue, mais je pense que nous avons ici une extraordinaire occasion d'être des chefs de file.

La vice-présidente : Merci beaucoup.

J'ai moi-même une question. Elle porte sur un commentaire de M. Burt, je pense, mais j'ai peut-être mal noté ou mal entendu. Il a dit que ce problème était beaucoup plus pressant en Colombie-Britannique. Pourriez-vous m'expliquer ce commentaire, s'il vous plaît?

M. Burt : Avec plaisir. Comme je l'ai dit dans notre discussion avant la réunion, je suis né et j'ai grandi à Vancouver. J'ai étudié à l'Université de Victoria et à l'Université de Colombie-Britannique. J'ai donc développé un bon réseau de scientifiques sur la côte Ouest aussi. Sans surprise, je souhaitais ardemment lancer un projet sur la côte Ouest, pour des raisons professionnelles et égoïstes. Dans le cadre de ces recherches — et je vais me tromper, car j'ai écrit la proposition il y a un an et demi —, j'ai découvert que la Colombie-Britannique avait annoncé que l'acidification figurait parmi ses trois urgences climatiques les plus graves. Je crois qu'elle était deuxième, après les incendies de forêt, et c'est parce qu'à l'endroit que l'on appelle le détroit de Géorgie, il existe un système où les eaux de fond — et c'est là que l'acidification est plus marquée, en général, du moins dans les zones côtières — sont devenues corrosives, essentiellement, pour les espèces à coquille. Ce phénomène est exacerbé durant certaines saisons, mais il est déjà présent. Le problème, bien entendu, c'est que les mesures d'amélioration de l'alcalinité des océans sont plus efficaces en surface, au contact de l'atmosphère. Par conséquent, il est difficile d'atteindre la zone la plus touchée tout en ayant des effets positifs sur le climat. Nous y travaillons.

Bien entendu, il y a aussi des zones peu profondes où sont établies des fermes conchylicoles et où les eaux de fond, à certains stades, deviennent très corrosives et acides. Voilà pourquoi le problème de l'acidification est un enjeu important dans cette province.

La vice-présidente : En outre, après vous avoir écouté parler de toute cette question et des obstacles réglementaires auxquels vous êtes tous confrontés, il me semble que l'analogie, c'est de regarder un incendie de forêt et de se préoccuper de la qualité de l'eau avec laquelle on arrose le feu.

Je pense que le sénateur Deacon et plusieurs de mes collègues ont fait sensiblement allusion à la même chose. Cela peut sembler plutôt utopique, mais au lieu d'un bac à sable réglementaire, est-il plutôt question d'un organisme habilitant,

enabling this kind of work rather than creating less of a bottleneck? Would an enabler organization within government be something we're talking about in terms of moving this forward?

I'm just throwing that out there because we all know what it's like when people try to — as I think Senator Deacon said — build a better sandbox. It's still a sandbox.

Ms. Sterling: Yes, and I think the federal government can provide important leadership in charting the path forward. How do we scale by 2060 to a billion? We shouldn't be saying this isn't a decision we're making today. It should be a sequence of stages with milestones and clear oversight, accountability and evaluation. Should we scale to 100,000 tonnes per year, then to a million and then a billion by 2060? Having that path and the leadership of an agency would help us there. How do the regulations get us there? What kind of companies do we want there? What type of carbon dioxide removal do we want there?

The Deputy Chair: Does anyone else want to comment? If not, we'll move on to round two — oh, Dr. Gilbert. I'm sorry. I missed you. I didn't see your hand up there.

Ms. Gilbert: Oh no, that's okay. I'm sorry.

I wanted to add that often when we are talking to potential customers or the biomass power plants, they're hearing about ocean CDR for the first time through us. Having an advocate or an enabling organization could be very helpful, and just getting the word out that these technologies are available and that they're generally supported, rather than there being apprehension that it won't be acceptable, could be very helpful.

The Deputy Chair: Thank you very much.

Senator McPhedran: I'm going to preface this by saying that this question is being asked with the greatest of respect and appreciation for the work that you're doing. I might be a little bit more direct than my colleagues, but I think part of what you're hearing from us — and this is on us, not on you — is a real concern about what we've seen go wrong with regulatory processes.

I'll just give a specific example that I think was very troubling to many of us: That is the U.K.-based sustainable marine energy, the green energy, developer that received more than \$28 million from the federal government and ended up declaring bankruptcy, allegedly because of the lack of regulatory coordination, naming specifically Fisheries and Oceans Canada, or DFO, as allegedly

d'un mécanisme quelconque qui faciliterait ces travaux au lieu de créer un goulot d'étranglement? Un organisme habilitant au sein du gouvernement serait-il une solution à envisager pour faire avancer les choses?

Je lance simplement l'idée, car nous savons tous ce qui arrive quand les gens essaient — comme l'a dit le sénateur Deacon, je crois — de construire un meilleur bac à sable. Cela reste un bac à sable.

Mme Sterling : Oui, et je pense que le gouvernement fédéral peut avoir un rôle important à jouer pour tracer la voie à suivre. Comment pouvons-nous passer à un milliard d'ici 2060? Nous ne devrions pas dire que l'on n'a pas à prendre cette décision aujourd'hui. Il faut voir cela comme une série d'étapes, avec des jalons et des critères de surveillance, de reddition de comptes et d'évaluation clairs. Devons-nous augmenter à 100 000 tonnes par année, puis à un million, et enfin à un milliard d'ici 2060? Avoir une voie à suivre et un organisme jouant un rôle de leadership nous aiderait à y arriver. Comment la réglementation peut-elle nous aider à atteindre cet objectif? Quel genre d'entreprises voulons-nous? Quel genre de mécanisme d'élimination du dioxyde de carbone voulons-nous?

La vice-présidente : Y a-t-il d'autres commentaires? S'il n'y en a pas, nous passerons au deuxième tour... Oh, madame Gilbert. Je suis désolée. Je n'avais pas remarqué que vous aviez levé la main.

Mme Gilbert : Oh non, pas de souci. Je suis désolée.

Je voulais ajouter que souvent, lorsque nous parlons à des clients potentiels ou aux dirigeants de centrales alimentées à la biomasse, c'est de nous qu'ils entendent parler de l'élimination du dioxyde de carbone pour la première fois. Il serait très utile d'avoir un organisme de promotion, un organisme habilitant qui fait savoir que ces technologies sont disponibles et sont généralement acceptées, au lieu de craindre qu'elles ne soient pas acceptables.

La vice-présidente : Merci beaucoup.

La sénatrice McPhedran : Je dirai d'entrée de jeu que je pose la question dans le plus grand respect et avec une profonde reconnaissance pour le travail que vous faites. Je suis peut-être un peu plus directe que mes collègues, mais je pense que ce que vous entendez de notre part — et cela vient de nous, pas de vous —, c'est une réelle préoccupation relativement aux problèmes que nous avons constatés dans les processus de réglementation.

Je vais juste donner un exemple précis qui a été particulièrement troublant pour beaucoup d'entre nous, à mon avis. Il s'agit du cas de la société britannique Sustainable Marine Energy, une société d'énergie verte qui a reçu plus de 28 millions de dollars du gouvernement fédéral et qui a fini par déclarer faillite, prétendument en raison d'un manque de

the cause of this. We know that a regulatory environment is essential, and we know that a regulatory environment should be welcoming, supportive and facilitating, especially when we have new and exciting technology that's going to address the climate crisis.

Without speaking for my colleagues, we have good reasons to press you a little bit on this and to, I guess in some ways, call an alert.

My question actually has two parts to it. What do you see currently and prospectively as the major barriers you're going to have to get over in order to get to the level of success that clearly is important to all of us? The second part of my question goes back to your really helpful response on community engagement: What about specific communities within communities? In particular, what about Indigenous communities?

Adding to that, is there any contemplation of taking this kind of technology to the Arctic Ocean, which is, of course, the ocean that Manitoba touches? Thank you.

Mr. Kelland: This is a really important conversation. We talk about a sandbox or an enabling organization. A coordination across government to echo what's embedded in the question is essential. We need to understand both the opportunity and the risks together. That becomes a critical component of how we can get through a regulatory framework that not only ensures the protection of our natural environment and that we're working in a science-led and appropriate risk framework but also supports the need to look at things at the level of the need for these technologies and the benefits of these technologies, both economically and for the natural environment.

One example at the international level is quite interesting. There are a number of different organizations at the international level that work on these issues separately. What you run into is actually a kind of dissonance due to that.

To give you an example, there are actually two different definitions of the precautionary principle used at the international level. One of those definitions is under the Rio Declaration, which talks about the fact that if there is an unknown risk of harm, you shouldn't proceed. Whereas the United Nations Framework Convention on Climate Change, or UNFCCC, has a precautionary principle that says the impacts of climate change are such a large risk that if we want to take proper precautions, we have to take risks and explore technologies if they could have a major impact on climate. Balancing those risks appropriately is difficult.

coordination de la réglementation, et qui a blâmé spécifiquement Pêches et Océans Canada — le MPO — pour ses déboires. Nous savons qu'un environnement réglementaire est essentiel, et nous savons également qu'il se doit d'être accueillant, favorable et facilitant, en particulier lorsqu'il s'agit d'une technologie nouvelle et passionnante qui contribuera à lutter contre la crise climatique.

Sans vouloir parler au nom de mes collègues, nous avons de bonnes raisons de vous talonner quelque peu sur la question et de sonner l'alarme, d'une certaine manière.

Ma question est à deux volets, en fait. Selon vous, quels sont les principaux obstacles — actuels et futurs — que vous devrez surmonter pour atteindre le degré de réussite qui, de toute évidence, est important pour nous tous? La deuxième partie de ma question se rapporte à votre réponse fort utile sur la mobilisation communautaire. Qu'en est-il des communautés particulières au sein des collectivités? Plus particulièrement, qu'en est-il des communautés autochtones?

En outre, a-t-on envisagé l'utilisation de ce type de technologie dans l'océan Arctique, qui est, bien entendu, le seul océan qui touche le Manitoba? Merci.

M. Kelland : C'est une discussion très importante. Nous parlons d'un bac à sable ou d'un organisme habilitant. Une coordination pangouvernementale est essentielle pour faire écho à ce qui fait partie intégrante de la question. Il faut une compréhension simultanée des possibilités et des risques. Cela devient un facteur essentiel pour la mise en place d'un cadre réglementaire qui assure non seulement la protection de notre environnement naturel et nous permet d'évoluer dans un cadre de gestion des risques approprié et fondé sur la science, mais qui appuie également la nécessité d'examiner les choses en fonction des besoins pour ces technologies et des avantages qu'elles offrent, à la fois pour l'économie et pour l'environnement naturel.

Il existe un exemple intéressant à l'échelle internationale : un certain nombre d'organisations internationales différentes travaillent sur ces questions séparément, ce qui entraîne une certaine disparité.

À titre d'exemple, deux définitions différentes du « principe de précaution » sont utilisées à l'échelle internationale. L'une d'entre elles est la définition de la Déclaration de Rio, selon laquelle on ne peut aller de l'avant si le risque de préjudice est inconnu. Dans la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, ou CCNUCC, le principe de précaution, c'est l'idée que si nous voulons prendre les précautions qui s'imposent, compte tenu des risques considérables liés aux effets des changements climatiques, nous devons prendre des risques et envisager toute technologie susceptible d'avoir un impact majeur sur le climat. Établir un juste équilibre entre ces risques est difficile.

The London Convention under the IMO is the convention on dumping at sea. Currently, the conversation internationally about these technologies is happening within that forum. However, in a lot of ways, that's not the appropriate forum because that regulates pollution into the ocean, and it has no way to truly represent the benefits of repairing that pollution. Using a framework that is intended to prevent pollution to regulate the repair of pollution or the cleanup of pollution is inappropriate, but that's where it sits right now — whereas the UNFCCC, which is responsible for climate change and could talk about the benefits of that, won't have as much of a view on risk to the marine environment and how the science is progressing.

In Canada, if we are able to bring together an enabling body that can talk about these various things, the benefits, the ways we embed it within and grow that industry in a way that is productive and how we regulate and ensure that the risks are well managed is how we can get to cohesiveness around that. I loved your example around the energy thing because that could absolutely happen.

One of the things I would love to see is, for example, under Canada's Clean Electricity Regulations, in the maritime provinces we have some of the electricity systems that will have to bear the highest costs of getting to our net-zero grid goals. These technologies are some of the very few that can enable those systems to achieve those goals in an economically viable way. I'm talking about all the technologies you're seeing here at the table and their various approaches.

A body tasked with developing this industry as a single point of contact within the government should be able to say what the potentials of these technologies are under our permitting frameworks are, and, therefore, what scale we could expect to get to and how we could integrate that into the compliance schemes for industries attempting to decarbonize under Canada's regulatory frameworks, like the Clean Electricity Regulations. If we can match those things, we can apply the appropriate resources to scale this in an integrated way, and I think that would be very valuable.

Ms. Sterling: Our approach to de-risking the permitting conundrum is working in rivers upstream, similarly to the technology that Dr. Gilbert described. The reactions take place outside the ocean, so they fall quite neatly into existing permitting regimes.

It has been our strategy to operate there as long as fear isn't created and there is not a clampdown in the regulatory system. So how do we mitigate against that?

La Convention de Londres, sous l'égide de l'OMI, est la convention sur les rejets en mer. Actuellement, c'est dans ce forum qu'ont lieu les discussions internationales au sujet de ces technologies. Cependant, à bien des égards, ce n'est pas le forum approprié, puisqu'il régleme la pollution océanique et ne dispose d'aucun moyen véritable de faire valoir les avantages de remédier à cette pollution. Utiliser un cadre destiné à prévenir la pollution pour réglementer les solutions à la pollution ou le nettoyage de la pollution est inapproprié, mais c'est ce qui se passe en ce moment. D'un autre côté, la CCNUCC, qui porte sur les changements climatiques et qui pourrait traiter des avantages de ces technologies, ne traitera pas autant des risques pour l'environnement marin et des progrès scientifiques.

Au Canada, la création d'un organisme habilitant où l'on pourrait discuter des divers aspects, des avantages, des façons d'intégrer ces choses et de développer cette industrie de manière productive, d'élaborer la réglementation et d'assurer la gestion adéquate des risques, nous permettrait d'atteindre une certaine cohésion par rapport à cette question. J'ai adoré votre exemple au sujet de l'énergie, car c'est une réelle possibilité.

Voici l'une des choses que j'aimerais voir. Par exemple, sous le régime du Règlement sur l'électricité propre du Canada, c'est à certains réseaux électriques des provinces maritimes qu'il en coûtera le plus cher d'atteindre nos objectifs de carboneutralité. Ces technologies comptent parmi les rares solutions qui permettent à ces réseaux d'atteindre ces objectifs de manière économiquement viable. Je parle de toutes les technologies que vous examinez ici à la table et de leurs différentes approches.

Un organisme chargé de développer cette industrie en faisant office de point de contact unique au sein du gouvernement devrait pouvoir dire quels sont les potentiels de ces technologies dans nos cadres d'autorisation et, par conséquent, à quel rendement nous pourrions nous attendre et comment nous pourrions intégrer ces technologies dans les régimes de conformité des industries qui tentent de se décarboner en vertu des cadres réglementaires du Canada, comme le Règlement sur l'électricité propre. Si nous pouvons appareiller ces éléments, nous pourrions utiliser les ressources appropriées pour faire progresser les choses de façon intégrée, et je pense que ce serait très utile.

Mme Sterling : Notre approche pour réduire les risques liés au problème des permis fonctionne en amont des rivières, de la même façon que la technologie décrite par Mme Gilbert. Les réactions se produisent à l'extérieur de l'océan, et se conforment donc très bien aux régimes d'autorisation existants.

Notre stratégie consiste à travailler là-bas tant que cela ne suscite pas de craintes et qu'il n'y a pas de renforcement du système réglementaire. Comment, alors, pouvons-nous atténuer ces menaces?

Another strategy we've been using, as you mentioned, is community engagement. I think there is a direct parallel. If the communities want this technology and they're getting the data, then that puts less pressure on the regulators wondering if they've made a big mistake. The ability to monitor in real time reduces fear and illustrates that there are clear benefits to the communities.

Senator McPhedran: I had a question about Indigenous communities.

Ms. Sterling: We've been listening. In engaging the Indigenous communities, we need to make a separate effort. I'd love to see some of your ideas on how to make engaging First Nations communities even more effective.

In our efforts, we've done a lot of listening, and what we've heard is they need more careers, not just jobs, and to ensure that the economic benefits are returning to the communities. Also, they want to be involved in the control early on and benefit from these new technologies.

Our obligation to involve as much as we can First Nations communities is ethically paramount.

Ms. Gilbert: I have one thing to add about Indigenous communities. I see it as very important to have meaningful conversations, but I also see that there is a line of people who want to have meaningful conversations. Meanwhile, the Indigenous communities have a lot of other things going on — economic challenges and mental health challenges.

Streamlining the conversation so there aren't 10 groups simultaneously trying to talk to the same groups could be very helpful.

Senator Petten: You're here before this committee, and I'm just wondering, as parliamentarians, what would be your ask of us?

Ms. Sterling: You talked about it a bit before, but illuminating there are the different risks and options of geoen지니어ing. The term is scary to my students. They think of something that you launch into the earth system, and it has this uncontrolled chain of reactions as in the *Snowpiercer* movies.

I would like the committee, if it could, to help illuminate the different choices. I like to think of it in terms of time and space scales. If we're looking at processes with small time scales and

Comme vous l'avez mentionné, nous utilisons aussi une autre stratégie : la mobilisation de la communauté. Je pense qu'il y a un parallèle direct. Si les communautés veulent cette technologie et qu'elles obtiennent des données, cela met moins de pression sur les organismes de réglementation, qui se demandent s'ils ont commis une grosse erreur. La capacité de surveiller en temps réel atténue les craintes et montre qu'il y a des avantages nets pour les communautés.

La sénatrice McPhedran : J'avais une question sur les communautés autochtones.

Mme Sterling : Nous les avons écoutées. Pour mobiliser les communautés autochtones, nous devons déployer un effort distinct. J'aimerais connaître certaines de vos idées sur la façon de rendre la mobilisation des communautés des Premières Nations encore plus efficace.

Dans le cadre de nos efforts, nous avons beaucoup écouté les gens et nous avons entendu dire qu'ils avaient besoin de plus de carrières, pas seulement d'emplois, et que les retombées économiques devaient revenir aux communautés. Ils veulent aussi s'impliquer dans le contrôle dès le début et bénéficier de ces nouvelles technologies.

Notre obligation de faire participer autant que possible les communautés des Premières Nations est d'une importance primordiale sur le plan éthique.

Mme Gilbert : J'ai une chose à ajouter au sujet des communautés autochtones. Je considère qu'il est très important d'avoir des conversations significatives, mais je constate aussi qu'il y a une file de personnes qui veulent avoir de telles conversations. Par ailleurs, les communautés autochtones ont bien d'autres soucis, comme des défis économiques et des problèmes de santé mentale.

Il serait très utile de rationaliser la conversation pour qu'il n'y ait pas 10 groupes qui essaient de parler aux mêmes groupes en même temps.

La sénatrice Petten : Vous témoignez ici devant le comité, et je me demande simplement ce que vous attendez de nous, les parlementaires?

Mme Sterling : Vous en avez parlé un peu plus tôt, mais il faut faire savoir que la géoingénierie vient avec divers risques et options. Le terme fait peur à mes étudiants. Ils pensent à quelque chose qu'on envoie dans l'écorce terrestre et qui provoque des réactions en chaîne incontrôlées comme dans *Le transperceneige*.

J'aimerais que le comité, s'il le peut, contribue à faire connaître les différents choix. J'aime envisager les choses en échelle de temps et d'espace. Si nous examinons des processus à

small space scales, they're controllable and demonstrable, and that is the safe way to go. We can scale up incrementally from there with safety checks.

To distinguish that from the large space, if you're trying to shoot sulphur dioxide into the stratosphere, that will be up there for years and have global impacts. That's a different question.

Illuminating those differences and how to operate in the safe zone would go a long way.

Mr. Burt: I will mention a few quick things, the first being education. It's not a company coming in and being the first one to say, "Hey, it's ocean alkalinity enhancement." We need independent voices to come into communities and talk about it. We're not the best messengers.

I'll do my academic colleagues a favour by saying that funding those groups is essential. Obviously, Planetary is not going to fund those academics; that wouldn't make any sense. I've been on the other side of that table. They scrounge for funding, it's a challenge, so if we can keep those groups funded, it will be critical.

There is also a very powerful group of government scientists both at the Bedford Institute and the Institute of Ocean Sciences in Sidney, British Columbia that I know well, who I think are excited about this and, at this point, are not mobilized in any capacity to jump in. But they could be.

Those are the things that come to mind for me.

Mr. Kelland: I think Dr. Sterling and Dr. Burt said it very well.

Ms. Gilbert: I agree. I think we've covered a lot of the things that would be beneficial.

[*Translation*]

Senator Aucoin: Ms. Sterling, you mentioned that the day of reckoning is in 2060. Do you, as a scientist, really believe it can be avoided? Can governments be convinced to do what they need to do? A few years ago, people were talking about global warming of 1.5°C. We're now at 2.6°C, from what you've said. Do you think we can realistically meet the objectives and not end up with a planet in much worse shape than it is now?

petite échelle temporelle et spatiale, ils sont contrôlables et démontrables, et c'est la manière sûre de procéder. À partir de là, nous pouvons augmenter progressivement l'intensité avec des contrôles de sécurité.

Pour faire la distinction entre cela et le grand espace, si on tente d'envoyer du dioxyde de soufre dans la stratosphère, ce gaz restera là pendant des années et aura des impacts planétaires. C'est une tout autre affaire.

Il serait très utile d'expliquer ces différences et les façons de procéder dans la zone sécuritaire.

M. Burt : Je mentionnerai brièvement quelques éléments, le premier étant l'éducation. Il n'y a pas d'entreprise qui arrive et qui est la première à dire : « Hé, c'est l'amélioration de l'alcalinité des océans. » Il faut que des voix indépendantes aillent dans les communautés pour en parler. Nous ne sommes pas les meilleurs messagers.

Je ferai une faveur à mes collègues universitaires en disant que le financement de ces groupes est essentiel. De toute évidence, Planetary ne financera pas les universitaires; cela n'aurait aucun sens. J'ai été de l'autre côté de la table. Les universitaires s'évertuent à trouver du financement, et la tâche s'avère difficile. Ainsi, si nous pouvions maintenir le financement de ces groupes, ce serait essentiel.

Il y a aussi un groupe très puissant de scientifiques du gouvernement de l'Institut Bedford et de l'Institut of Ocean Sciences de Sidney, en Colombie-Britannique, que je connais bien et que je crois enthousiasmés par ces technologies, mais qui ne sont pas du tout mobilisés pour sauter dans l'aventure. Mais ils pourraient le faire.

Ce sont les éléments qui me viennent à l'esprit.

M. Kelland : Je pense que Mme Sterling et M. Burt ont bien expliqué ce qu'il en est.

Mme Gilbert : Je suis d'accord. Je pense que nous avons parlé d'un grand nombre de démarches qui seraient bénéfiques.

[*Français*]

Le sénateur Aucoin : Madame Sterling, vous avez indiqué que la date fatidique serait 2060. Croyez-vous vraiment que, scientifiquement, on pourra l'éviter? Pourra-t-on accomplir ce qu'il faudrait accomplir avec les gouvernements? Il y a quelques années, on parlait d'un réchauffement de la planète de 1,5 degré. On en est maintenant à 2,6 degrés, selon vos dires. Croyez-vous que c'est réaliste, qu'on va réussir à atteindre les objectifs et qu'on ne se retrouvera pas avec une planète qui sera dans un pire état que maintenant, et de beaucoup?

[English]

Ms. Sterling: First, I have a lot of hope and think it's possible. We have mechanisms and technologies that are scalable; we just need to find a safe, responsible pathway forward to scale them. It is possible through innovation, industry and effort to scale up to hundreds of millions of tonnes — gigatonnes — per year.

And 2060 isn't a doomsday. It's just clear that by then, we need to be well under way on the carbon dioxide removal scaling and at net zero.

It's physically possible, and I think it's going to be a question of economic reality, economically healthy companies and finding the kind of future we want to carve out to get there.

Ms. Gilbert: I like the discussion around hope.

Educating the public on what can be done generates a lot of hope, and we can get a lot of support through that.

I'd also like to go back to what the other panellists have talked about. Fundamentally, what we're doing isn't cutting-edge chemistry; it's well-understood chemistry. We need to deploy these systems at a massive scale so we can capture massive amounts of CO₂. Anything that helps facilitate the massive deployment of these — understanding that we still need a science-led approach and to do it cautiously, with ocean health in mind — is how we're going to get there, and we can, as long as we don't have artificial barriers in place.

Mr. Kelland: I believe it is possible. Dr. Gilbert and Dr. Sterling said it well: There is nothing fundamentally preventing these systems from hitting the scales that we require from a physical perspective; it's about ambition, focus, urgency and all of those things that are going to really drive this.

It's going to be about community engagement, too. I think that's the biggest risk to deployment here. As Dr. Gilbert says, these aren't complex systems. If we accept the need for it, the potential of it and can communicate it well, then we can scale it.

The interesting thing is that I think we get lost in these conversations about 1.5 degrees or 2 degrees and so on. If you miss 1.5, then 1.6 is worse. If you miss 1.6, then 1.7 is worse. You don't stop; you don't give up and declare that we've lost the climate fight and need to move on.

[Traduction]

Mme Sterling : Je dirais d'abord que j'ai beaucoup d'espoir et je pense que c'est possible. Nous avons des mécanismes et des technologies qui peuvent évoluer; il nous faut simplement trouver une voie sûre et responsable pour les faire évoluer. C'est possible grâce à l'innovation, à l'industrie et aux efforts déployés pour passer à des centaines de millions de tonnes — des gigatonnes — par an.

Et 2060, ce n'est pas la fin du monde. Nous savons seulement que d'ici là, nous devons être bien avancés sur la voie de l'élimination du dioxyde de carbone et de la carboneutralité.

C'est physiquement possible, et je pense que ce sera une question de réalité économique. Pour y arriver, il nous faudra des entreprises économiquement saines et déterminer le genre d'avenir que nous voulons bâtir.

Mme Gilbert : J'aime quand on parle d'espoir.

Le fait d'informer la population sur ce qui peut être accompli suscite beaucoup d'espoir, et nous pouvons recueillir beaucoup de soutien avec cette méthode.

J'aimerais aussi revenir sur ce qu'ont dit les autres témoins. Fondamentalement, ce n'est pas de la chimie de pointe que nous faisons; c'est de la chimie bien comprise. Nous devons déployer ces systèmes à échelle massive pour pouvoir capter des quantités massives de CO₂. Tout ce qui facilite le déploiement massif de ces technologies — en comprenant que nous avons encore besoin d'une approche axée sur la science, en faisant preuve de prudence et en gardant à l'esprit la santé des océans — nous aidera à y arriver, et nous pouvons réussir tant qu'il n'y a pas d'obstacles artificiels en place.

M. Kelland : Je crois que c'est possible. Mme Gilbert et Mme Sterling l'ont bien dit : rien n'empêche fondamentalement ces systèmes d'atteindre l'ampleur nécessaire du point de vue physique; c'est une affaire d'ambition, d'orientation, d'urgence et de tous les éléments qui nous permettront d'atteindre notre but.

Ce sera aussi une question de mobilisation communautaire. Je pense que c'est le plus grand risque du déploiement. Comme le dit Mme Gilbert, ce ne sont pas des systèmes complexes. Si nous acceptons que nous en avons besoin et qu'ils ont du potentiel, et que nous pouvons bien communiquer les faits, alors nous pouvons les faire évoluer.

Ce qui est intéressant, c'est que je pense qu'on s'égare dans ces discussions sur 1,5 ou 2 degrés. Si on manque l'objectif de 1,5, alors 1,6 est pire. Si on rate celui de 1,6, alors 1,7 est pire. Mais on n'arrête pas: on n'abandonne pas en déclarant qu'on a perdu la lutte contre les changements climatiques et qu'il faut passer à autre chose.

A key thing to keep in mind is that we have to try everything right now because we don't really have much of a choice. When things have very high potential, like these pathways do, and the potential for a combination of low risk, high scale and low cost, that's where we have to be investing and what we have to be investigating. That's where we have to keep that urgency, and we have to keep trying. There is no losing this; we don't get to lose. We just keep fighting and keep going.

Senator C. Deacon: Thank you again, everyone, for being with us today.

I want to build from that hope. Hope is essential in the climate fight, because people give up otherwise.

I want to get at the tension between reduction and removal. I have heard a lot of pushback from people saying that we must focus on reduction — it's the only way to go — and removal is too far in the future, but maybe we can get to that later.

I believe we have to back every race and every horse in this fight — there is no debate about that — but we also have to do it on an international scale. We need those purchases of carbon credits to fuel this industry. We have to value those carbon removal credits in a way that has international marketability.

Could you speak about the importance of our policy and regulatory alignment with Article 6 of the Paris Agreement and the need for Canada to show leadership there? I think there is a chance we will, but could you talk about the importance of that in order to create the opportunity for a market to sell what you produce, which is carbon removal, that allows you to get investment to keep scaling and improving the technology?

I'll start with Dr. Gilbert and move to the others.

Ms. Gilbert: Thank you.

We have selected to start at biomass power plants, because by capturing the CO₂ at biomass power plants and storing that carbon in the ocean, we can collect the voluntary credits through groups like Frontier and Microsoft. If we capture CO₂ from coal or natural gas power plants, we can't collect those voluntary credits, so having better regulatory support for capturing CO₂ from other fossil emitters would be very helpful for us in terms of expanding to a more massive scale.

Il faut savoir que nous devons tout essayer actuellement parce que nous n'avons pas tellement le choix. Quand des solutions ont un immense potentiel, comme c'est le cas pour celles-ci, et offrent la possibilité d'une combinaison de faible risque, de rendement élevé et de faible coût, c'est là qu'il faut investir et explorer. C'est là que nous devons maintenir l'urgence et continuer d'essayer. Il n'y a rien à perdre; nous ne pouvons pas perdre. Nous continuons juste à lutter et à avancer.

Le sénateur C. Deacon : Merci encore à tous les témoins de comparaître aujourd'hui.

Je veux poursuivre sur la question de l'espoir. L'espoir est essentiel dans la lutte contre les changements climatiques, sinon les gens abandonnent.

Je veux parler de l'opposition entre la réduction et l'élimination. J'ai entendu beaucoup de gens dire qu'il faut miser sur la réduction, car c'est le seul moyen d'y arriver, et que l'élimination est une cible trop éloignée dans l'avenir, à laquelle on pourra peut-être recourir plus tard.

Je crois que nous devons soutenir chaque effort et chaque solution dans cette lutte — il n'y a pas de débat là-dessus —, mais nous devons aussi agir à l'échelle internationale. Nous avons besoin de l'achat de crédits de carbone pour stimuler cette industrie. Nous devons valoriser ces crédits d'élimination du carbone pour qu'ils soient commercialisables à l'échelle internationale.

Pourriez-vous nous parler de l'importance de notre politique et de l'harmonisation de la réglementation avec l'article 6 de l'Accord de Paris, et de la nécessité pour le Canada de faire preuve de leadership? Je pense qu'il y a une chance que nous le fassions, mais pourriez-vous nous parler de l'importance de ces éléments afin de pouvoir créer un marché pour vendre ce que vous proposez, c'est-à-dire l'élimination du carbone, et qui vous permet d'obtenir des investissements pour continuer d'améliorer la technologie?

J'entendrai d'abord Mme Gilbert, puis j'écouterai les autres témoins.

Mme Gilbert : Merci.

Nous avons choisi de commencer par les centrales alimentées à la biomasse, car en y captant le CO₂ et en stockant ce carbone dans l'océan, nous pouvons obtenir des crédits volontaires par l'intermédiaire de groupes comme Frontier et Microsoft. Si nous captions du CO₂ à partir de centrales au charbon ou au gaz naturel, nous ne pouvons pas obtenir ces crédits volontaires. Un meilleur soutien réglementaire pour le captage du CO₂ chez d'autres émetteurs fonctionnant aux énergies fossiles nous serait très utile afin de prendre de l'expansion à une échelle plus massive.

I see there is a tension between reducing the amount we emit versus doing CDR. It has to be “and”; we have to do both, and we have to do them now. I don’t think that doing carbon dioxide removal now precludes any action to reduce the amount that we’re producing.

We’ve added up the amount of CO₂ that will be produced from the coal-fire power plants in Asia alone. Those are legacy plants that will continue to be in operation for the next 20 years. If we don’t abate those emissions and capture them somehow, those emissions will account for another 1.5-degree increase. We can’t ignore the CO₂ that will continue to be in the atmosphere from these plants.

So we have to address both capture and reduction.

Ms. Sterling: I fully agree with Dr. Gilbert. I want to remind everyone, and we might be too young to remember this personally, but during the acid rain days, that moral hazard argument was also raised: We should not be adding alkalinity to rivers because that would dissuade the emitters from reducing their coal burning.

We have been through that before, and maybe we can use that as a model. It worked; we were successful, for the most part.

Mr. Kelland: The reduction versus removal debate was something that we could have had 30 years ago, but I think it’s very inappropriate to bring it up at this point. Frankly, we’re past that. There is no scientific basis under which we can reasonably say that we can hit climate goals without massive amounts of removal on top of emissions reductions.

We also have to think in terms of how we bring together our ability to thrive as a species on a planet from the perspective of advancement as well as from the perspective of climate. Climate change is going to be way more expensive than decarbonization. There are many studies coming out around that now. The ways in which we decarbonize are going to be important as well.

When you look at emissions around the world, emissions are not all created equal. There is the idea of the abatement curve: A lot of emissions in the system can be abated for fewer costs than continuing to emit, and those are the low-hanging fruit. The vast majority of our emissions around the world have abatement costs that are below the costs of permanently removing carbon from

Je constate qu’il y a une opposition entre la réduction de la quantité émise et l’élimination du dioxyde de carbone. Il faut que ce soit « et »; nous devons faire les deux, et le faire maintenant. Je ne pense pas que le fait d’éliminer le dioxyde de carbone aujourd’hui nous empêche de prendre des mesures pour réduire la quantité produite.

Nous avons calculé la quantité de CO₂ que produiront les centrales au charbon en Asie seulement. Ce sont des usines existantes qui continueront de fonctionner pendant les 20 prochaines années. Si nous ne réduisons pas ces émissions et que nous ne les captions pas d’une manière ou d’une autre, ces émissions provoqueront une autre augmentation de 1,5 degré. Nous ne pouvons pas ignorer le CO₂ qui continuera d’être rejeté dans l’atmosphère par ces centrales.

Nous devons donc procéder à la fois au captage et à l’élimination.

Mme Sterling : Je suis entièrement d’accord avec Mme Gilbert. Je veux rappeler à tout le monde quelque chose que nous sommes peut-être trop jeunes pour nous en souvenir personnellement. À l’époque des pluies acides, on a aussi brandi l’argument du risque moral, faisant valoir qu’il ne fallait pas accroître l’alcalinité des rivières parce que cela dissuaderait les émetteurs de réduire leur combustion de charbon.

Nous sommes déjà passés par là, et peut-être que nous pouvons utiliser cela comme modèle. Ce procédé a fonctionné; nous avons majoritairement réussi.

M. Kelland : Le débat sur la réduction par opposition à l’élimination aurait pu avoir lieu il y a 30 ans, mais je pense qu’il est très inapproprié de mettre la question sur le tapis au point où on en est. Franchement, nous avons dépassé ce stade. Il n’existe aucun fondement scientifique nous permettant d’affirmer raisonnablement que nous pouvons atteindre les objectifs climatiques sans procéder à des réductions massives en plus de réduire les émissions.

Nous devons aussi réfléchir à la façon dont nous pouvons mobiliser notre capacité de prospérer en tant qu’espèce sur une planète du point de vue de l’avancement et du climat. Les changements climatiques coûteront beaucoup plus cher que la décarbonation. De nombreuses études sont actuellement publiées à ce sujet. Les moyens avec lesquels nous décarbonons seront également importants.

Lorsqu’on étudie les émissions à l’échelle mondiale, on constate qu’elles ne sont pas toutes produites également. C’est ici qu’intervient le principe de la courbe du coût de réduction : on peut réduire beaucoup d’émissions pour un coût moins élevé que de continuer à émettre, et ce sont des cibles faciles. La grande majorité des émissions dans le monde ont des coûts de

the atmosphere. So if you're just looking at it logically as to how we solve for this climate change thing, we have to be reducing emissions for the majority of our emissions.

But there are emissions in the system that are either impossible or very expensive to abate, where permanent carbon removal becomes a really important tool to actually hit our climate outcomes. I think we have to look at it from that perspective across the world.

From a policy perspective, in Article 6 and all these things at the international level, there are three phases in the removals market. Right now, we're primarily in a voluntary market where companies are choosing to purchase for various reasons but aren't forced to do so. That has a very limited scale, as you might imagine; there is only a certain amount we can do with that. We then move into regulatory markets, which are things like the EU, CRCF, Article 6 and things like that. The key thing we need to do in those spaces from a policy perspective is speed up the understanding and integration of removal-based protocols. A protocol is what Dr. Burt described in response to Senator Aucoin's question as to how you count the carbon at the end of the day. What counts, and how do you count it in a scientifically valid way?

Enhancing the government's pace on integrating protocols for these pathways is absolutely critical for the predictability we're talking about.

Ultimately, I see our industry in the 2050s and beyond as being focused on legacy removals. Permanent removals are unique in that they can permanently remove emissions that are already in the atmosphere. That requirement is going to be a requirement for procurement from governments. No industry owns those emissions. They're already out there.

We have to look at this industry eventually looking like waste management. It's something we fund in order to clean up the mess we've made in the atmosphere, and that is going to be an essential part of this. That is where this carbon removal industry is unique. You can't reduce your way out of that. You can't plant trees to get out of that. It must be permanent removal from the atmosphere, and that's going to be a big part of that. About half of those emissions that we're talking about in the middle of the century are going to have to be removed as legacy emissions from the atmosphere, rather than from abating emissions today.

réduction inférieurs aux coûts de l'élimination permanente du carbone de l'atmosphère. Donc, si on observe la situation de façon logique pour savoir comment résoudre le problème des changements climatiques, il faut réduire les émissions dans la majorité des cas.

Mais certaines émissions sont impossibles ou très coûteuses à réduire. En pareil cas, l'élimination permanente du carbone devient un outil vraiment important pour atteindre nos objectifs climatiques. Je pense que c'est sous cet angle que nous devons examiner la situation à l'échelle mondiale.

Du point de vue des politiques, en ce qui concerne l'article 6 et tous ces mécanismes internationaux, il y a trois phases dans le marché de l'élimination. À l'heure actuelle, nous sommes principalement dans un marché volontaire où les entreprises décident d'acheter pour diverses raisons, mais ne sont pas obligées de le faire. Comme vous pouvez l'imaginer, cela a une portée très limitée; nous ne pouvons éliminer qu'une quantité limitée avec cette approche. Nous passons ensuite aux marchés réglementaires, qui font intervenir des mécanismes comme l'Union européenne, l'élimination et l'agrostockage du carbone, l'article 6 et d'autres mesures. À cet égard, il est essentiel, du point de vue des politiques, d'accélérer la compréhension et l'intégration des protocoles fondés sur l'élimination. Un protocole, c'est ce que M. Burt a décrit en réponse à la question du sénateur Aucoin sur la façon dont on calcule la quantité de carbone au bout de compte. Qu'est-ce qu'on compte et comment compter de façon scientifiquement valable?

Pour la prévisibilité dont nous parlons, il est absolument essentiel que le gouvernement accélère l'intégration des protocoles pour ces solutions.

En définitive, je pense que notre industrie sera axée sur l'élimination des émissions héritées du passé dans les années 2050 et au-delà. Les réductions permanentes ont ceci de particulier qu'elles peuvent éliminer de façon permanente les émissions qui se trouvent déjà dans l'atmosphère. Cette élimination devra être une exigence dans les marchés publics. Les émissions n'appartiennent à aucune industrie. Elles sont déjà dans l'atmosphère.

Nous devons prévoir que cette industrie s'apparentera un jour à une entreprise de gestion des déchets. Nous finançons ces activités pour nettoyer les dégâts que nous avons faits dans l'atmosphère, et elles constitueront un élément essentiel de notre arsenal. C'est là que l'industrie de l'élimination du carbone est unique. On ne peut pas réduire ses efforts et penser s'en sortir. On ne peut pas planter des arbres pour en sortir. Il faut éliminer le carbone en permanence de l'atmosphère, et ces activités joueront un rôle important. Environ la moitié des émissions qui devront être éliminées de l'atmosphère au milieu du siècle seront des émissions héritées du passé plutôt que des émissions résiduelles issues de la réduction des émissions d'aujourd'hui.

Senator Cuzner: I'd just like clarification on something that was said earlier. Mr. Kelland, you indicated that the acidity in the oceans is 30% too high. You would think that would have set off an alarm bell. That is something we should address regardless, and we're looking at it as a benefit to be able to address that.

I think it had been mentioned that it's having an impact on lobster growth. What other ways would that sort of manifest itself within the marine ecosystem, if you could elaborate on that with that high acidity rate?

Mr. Burt: There are a lot of different ways that is coming through. Lobsters are certainly one of them. Of the shell-forming organisms, take your pick. Our project down in the U.S. is really focused on the benefit for the oysters because that's what the folks down there care about the most.

There are also shell-forming organisms at the base of the food chain. In the High Arctic, where we're seeing acidification rates accelerate, there are certain species there that will collapse under acidification, and that, like any sort of species collapse, will have cascading effects across the ecosystem. It may result in a shift, so it may not be necessarily a collapse, but it certainly shifts.

I think it's actually an important point. One thing people talk about in terms of carbon removal is if adding nutrients to the water will shift the ecosystem to something different. That could happen at very high scales, but the fact of the matter is that what we're doing now is already shifting these ecosystems and, in fact, what we're proposing to do is shift them back to where they once were. Globally, we're seeing the alkalinity of the oceans go up, and we can detect that now because these shell-forming organisms are dissolving across the world and causing that to happen, so we are trying to slow down this shift that's already taking place from activities in the past and trying to take them back to a pre-industrial state.

The Deputy Chair: With that, I would like to thank you all. You can tell by the time we spent and the engagement that you experienced from the members of this committee that it was an incredibly informative and helpful group. If you have anything else you want to add, we are able to accept any other briefs or anything else that you might want to supply to us.

I want to thank you so much for taking the time. It was indeed a very fruitful, enjoyable and informative session. Thank you so much.

(The committee adjourned.)

Le sénateur Cuzner : J'aimerais simplement obtenir des éclaircissements sur quelque chose qui a été dit plus tôt. Monsieur Kelland, vous avez indiqué que l'acidité des océans est trop élevée de 30 %. On pourrait croire que cela aurait déclenché l'alarme. C'est un problème auquel nous devrions nous attaquer quand même, et nous considérons qu'il est bénéfique de pouvoir le faire.

Je crois qu'on a mentionné que l'acidité avait des répercussions sur la croissance du homard. De quelles autres façons ce problème se manifeste-t-il dans l'écosystème marin? Pourriez-vous nous en dire plus sur le taux élevé d'acidité?

M. Burt : Les effets se manifestent d'une myriade de façons, notamment sur le homard. Parmi les organismes à coquille, faites votre choix. Le projet que nous avons mené aux États-Unis portait vraiment sur les avantages pour les huîtres, car c'est ce qui intéresse le plus les gens là-bas.

Il y a aussi des organismes à coquille à la base de la chaîne alimentaire. Dans le Haut-Arctique, où les taux d'acidification s'accroissent, certaines espèces s'effondreront sous l'effet de l'acidification et, comme pour tout effondrement d'espèce, cela aura des effets en cascade dans l'ensemble de l'écosystème. L'acidification peut entraîner un changement; l'espèce ne s'effondra donc pas nécessairement, mais changera certainement.

Je pense que c'est un point important. Sur le plan de l'élimination du carbone, les gens se demandent si l'ajout de nutriments dans l'eau modifiera l'écosystème. Cela pourrait se produire à très grande échelle, mais le fait est que nos activités actuelles perturbent déjà les écosystèmes, et nous proposons en fait de les remettre dans l'état où ils étaient autrefois. À l'échelle mondiale, nous voyons l'alcalinité des océans augmenter, et nous pouvons le détecter maintenant parce que les organismes à coquille se dissolvent partout dans le monde et causent un problème. Nous tentons donc de ralentir l'acidification qui se produit déjà en raison des activités passées et de ramener les écosystèmes à un état préindustriel.

La vice-présidente : Sur ce, je tiens à remercier tous les témoins. Vous pouvez dire, par le temps et l'attention que nous vous avons accordés, que votre groupe a été une mine de renseignements extrêmement utile. Si vous avez autre chose à ajouter, nous pouvons accepter les autres mémoires ou documents que vous pourriez vouloir nous fournir.

Je veux vous remercier d'avoir pris le temps de témoigner. Ce fut une séance très fructueuse, agréable et instructive. Merci beaucoup.

(La séance est levée.)