

**EVIDENCE**

OTTAWA, Tuesday, November 18, 2025

The Standing Senate Committee on Fisheries and Oceans met this day at 6:31 p.m. [ET] to examine and report on ocean carbon sequestration and its use in Canada.

[English]

**Melissa Doyle, Clerk of the Committee:** Honourable senators, as clerk of your committee, it is my duty to inform you of the unavoidable absence of the chair and deputy chair and to preside over the election of an acting chair.

I am ready to receive a motion to that effect. Are there any nominations?

**Senator Cuzner:** I would like to nominate my friend and colleague, Senator C. Deacon.

**Ms. Doyle:** It is moved by the Honourable Senator Cuzner that the Honourable Senator C. Deacon takes the chair of this committee.

Is it your pleasure, honourable senators, to adopt the motion?

**Hon. Senators:** Agreed.

**Ms. Doyle:** I declare the motion carried.

Senator Deacon (*Nova Scotia*) will please take the chair.

**Senator Colin Deacon, (Acting Chair),** in the chair.

**The Acting Chair:** Thank you, witnesses, for bearing with our administrative work. I will do a bit more of that.

My name is Colin Deacon. I am a senator from Nova Scotia. I will take a second to have our colleagues around the table introduce themselves.

**Senator Cuzner:** Rodger Cuzner, Nova Scotia.

[Translation]

**Senator Gerba:** Amina Gerba from Quebec.

[English]

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

**Senator Ravalia:** Good evening and welcome. Mohamed Ravalia, Newfoundland and Labrador.

**TÉMOIGNAGES**

OTTAWA, le mardi 18 novembre 2025

Le Comité sénatorial permanent des pêches et des océans se réunit aujourd'hui, à 18 h 31 (HE), pour examiner, afin d'en faire rapport, la séquestration du carbone océanique et son utilisation au Canada.

[Traduction]

**Melissa Doyle, greffière du Comité :** Honorables sénateurs, en tant que greffière de votre comité, j'ai le devoir de vous informer de l'absence inévitable du président et du vice-président et de présider l'élection d'un président suppléant.

Je suis prête à recevoir une motion à cet effet. Y a-t-il des candidatures?

**Le sénateur Cuzner :** Je voudrais proposer la candidature de mon ami et collègue, le sénateur C. Deacon.

**Mme Doyle :** L'honorable sénateur Cuzner propose que l'honorable sénateur C. Deacon assume la présidence du comité.

Vous plaît-il, honorables sénateurs, d'adopter la motion?

**Des voix :** D'accord.

**Mme Doyle :** Je déclare la motion adoptée.

Le sénateur Deacon (*Nouvelle-Écosse*) est invité à occuper le fauteuil.

**Le sénateur Colin Deacon (président suppléant)** occupe le fauteuil.

**Le président suppléant :** Je remercie les témoins de leur patience pendant nos tâches administratives, dont je prends la suite.

Je m'appelle Colin Deacon. Je suis sénateur de la Nouvelle-Écosse. Je demanderai d'abord à mes collègues autour de la table de se présenter.

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

[Français]

**La sénatrice Gerba :** Amina Gerba, du Québec.

[Traduction]

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

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

**Senator Greenwood:** Welcome, everybody. Margo Greenwood, and I am sitting in for Senator Busson from British Columbia. We are both from British Columbia.

**Senator Pate:** Good evening and welcome. Kim Pate sitting in for Senator Dhillon, and I live here on the unceded, unsundered and unreturned territory of the Anishinaabe Algonquin Nation.

**The Acting Chair:** Thank you very much.

Should any technical challenges arise, particularly in relation to interpretation, please signal the chair — myself — or the clerk, and we will work to resolve the issue. We will suspend momentarily until that is addressed.

On October 8, 2025, the Standing Senate Committee on Fisheries and Oceans was authorized to examine and report on ocean carbon sequestration and its use in Canada. Today, under this mandate, the committee will be hearing from the following individuals: Cynthia Handler, Director General, Office of Energy Research and Development, and Jason Gadoury, Senior Director, Policy and Planning, Office of Energy Research and Development, Natural Resources Canada; James Manicom, Acting Senior Director, Major Projects and Clean Growth, Aquatic Ecosystems, Fisheries and Oceans Canada; Daniel Wolfish, Director General, Environmental Protection Operations, and David Taillefer, National Manager, Marine Programs, Environment and Climate Change Canada; and Nick Xenos, Executive Director, Centre for Greening Government, Treasury Board of Canada Secretariat.

Thank you all for being with us today. We really appreciate it, and on behalf of the committee members, we are glad to have you speak with us today.

I will start, if I could, with Ms. Handler. You have the floor for opening comments.

**Cynthia Handler, Director General, Office of Energy Research and Development, Natural Resources Canada:** Thank you very much, Mr. Chair.

Before we begin, let me acknowledge that we are meeting on the traditional, unceded territory of the Anishinaabe Algonquin Nation, who have lived here since time immemorial and whose culture continues to nurture this place.

Mr. Chair and senators, good evening, and thank you for the opportunity to contribute to your study on ocean carbon sequestration. I am the Director General of the Office of Energy Research and Development at Natural Resources Canada, or NRCan, where I'm responsible for energy innovation policy and programming. I also coordinate the carbon management policy,

**La sénatrice Greenwood :** Bienvenue à tous. Margo Greenwood, je remplace la sénatrice Busson de la Colombie-Britannique. Nous sommes toutes deux originaires de cette province.

**La sénatrice Pate :** Bonsoir et bienvenue. Kim Pate, je remplace le sénateur Dhillon, et je vis ici, sur le territoire traditionnel non cédé et non restitué de la nation algonquienne anishinabe.

**Le président suppléant :** Je vous remercie.

Si vous éprouvez des difficultés techniques, notamment en ce qui concerne l'interprétation, veuillez le signaler à la présidence, c'est-à-dire à moi, ou à la greffière, et nous ferons en sorte de régler le problème. Nous suspendrons la séance le temps nécessaire.

Le 8 octobre 2025, le Comité permanent des pêches et des océans a été autorisé à examiner, afin d'en faire rapport, la séquestration du carbone océanique et son utilisation au Canada. Aujourd'hui, dans le cadre de ce mandat, le comité entendra les personnes suivantes : Cynthia Handler, directrice générale, Bureau de recherche et de développement énergétiques, et Jason Gadoury, directeur principal, Politiques et planification, Bureau de recherche et développement énergétiques, Ressources naturelles Canada; M. James Manicom, directeur principal par intérim, Grands projets et croissance propre, Écosystèmes aquatiques, Pêches et Océans Canada; M. Daniel Wolfish, directeur général, Activités de protection de l'environnement, et M. David Taillefer, chef national, Programmes marins, Environnement et Changement climatique Canada; et M. Nick Xenos, directeur exécutif, Centre pour un gouvernement vert, Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada.

Nous vous remercions tous de votre présence. Nous vous en sommes très reconnaissants et, au nom des membres du comité, nous sommes heureux de vous accueillir parmi nous aujourd'hui.

Je commencerai, si vous le permettez, par Mme Handler. Vous avez la parole pour vos observations préliminaires.

**Cynthia Handler, directrice générale, Bureau de recherche et de développement énergétiques, Ressources naturelles Canada :** Je vous remercie, monsieur le président.

Avant de commencer, permettez-moi de souligner que nous nous réunissons sur le territoire traditionnel non cédé de la nation algonquienne anishinabe, qui vit ici depuis des temps immémoriaux et dont la culture continue de nourrir ce lieu.

Monsieur le président, honorables sénateurs, bonjour, et merci de me donner l'occasion de contribuer à votre étude sur la séquestration du carbone océanique. Je m'appelle Cynthia Handler. Je suis directrice générale du Bureau de recherche et de développement énergétiques à Ressources naturelles Canada, où je suis responsable de la politique et des programmes en matière

and my team led the development of Canada's Carbon Management Strategy.

My colleague, Amanda Wilson, appeared before you in November of last year to outline the Carbon Management Strategy and its relevance to this area. I'm pleased to contribute to these discussions today and provide an overview of how NRCan is continuing to advance work in the carbon management space, including on carbon dioxide removal. I'm joined by my colleague, Jason Gadoury, who is Senior Director of Policy and Planning for the Office of Energy Research and Development.

Carbon management is an important part of Canada's plan to reduce emissions, foster innovation, attract capital and support clean economic growth. It includes technologies that reduce emissions at source, such as industrial facilities and those that remove carbon dioxide that is already in the atmosphere.

Canada has a strong foundation to build from that includes technical expertise and industry know-how, significant geological storage potential and world-class research capacity on a range of carbon management approaches. The Carbon Management Strategy, released in September 2023, outlines Canada's vision for growing a competitive multi-billion-dollar Canadian sector in this space. This includes supporting the development and scale-up of carbon removal solutions by Canadian innovators.

Carbon removal is the "net" in net zero, and all credible scenarios suggest that we will need several gigatonnes per year of engineered carbon dioxide removal to achieve net-zero emissions.

Just last week, the International Energy Agency, or IEA, released its flagship *World Energy Outlook 2025* report, which projects that global warming will exceed 1.5 degrees Celsius within the next decade. The report indicates that carbon dioxide removal, or CDR, will be needed to return below 1.5 degrees Celsius and projects the need for annual removals of 2.1 gigatonnes by 2050 and up to 8 gigatonnes by 2100.

Domestically, in 2023, the Canada Energy Regulator projected that Canada would need between 100 and 115 megatonnes per year of CDR to achieve net zero by 2050.

d'innovation énergétique. Je coordonne également la politique de gestion du carbone, et mon équipe a dirigé l'élaboration de la Stratégie de gestion du carbone du Canada.

Ma collègue Amanda Wilson a comparu devant vous en novembre de l'année dernière pour vous présenter la Stratégie de gestion du carbone et vous en expliquer la pertinence. Je suis ravie de participer aux discussions d'aujourd'hui et de vous donner un aperçu de la manière dont RNCan continue de progresser en matière de gestion du carbone, notamment en ce qui concerne l'élimination du dioxyde de carbone. Je suis accompagnée de mon collègue Jason Gadoury, directeur principal de la politique et de la planification au Bureau de recherche et de développement énergétiques.

La gestion du carbone est un élément important du plan du Canada pour réduire les émissions, favoriser l'innovation, attirer des capitaux et soutenir une croissance économique propre. Elle comprend des technologies qui réduisent les émissions à la source, par exemple dans les installations industrielles, et des technologies qui éliminent le dioxyde de carbone déjà présent dans l'atmosphère.

Le Canada dispose d'une base solide sur laquelle s'appuyer qui comprend des compétences techniques et un savoir-faire industriel; un potentiel de stockage géologique important; et une capacité de recherche de calibre mondial dans tout un éventail d'approches en gestion du carbone. La Stratégie de gestion du carbone, publiée en septembre 2023, décrit la vision du Canada pour assurer l'expansion, dans ce domaine, d'un secteur canadien compétitif de plusieurs milliards de dollars. Il s'agit notamment de soutenir le développement et la mise à l'échelle de solutions d'élimination du carbone par des innovateurs canadiens.

L'élimination du carbone est la partie « neutre » dans « carboneutre », et tous les scénarios crédibles mentionnent que nous devons éliminer par ingénierie plusieurs gigatonnes de dioxyde de carbone par an pour parvenir à la carboneutralité.

Pas plus tard que la semaine dernière, l'Agence internationale de l'énergie, l'AIE, a publié son rapport phare, *Perspectives énergétiques mondiales*, qui prévoit que le réchauffement climatique dépassera 1,5 °C au cours de la prochaine décennie. Le rapport indique qu'il faudra, pour repasser sous 1,5 °C, éliminer le dioxyde de carbone au rythme de 2,1 gigatonnes par an d'ici 2050, puis de 8 gigatonnes par an d'ici 2100.

Par ailleurs, en 2023, la Régie canadienne de l'énergie estimait que le Canada devrait éliminer de 100 à 115 mégatonnes de dioxyde de carbone par an pour parvenir à la carboneutralité d'ici 2050.

*[Translation]*

In recent years, we've seen the emergence of a carbon dioxide removal, or CDR, sector in several countries.

The same is true for Canada, where a growing number of companies are working on a wide range of CDR approaches. Current CDR technologies are at various levels of technical, commercial and regulatory readiness.

The most advanced is direct air capture, or DAC, which extracts CO<sub>2</sub> directly from the atmosphere to be stored in geological formations or long-lived products.

The Carbon Management Strategy also focuses on other techniques with short-term potential, such as the bioenergy with carbon capture and storage, or BECCS, and enhanced CO<sub>2</sub> mineralization. The strategy also recognizes the early potential of ocean-based CDR techniques, such as ocean capture and ocean alkalinity enhancement.

Ocean-based CDR includes a range of different techniques, each with its own characteristics in terms of potential efficacy, costs and risks.

Broadly speaking, we view these methods as being at an earlier stage of technological readiness, with respect to the understanding of the impacts on related ecosystems, regulatory consideration, and the state of technology as compared to land-based carbon removal techniques like direct air capture, for example.

Canada's Carbon Management Strategy recognizes that further research is needed to assess ocean-based CDR techniques, including their benefits and risks.

Natural Resources Canada recognizes that these techniques may offer environmental benefits and economic opportunities, but also the need to carefully evaluate them to ensure any deployments are safe, effective and sustainable.

*[English]*

My team in the Office of Energy Research and Development is monitoring emerging marine carbon dioxide removal, or mCDR, techniques and advancing efforts to identify scientific and knowledge gaps that must be addressed to improve our understanding of the environmental implications and economic potential of mCDR.

*[Français]*

Au cours des dernières années, nous avons observé l'émergence dans plusieurs pays d'un secteur d'élimination du dioxyde de carbone, ou EDC.

Cela est aussi vrai pour le Canada, où un nombre croissant d'entreprises travaillent sur un large éventail de techniques. Les technologies d'EDC actuelles sont à des degrés divers de maturité technique, commerciale et réglementaire.

La plus avancée est la technologie de capture directe dans l'air, qui extrait le CO<sub>2</sub> directement de l'atmosphère pour qu'il soit stocké dans des formations géologiques ou des produits à longue durée de vie.

La Stratégie de gestion du carbone se concentre également sur d'autres techniques présentant un potentiel à court terme, comme la bioénergie avec captage et stockage du carbone et la minéralisation et l'amélioration du CO<sub>2</sub>. Par ailleurs, la stratégie reconnaît le potentiel précoce des techniques d'EDC basées sur les océans, comme le captage direct de l'océan et l'alcalinité de l'océan.

L'EDC en milieu marin comprend une série de techniques différentes, chacune ayant ses propres caractéristiques en matière d'efficacité potentielle, de coûts et de risques.

De manière générale, nous considérons que ces méthodes se trouvent à un stade moins avancé de la préparation technologique, en ce qui concerne la compréhension des répercussions sur les écosystèmes connexes, la prise en compte de la réglementation et l'état de la technologie par rapport aux techniques d'élimination du carbone au sol, comme la capture directe dans l'air, par exemple.

La Stratégie de gestion du carbone du Canada reconnaît que des recherches supplémentaires sont nécessaires pour évaluer les techniques d'EDC en milieu marin, y compris leurs avantages et leurs risques.

Ressources naturelles Canada reconnaît que ces techniques peuvent offrir des avantages environnementaux et des possibilités économiques, mais aussi qu'il est nécessaire de les évaluer soigneusement pour s'assurer que les déploiements sont sûrs, efficaces et durables.

*[Traduction]*

Mon équipe au Bureau de recherche et de développement énergétiques surveille les nouvelles techniques d'élimination du dioxyde de carbone marin, ou EDCm, et encourage les efforts déployés pour repérer les lacunes dans la science et les connaissances qui doivent être comblées pour que nous comprenions mieux les répercussions environnementales et le potentiel économique de l'EDCm.

We engage closely with Environment and Climate Change Canada, or ECCC, Fisheries and Oceans Canada, or DFO, and other federal colleagues on issues related to ocean-based removals as part of our engagement on carbon management. Natural Resources Canada, or NRCan, does not currently have policy or program measures focused on ocean-based CDR.

The Office of Energy Research and Development is investing in carbon-management innovation broadly, including a \$319-million research, development and demonstration program launched under Budget 2021. These investments are advancing carbon capture, utilization and storage, or CCUS, and carbon removal technologies. However, our programming has not focused on mCDR to date.

There are many opportunities for innovation in the carbon management space, and our approach to program investments is informed by an assessment of not just the technology but also the market, policy and regulatory readiness of the technology.

On mCDR, our focus at the moment is to build the scientific and knowledge foundations needed to evaluate these technologies and how they could support Canada's environmental and economic objectives.

I'm glad to be joined here today by colleagues from ECCC, DFO, and the Treasury Board Secretariat, and I look forward to answering the committee's questions.

[Translation]

Thank you again for your attention.

**Nick Xenos, Executive Director, Centre for Greening Government, Treasury Board of Canada Secretariat:** Good evening. I am Nick Xenos, and I am the Executive Director of the Centre for Greening Government at the Treasury Board of Canada Secretariat. I would like to recognize that we are here today on the traditional and unceded territory of the Anishinaabe Algonquin nation.

[English]

The Treasury Board's Centre for Greening Government leads the Greening Government Strategy, which outlines how the Government of Canada commits to being net zero in its operations for its own federal buildings, fleet and procurement.

Nous travaillons en étroite collaboration avec Environnement et Changement climatique Canada, ECCC, Pêches et Océans Canada, le MPO, et d'autres collègues fédéraux sur les questions relatives à l'élimination en milieu océanique, dans le cadre de notre engagement en matière de gestion du carbone. Ressources naturelles Canada, RNCan, n'a pas actuellement de mesure de politique ou de programme axée sur l'élimination du dioxyde de carbone en milieu océanique.

Le Bureau de recherche et de développement énergétiques investit, de manière générale, dans l'innovation en matière de gestion du carbone, notamment dans un programme de recherche, développement et démonstration de 319 millions de dollars qui a été lancé dans le cadre du budget de 2021. Ces investissements font avancer les technologies de captage, d'utilisation et de stockage du carbone, ou CUSC, ainsi que d'élimination du carbone. Cependant, nos programmes ne se concentrent pas, jusqu'à présent, sur l'EDCm.

Les possibilités d'innover en matière de gestion du carbone sont nombreuses, et notre approche des investissements de programme s'appuie sur une évaluation non seulement de la technologie, mais aussi de la préparation du marché, de la politique et de la réglementation à l'arrivée de la technologie.

En ce qui concerne l'EDCm, nous nous attachons actuellement à construire les fondations scientifiques et de connaissances nécessaires pour évaluer ces technologies et la manière dont elles pourraient servir les objectifs environnementaux et économiques du Canada.

Je suis ravie de la présence de collègues d'ECCC, du MPO et du Secrétariat du Conseil du Trésor aujourd'hui. Je serai heureuse de répondre aux questions du comité.

[Français]

Merci encore de votre attention.

**Nick Xenos, directeur exécutif, Centre pour un gouvernement vert, Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada :** Bonsoir. Je m'appelle Nick Xenos et je suis directeur exécutif du Centre pour un gouvernement vert du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada. Je tiens à souligner que nous sommes aujourd'hui sur le territoire traditionnel et non cédé de la nation algonquine anishinabe.

[Traduction]

Le Centre pour un gouvernement vert du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada dirige la Stratégie pour un gouvernement vert, qui expose l'engagement du gouvernement du Canada à atteindre la carboneutralité dans ses activités en ce qui concerne les bâtiments, le parc automobile et l'approvisionnement fédéraux.

All departments are responsible for implementing the strategy. The Centre for Greening Government supports departments by providing guidance, training, tools and tracking our emissions from the Government of Canada's own footprint to get to net zero.

The strategy overall commits the government to get to net zero in its own operations by reducing emissions from operations to as close to zero as possible, then balancing out any remaining emissions with an equivalent amount of carbon dioxide removal. We recognize that we'll need some carbon dioxide removal to get to zero in our own operations, and hence, I'm here.

The first priority under the Greening Government Strategy, of course, is emissions reduction. As of the fiscal year 2023-24, the Government of Canada reduced its emissions from its real property and conventional fleet operations by 42%, but the role of carbon removal is to address residual emissions from hard-to-decarbonize areas in government operations, such as our national safety and security fleet, the air force and navy, for example.

The Centre for Greening Government works directly with departments to support emission reductions, including through the purchase of clean electricity, low-carbon fuels, and carbon removal services. Given the Treasury Board supports carbon removal procurement, I'm here with you today and I can provide a quick update on the procurement process and the work to date.

In October 2024, the government announced a commitment to purchase carbon dioxide removal services as part of the Greening Government Strategy, noting the government would purchase at least \$10 million in carbon removal between now and 2030.

In February 2025, the government launched a request for information, or RFI, to engage the carbon removal industry and consult on its interest, capacity and ability to provide carbon removal services that meet the government's greening requirements. The RFI sought expert input on a draft design for piloting carbon removal procurement and assessed the capacity of the sector to supply high-quality, durable carbon removal services across a wide range of technology approaches. The RFI also indicated our intention to include a set aside for Indigenous businesses as part of this procurement.

To ensure high-quality projects and minimize any risks to the environment, all projects would have to demonstrate compliance with applicable policies, regulations and permitting requirements. Furthermore, the RFI proposed that all projects

Tous les ministères sont responsables de la mise en œuvre de la stratégie. Le Centre pour un gouvernement vert les aide en leur offrant des conseils, des formations et des outils. Il est également chargé de suivre, à partir de l'empreinte carbone du gouvernement du Canada, la réduction de nos émissions pour parvenir à la carboneutralité.

Le gouvernement s'engage dans la stratégie à atteindre la carboneutralité d'ici 2050 en réduisant les émissions de ses propres activités de manière à se rapprocher le plus possible de zéro, puis en compensant toutes les émissions résiduelles par l'élimination d'une quantité équivalente de dioxyde de carbone.

La grande priorité de la Stratégie pour un gouvernement vert est, évidemment, de réduire les émissions. À l'exercice 2023-2024, le gouvernement du Canada avait réduit de 42 % les émissions provenant de ses biens immobiliers et de son parc automobile conventionnel, mais l'élimination du carbone vise à traiter les émissions résiduelles provenant de domaines difficiles à décarboner dans les activités gouvernementales, comme celles du parc de véhicules lié à la sûreté et à la sécurité nationale, de la force aérienne et de la marine.

Le Centre pour un gouvernement vert travaille directement avec les ministères pour favoriser la réduction des émissions, notamment en achetant de l'électricité propre, des carburants à faible teneur en carbone et des services d'élimination du dioxyde de carbone. Le Conseil du Trésor soutenant l'approvisionnement en matière d'élimination du carbone, je viens aujourd'hui faire le point sur le processus d'approvisionnement et le travail réalisé à ce jour.

En octobre 2024, le gouvernement a annoncé qu'il s'engageait à acheter des services d'élimination du dioxyde de carbone dans le cadre de la Stratégie pour un gouvernement vert, en précisant qu'il en achèterait pour au moins 10 millions de dollars d'ici 2030.

En février 2025, le gouvernement a lancé une demande de renseignements, afin de mobiliser l'industrie de l'élimination du carbone et de la consulter sur son intérêt, sa capacité et son aptitude à fournir des services d'élimination du dioxyde de carbone qui répondent aux exigences du gouvernement en matière d'écologisation. La demande de renseignements visait à obtenir l'avis d'experts sur un projet de conception pour mettre à l'essai l'approvisionnement en matière d'élimination du carbone et à évaluer la capacité du secteur de fournir des services durables et de qualité dans un large éventail d'approches technologiques. La demande de renseignements précisait également notre intention de réserver une partie de cet approvisionnement à des entreprises autochtones.

Afin de garantir la qualité des projets et de réduire au minimum les risques pour l'environnement, tous les projets devront démontrer leur conformité avec les politiques, réglementations et exigences en matière d'autorisations. En

would have to be independently verified and validated against rigorous science-based measurement and monitoring protocols that follow international best practices.

The overall response to the RFI was very positive. We received many submissions from industry, academia and NGOs. Given Canada does not have a dedicated framework for regulating carbon removal technologies in aquatic environments, we are continuing to consult, including working with our colleague departments on the best approach going forward.

We are currently working to finalize the first pilot procurement approach and scope for a first procurement that we hope to deliver by the end of this fiscal year. Thank you.

[Translation]

**James Manicom, Acting Senior Director, Major Projects and Clean Growth, Aquatic Ecosystems, Fisheries and Oceans Canada:** Hello. I am James Manicom, Senior Director of Major Projects at Fisheries and Oceans Canada.

[English]

As my colleagues, I live and work on the unceded, unsundered territory of the Algonquin Anishinaabe people, and I am eternally grateful for their stewardship of that land since time immemorial.

As Canadians, it is our collective responsibility to steward our marine environment with care and in ways that are practical, reasonable and sustainable. Fish have long had economic, environmental, cultural and spiritual value to Canadians. Further, Indigenous Peoples have been fishing for generations in the oceans, lakes, coasts and rivers that make up Canada. Commercial and recreational fisheries generate billions of dollars every year for the Canadian economy. Importantly, the productivity of a fishery is linked to the health of the habitat in which fish reside.

Oceans and Fisheries Canada, or DFO, is mandated to manage Canada's fisheries and safeguard its waters by sustainably managing fisheries and aquaculture, working with fishers and coastal and Indigenous communities to enable their continued prosperity from fish and seafood and ensuring that Canada's oceans and other aquatic ecosystems are protected from negative impacts.

outre, la demande de renseignements proposait que tous les projets soient vérifiés et validés de manière indépendante, selon des protocoles de mesure et de surveillance scientifiques rigoureux et conformes aux pratiques exemplaires internationales.

La réponse à la demande de renseignements a été, de manière générale, très positive. Nous avons reçu de nombreuses soumissions de la part de l'industrie, du monde universitaire et des ONG. Comme le Canada ne dispose pas d'un cadre dédié à la réglementation des technologies d'élimination du dioxyde de carbone dans les milieux aquatiques, nous poursuivons nos consultations, notamment en collaboration avec les autres ministères, afin de déterminer la meilleure approche à adopter.

Nous finissons actuellement de définir l'approche et la portée du premier essai d'approvisionnement. Nous avons pour objectif de lancer le premier approvisionnement d'ici la fin de l'exercice. Merci.

[Français]

**James Manicom, directeur principal par intérim, Grands projets et croissance propre, Écosystèmes aquatiques, Pêches et Océans Canada :** Bonjour. Je suis James Manicom, directeur des grands projets à Pêches et Océans Canada.

[Traduction]

Comme mes collègues, je vis et travaille sur le territoire traditionnel non cédé de la nation algonquine anishinabe, et je lui suis éternellement reconnaissante de son rôle de gardienne de territoire depuis des temps immémoriaux.

En tant que Canadiens, nous avons la responsabilité collective de gérer notre environnement marin avec soin et de manière pratique, raisonnable et durable. Depuis longtemps, le poisson revêt une valeur économique, environnementale, culturelle et spirituelle pour les Canadiens. De plus, les peuples autochtones pêchent depuis des générations dans les océans du Canada et le long de ses côtes, ainsi que dans ses lacs et ses rivières. La pêche commerciale et récréative génère chaque année des milliards de dollars pour l'économie canadienne. Il est important de noter que la productivité d'une pêche est liée à la santé de l'habitat des poissons.

Le ministère des Pêches et des Océans, le MPO, a pour mandat de gérer les pêches et protéger les eaux du Canada en assurant la gestion durable des pêches et de l'aquaculture, en travaillant en collaboration avec les pêcheurs, les collectivités côtières et les communautés autochtones, afin de permettre leur prospérité à long terme, qui repose sur le poisson et les fruits de mer, et en veillant à ce que les océans et les autres écosystèmes aquatiques du Canada soient protégés contre les effets négatifs.

The Fisheries Act, one of Canada's foundational environmental laws, alongside provisions of the Species at Risk Act, the Oceans Act, and the Canadian Environmental Protection Act, provide the legal framework for protecting fish and fish habitat across the country. The conservation and protection of these resources are essential to maintaining biodiversity, food security and economic prosperity.

The Fish and Fish Habitat Protection Program, which is where I work, regulates development activities that may affect fish and fish habitat in both freshwater and marine environments, including carbon dioxide removal technologies. The program is responsible for administering the fish and fish habitat protection provisions of the Fisheries Act, which involves reviewing proposed works, undertakings and activities to determine whether they may result in adverse impacts to fish or fish habitat. The habitat program ensures that proponents of development projects, whether it's infrastructure, aquaculture operations or emerging marine technologies, comply with the necessary regulatory requirements and apply avoidance, mitigation and offsetting measures as necessary.

In the context of carbon dioxide removal, the habitat program would be involved in working with proponents to assess the potential impacts of their projects on fish and fish habitat. While Canada does not yet have a dedicated framework for regulating carbon dioxide removal technologies in aquatic environments, any such activity that interacts with fish habitat, like direct physical impacts, changes in food, light, dissolved oxygen and nutrients, would fall under the purview of the habitat program at DFO. The program would assess such activities for potential ecological impacts, including risks to fish, benthic organisms, spawning grounds and migratory pathways and other things that affect fish and fish habitat.

The habitat program uses a risk-based approach to review projects, guided by the best available scientific, technical and Indigenous knowledge. Given the novelty of this technology, combined with the diversity of techniques — ocean alkalinity enhancement, sinking biomass, ocean fertilization and others — and the limited peer-reviewed research on their ecological effects, a careful, adaptive regulatory approach is required.

To assess potential impacts for any project, proponents provide information about the existing environment in which the program takes place and a prediction of potential effects that are supported by current scientific information. Because carbon dioxide removal techniques are still new, the impacts on fish and fish habitat are largely unknown. The department's work on

La Loi sur les pêches, qui est une des lois environnementales fondamentales du Canada, ainsi que les dispositions de la Loi sur les espèces en péril, de la Loi sur les océans et de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement fournissent le cadre juridique de la protection du poisson et de son habitat dans l'ensemble du pays. La conservation et la protection de ces ressources sont essentielles au maintien de la biodiversité, de la sécurité alimentaire et de la prospérité économique.

Le Programme de protection du poisson, le PPPH, et de son habitat, dans lequel je travaille, réglemente les activités de développement susceptibles d'avoir des effets sur le poisson et son habitat en eau douce et en milieu marin, y compris les technologies d'élimination du dioxyde de carbone. Le PPPH est responsable de l'application des dispositions de la Loi sur les pêches relatives à la protection du poisson et de son habitat, ce qui comprend l'examen des ouvrages, des initiatives et des activités proposés, afin de déterminer s'ils risquent d'avoir des effets préjudiciables sur le poisson ou son habitat. Le PPPH veille à ce que les promoteurs de projets de développement, qu'il s'agisse d'infrastructures, d'activités aquacoles ou de nouvelles technologies marines, respectent les exigences réglementaires et appliquent des mesures d'évitement, d'atténuation et de compensation, si nécessaire.

En ce qui concerne l'élimination du dioxyde de carbone, le PPPH sera amené à travailler avec les promoteurs pour évaluer les effets potentiels de leurs projets sur le poisson et son habitat. Bien que le Canada n'ait pas encore de cadre dédié à la réglementation des technologies d'élimination du dioxyde de carbone en milieu aquatique, toute activité d'élimination du dioxyde de carbone qui interagit avec l'habitat de poissons, qui a, par exemple, des effets physiques directs, qui modifie l'alimentation, la lumière, l'oxygène dissous, les nutriments, relève du PPPH du MPO. Le PPPH évaluera les répercussions écologiques potentielles de ces activités, y compris les risques pour les poissons, les organismes benthiques, les frayères, et les voies migratoires et les autres choses qui ont une incidence sur le poisson et son habitat.

Le PPPH utilise une approche fondée sur les risques pour examiner les projets et il s'appuie sur les meilleures données scientifiques et techniques disponibles, ainsi que sur le savoir autochtone. Compte tenu de la nouveauté de cette technologie, combinée à la diversité des techniques — amélioration de l'alcalinité des océans, enfouissement de la biomasse, fertilisation des océans, etc. — et du peu de recherches sur leurs effets écologiques évaluées par des pairs, une approche réglementaire prudente et adaptative s'impose.

Pour évaluer les effets potentiels d'un projet, les promoteurs fournissent des renseignements sur l'environnement existant dans lequel le programme a lieu et une prévision des effets potentiels appuyée par des données scientifiques courantes. Les techniques d'élimination du dioxyde de carbone étant encore nouvelles, leurs effets sur le poisson et son habitat sont, dans une



science, which you've heard about before, is working to advance its scientific knowledge while still allowing some small-scale pilot projects to proceed.

Assessment of these projects is proceeding on a case-by-case and site-specific basis. Approvals may be contingent on factors varying from location to location, such as specific chemistry, weather or species distribution. This underscores the importance of small-scale, well-monitored pilot projects and interdepartmental collaboration, obviously, to build the scientific foundation and oversight needed for future regulatory decisions.

Fisheries and Oceans Canada is committed to advancing efforts that enable the safe and environmentally sound advancement of innovative technologies in the marine environment. Thank you.

**The Acting Chair:** Thank you very much. Now if we could go to Mr. Wolfish.

**Daniel Wolfish, Director General, Environmental Protection Operations, Environment and Climate Change Canada:** Thank you, chair and members of the committee.

I would like to acknowledge that we are gathered on the traditional unceded and unsundered territory of the Anishinaabe Algonquin Nation, whom we acknowledge as custodians of the lands and waters of this region since time immemorial. It is a privilege to work and live on this land.

I am the Director General of the Environmental Protection Operations Directorate at Environment and Climate Change Canada, or ECCC.

[Translation]

Marine carbon dioxide removal is a nascent industry globally. Ocean carbon sequestration technologies are potentially important tools to mitigate climate change, but are still in the early stages of development, with significant knowledge gaps and uncertainties requiring further research. We need to advance scientific research on these techniques in a safe and responsible manner. Canada and its international partners in the London Protocol and the Intergovernmental Panel on Climate Change note that there remain many questions about its efficacy, safety and readiness for large scale deployment in the marine environment.

large mesure, inconnus. Les travaux scientifiques du ministère, dont on vous a parlé, visent à améliorer ses connaissances scientifiques, tout en autorisant la réalisation des projets pilotes à petite échelle.

L'évaluation de ces projets se fait au cas par cas et en fonction du site. Les approbations peuvent dépendre de facteurs variant d'un endroit à l'autre, par exemple pour ce qui est des paramètres chimiques, des conditions météorologiques et de la répartition des espèces. Cela montre l'importance des projets pilotes menés à petite échelle et bien surveillés et de la collaboration interministérielle, évidemment, pour asseoir les fondations scientifiques et établir la surveillance nécessaire aux décisions réglementaires futures.

Pêches et Océans Canada s'engage à encourager les efforts qui visent à l'avancement sécuritaire et écologique des technologies novatrices en milieu marin. Merci.

**Le président suppléant :** Je vous remercie. Nous passons maintenant à M. Wolfish.

**Daniel Wolfish, directeur général, Activités de protection de l'environnement, Environnement et Changement climatique Canada :** Merci, monsieur le président, honorables sénateurs.

Je tiens à souligner que nous sommes réunis sur le territoire traditionnel non cédé de la nation algonquienne anishinabe, que nous reconnaissons comme étant la gardienne des terres et des eaux de cette région depuis des temps immémoriaux. C'est un privilège d'y vivre et d'y travailler.

Je suis directeur général de la Direction des activités de protection de l'environnement à Environnement et Changement climatique Canada, autrement dit ECCC.

[Français]

L'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin est une activité industrielle naissante à l'échelle mondiale. Les technologies de séquestration du carbone océanique pourraient être des outils importants pour atténuer les changements climatiques, mais elles en sont encore à leurs débuts. Elles comportent des lacunes dans les connaissances et des incertitudes importantes. Cela nécessite des études supplémentaires. Nous devons faire progresser la recherche scientifique sur ces techniques de manière sûre et responsable. Le Canada et ses partenaires internationaux du Protocole de Londres et du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat indiquent qu'il reste de nombreuses questions à éclaircir en ce qui concerne l'efficacité, la sécurité et la préparation de leur application à grande échelle en milieu marin.

Environment and Climate Change Canada's mandate is to take action on climate change, conserve nature and protect the environment. With this in mind, we consider ocean carbon sequestration from three lenses: the opportunity for clean growth and climate change mitigation; preventing and managing pollution in the marine environment; and continuing to work with our international partners.

*[English]*

Regarding the first point, clean growth, the Government of Canada remains committed to the Paris Agreement goal of limiting global temperature increase to 1.5 °C and to achieving net-zero emissions by 2050 — a target enshrined in law under the Canadian Net-Zero Emissions Accountability Act. Canada's climate change objectives require continued action and are essential to position Canada as a player in the emerging low-carbon economy.

The government recently announced the Climate Competitiveness Strategy, which highlights that reducing emissions is an environmental and economic imperative. We recognize that carbon management strategies — as noted by NRCAN — are important tools in the broader climate toolbox. In this context ocean carbon sequestration could be a tool to help achieve these goals, though not an alternative to decarbonization.

Recognizing the value of these carbon management tools, ECCC administers the Greenhouse Gas Pollution Pricing Act, which establishes the framework for industrial carbon pricing in Canada and creates important incentives for clean technologies like carbon dioxide removal through Canada's Greenhouse Gas Offset Credit System Regulations. The Federal Offset System is a regulated, high-integrity offset system that enables project developers to generate federal offset credits for projects that achieve verified greenhouse gas reductions or that remove carbon from the atmosphere, provided there is a published federal offset protocol covering that activity.

Environment and Climate Change Canada is developing a federal offset protocol for direct air carbon dioxide capture and geological storage. However, it should be noted that ECCC is not considering the development of a protocol for marine carbon dioxide removal at this time.

Le mandat d'Environnement et Changement climatique Canada consiste à prendre des mesures pour lutter contre les changements climatiques, préserver la nature et protéger l'environnement. Dans cette optique, nous examinons la séquestration du carbone dans les océans sous trois angles : la possibilité de favoriser une croissance propre et d'atténuer les changements climatiques; la prévention et la gestion de la pollution en milieu marin; la poursuite de la collaboration avec nos partenaires internationaux.

*[Traduction]*

En ce qui concerne le premier point, le gouvernement du Canada reste déterminé à atteindre l'objectif de l'Accord de Paris de limiter le réchauffement climatique à 1,5 °C et à atteindre la carboneutralité d'ici 2050 — objectif inscrit dans la Loi canadienne sur la responsabilité en matière de carboneutralité. Une action continue est nécessaire pour atteindre les objectifs du Canada en matière de changements climatiques, ce qui est essentiel pour faire du Canada un acteur de la nouvelle économie à faibles émissions de carbone.

Le gouvernement a annoncé récemment la Stratégie de compétitivité climatique, qui souligne qu'il est impératif, d'un point de vue économique et environnemental, de réduire les émissions. Nous reconnaissons que les stratégies de gestion du carbone — comme l'a fait observer RNCAN — sont des outils importants dans la boîte à outils climatiques plus généralement. Dans ce contexte, la séquestration du carbone océanique pourrait être un outil qui aidera à atteindre ces objectifs, sans toutefois remplacer la décarbonation.

ECCC, qui est conscient de la valeur de ces outils de gestion du carbone, applique la Loi sur la tarification de la pollution causée par les gaz à effet de serre, qui établit le cadre de la tarification du carbone pour les industries au Canada et crée d'importantes mesures incitatives à l'adoption de technologies propres, comme pour l'élimination du dioxyde de carbone, dans le cadre du Règlement sur le régime canadien de crédits compensatoires concernant les gaz à effet de serre. Le régime fédéral de crédits compensatoires est un régime réglementé d'une grande intégrité qui permet aux promoteurs de projets de générer des crédits compensatoires fédéraux pour les projets qui atteignent, de manière vérifiée, les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre ou d'élimination du carbone de l'atmosphère, à condition qu'il existe un protocole fédéral sur les crédits compensatoires publié portant sur cette activité.

ECCC élabore actuellement un protocole fédéral sur les crédits compensatoires pour le captage et le stockage géologique directs du dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère. Il convient toutefois de noter que ECCC ne prévoit pas pour l'instant d'élaborer un protocole pour l'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin.

With regard to preventing pollution in the marine environment, ECCC has a number of regulatory authorities — in particular, the Canadian Environmental Protection Act — which seek to contribute to sustainable development through pollution prevention.

The disposal at sea provisions, which domestically implement the London Protocol by prohibiting the disposal or dumping of a substance at sea unless the disposal is done with a valid permit. It covers all coastal, estuarine and marine waters in Canada.

The pollution prevention provisions of the Fisheries Act prohibit the deposit of deleterious substances into water frequented by fish or to any place under any conditions where it may enter water frequented by fish including fresh, coastal and marine water bodies.

Regarding marine carbon dioxide removal more specifically, ECCC does not currently have the authorities to permit these activities under the Canadian Environmental Protection Act's disposal at sea regulations because most techniques use materials that are not listed on the schedule of eligible substances. Canada's list of eligible substances is consistent with the international framework outlined in the London Protocol.

Additionally, CEPA disposal at sea regulation does not apply to land-based activities. Proponents undertaking marine carbon dioxide removal activities need to ensure that their projects comply with all relevant laws and regulations, including CEPA and the Fisheries Act.

Environment and Climate Change Canada does recognize the need for a coherent approach to manage emerging technologies including ocean carbon sequestration. To this end, we have taken a series of steps has over the last 12 months. Environment and Climate Change Canada is staying abreast of evolving science. Environment and Climate Change Canada collaborates with other science-based federal departments, like Fisheries and Oceans Canada and NRCAN, to contribute to science, develop expertise and track international developments.

We are also working with federal partners to explore options for a regulatory mechanism that would be consistent with the London Protocol to allow for research on marine carbon dioxide removal while taking a precautionary approach.

Environment and Climate Change Canada continues to work across various international instruments, such as the London Protocol and the Intergovernmental Panel on Climate Change, to ensure consistency and a precautionary approach to managing these emerging technologies.

En ce qui concerne la prévention de la pollution en milieu marin, plusieurs pouvoirs réglementaires — notamment la Loi canadienne sur la protection de l'environnement — sont confiés à ECCC pour contribuer au développement durable par la prévention de la pollution.

Les dispositions relatives à l'élimination en mer, qui mettent en application au Canada le Protocole de Londres, interdisent l'élimination ou le rejet d'une substance en mer, sauf si un permis valide l'autorise. La Loi vise toutes les eaux côtières, estuariennes et marines du Canada.

Les dispositions relatives à la prévention de la pollution de la Loi sur les pêches interdisent l'élimination de substances délétères dans des eaux où vivent des poissons, ou en tout autre lieu, si le risque existe que la substance pénètre dans ces eaux, y compris les plans d'eau douce, côtiers et marins.

En ce qui concerne plus particulièrement l'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin, ECCC n'a pas actuellement le pouvoir d'autoriser ces activités en vertu du Règlement sur l'immersion en mer de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, la LCPE, car la plupart des techniques utilisent des matières qui ne figurent pas dans l'annexe des substances admissibles. La liste canadienne des substances admissibles est conforme au cadre international décrit dans le Protocole de Londres.

De plus, le Règlement sur l'immersion en mer de la LCPE ne s'applique pas aux activités terrestres. Les promoteurs qui entreprennent des activités d'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin doivent s'assurer que leurs projets sont conformes à toutes les lois et à tous les règlements pertinents, y compris la LCPE et la Loi sur les pêches.

ECCC reconnaît qu'une approche cohérente est nécessaire pour gérer les nouvelles technologies, y compris celle de la séquestration du carbone océanique. Nous avons donc pris une série de mesures au cours des 12 derniers mois. ECCC se tient au courant des progrès scientifiques. ECCC collabore avec d'autres ministères fédéraux à vocation scientifique, comme Pêches et Océans Canada, afin de contribuer à la science, de développer des compétences et de suivre l'évolution de la situation internationale.

Par ailleurs, nous travaillons avec des partenaires fédéraux, afin d'étudier les options en ce qui concerne la création d'un mécanisme de réglementation conforme au Protocole de Londres pour permettre de mener des recherches sur l'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin, tout en adoptant une approche prudente.

ECCC continue également de travailler dans le cadre des différents instruments internationaux, comme le Protocole de Londres et le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, afin d'assurer la cohérence et une approche prudente de la gestion de ces nouvelles technologies.

With regard to international partners, in October 2025, parties to the London Convention and London Protocol reiterated that no marine carbon dioxide removal technologies are yet ready for large-scale deployment. Scientific gaps and uncertainties remain and need to be addressed before deployment can take place.

Similar sentiments were also expressed by the Intergovernmental Panel on Climate Change, or IPCC, in Fall 2025 as well as in early reports in 2022. The IPCC plans to assess newly available literature in its seventh report, which is expected in 2028.

Canada continues to support the London Protocol framework. The protocol prohibits the disposal at sea of wastes, and other matters except under a permit issued by a contracting party. The London Protocol was amended in 2013 to further regulate ocean fertilization for scientific research. When the amendment enters into force, it will create a legally binding framework for the future regulation of these activities, prohibiting them unless they are authorized under a permit for scientific research.

To ratify the 2013 amendment, Canada will need to take legislative and regulatory changes under CEPA. This would enable ECCC to permit legitimate scientific research, creating a mechanism to protect the marine environment while providing proponents with the regulatory clarity to carry out research in the field on ocean carbon sequestration technologies.

In conclusion, ECCC recognizes the importance of scientific research and the need for field trials to evaluate the potential contribution of ocean carbon sequestration to our net-zero targets while maintaining our environmental objectives and minimizing environmental risks. There are currently active discussions at the international level on the framework that would support carbon dioxide removal, or CDR, innovation and research in the marine environment, and Canada will continue to participate in those discussions and implement international decisions and guidance as they are made available. ECCC will continue to work alongside our federal colleagues, other levels of government, stakeholders, and Indigenous partners to advance our scientific understanding and capacity to effectively monitor and manage this dynamic and evolving space.

Thank you for the opportunity to present today.

**The Acting Chair:** Thank you very much.

En ce qui concerne les partenaires internationaux, en octobre 2025, les parties à la Convention de Londres et au Protocole de Londres ont réaffirmé qu'aucune technologie d'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin ne se prêtait encore à une utilisation à grande échelle. Des lacunes scientifiques restent à combler et des incertitudes doivent encore être levées avant qu'un déploiement puisse avoir lieu.

À l'automne 2025, et dans des rapports de 2022, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, le GIEC, a exprimé un avis semblable. Le GIEC prévoit d'évaluer les nouvelles publications disponibles dans son septième rapport, attendu en 2028.

Le Canada continue d'appuyer le cadre du Protocole de Londres. Le Protocole interdit l'immersion en mer de déchets et autres matières, sauf en vertu d'un permis délivré par une partie contractante. Le Protocole de Londres a été modifié en 2013, afin de réglementer davantage la fertilisation des océans à des fins de recherche scientifique. Lorsque la modification entrera en vigueur, elle créera un cadre juridiquement contraignant pour la réglementation future de ces activités, les interdisant à moins qu'elles ne soient autorisées par un permis de recherche scientifique.

Pour ratifier l'amendement de 2013, le Canada devra apporter des modifications législatives et réglementaires à la LCPE. Cela permettra à ECCC d'autoriser des recherches scientifiques légitimes et de créer un mécanisme de protection du milieu marin, tout en offrant aux promoteurs la clarté réglementaire nécessaire pour mener sur le terrain des recherches sur les technologies de séquestration du carbone océanique.

En conclusion, ECCC comprend l'importance de la recherche scientifique et la nécessité d'essais sur le terrain pour évaluer la contribution potentielle du captage du carbone océanique à la réalisation de nos objectifs de carboneutralité, tout en maintenant nos objectifs environnementaux et en réduisant au minimum les risques environnementaux. Des discussions sont en cours à l'échelle internationale sur un cadre qui favoriserait l'innovation et la recherche en matière d'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin, et le Canada continuera de participer à ces discussions et d'appliquer les décisions et les orientations internationales dès qu'elles sont connues. ECCC continuera de collaborer avec ses collègues fédéraux, les autres ordres de gouvernement, les intervenants et ses partenaires autochtones, afin d'améliorer ses connaissances scientifiques et sa capacité de surveiller et de gérer efficacement cet espace dynamique et en constante évolution.

Je vous remercie de m'avoir donné l'occasion de vous présenter mes observations aujourd'hui.

**Le président suppléant :** Je vous remercie.

**Senator Ravalia:** Thank you to all of you for being here and for the work that you are doing in this very important area.

We've heard evidence of the value of alkalization of rivers in contained environments such as Halifax Harbour with respect to carbon sequestration.

Mr. Wolfish, you have referenced the London Protocol. Is there any plan on a go-forward basis to actually look at projects such as alkalization of the oceans or other measures such as protection of plankton, coral reefs and countering pollution to look at carbon sequestration in a much larger sphere in oceans than in the current harbours and rivers?

**Mr. Wolfish:** Thank you for the question, senator.

We track the science internationally through our international networks and collaborations, including through the London Protocol and through the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Additionally, our scientists in the department work hand-in-glove with scientists at Fisheries and Oceans Canada, NRCan and elsewhere to continue to track, monitor and learn about the activities taking place globally, looking both at the benefits and the risks. We have a number of relationships with universities where we continue to receive information and stay abreast of the broader literature, and we also have relationships with some of the private-sector actors, who are conducting the science. They often come to our department to present their science, and we participate in the interdepartmental dialogues on the science activities.

**Senator Ravalia:** In terms of the evidence that you have to date, on a go-forward basis, where do you think our best investments would be in terms of the ocean for recovery and carbon sequestration?

**Mr. Wolfish:** There are a number of techniques that are currently being researched and being tested globally. Internationally, it is of the view that more research is needed across the various techniques before they can be ready for large-scale deployment.

We feel that it's important to continue to participate in the international panel and the work and the research that they're doing and with the working groups under the London Protocol and the scientific work that is under way there.

Ocean alkalinity and ocean fertilization do offer areas for early advancement and activity, and there is an area of opportunity for us to continue our research and monitoring there, recognizing

**Le sénateur Ravalia :** Je vous remercie tous de votre présence et du travail que vous accomplissez dans ce domaine très important.

Nous avons entendu des témoignages sur l'intérêt de l'alcalinisation des rivières dans des environnements confinés, comme le port de Halifax, en ce qui concerne la séquestration du carbone.

Monsieur Wolfish, vous avez mentionné le Protocole de Londres. Est-il prévu d'examiner des projets tels que l'alcalinisation des océans ou d'autres mesures telles que la protection du plancton, des récifs coralliens et la lutte contre la pollution, afin d'étudier la séquestration du carbone dans une sphère beaucoup plus large dans les océans que dans les ports et les rivières actuels?

**M. Wolfish :** Je vous remercie de votre question, sénateur.

Nous suivons les progrès scientifiques à l'échelle internationale par l'intermédiaire de nos collaborations et de nos réseaux internationaux, notamment dans le cadre du Protocole de Londres et du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

De plus, nos scientifiques travaillent en étroite collaboration avec ceux de Pêches et Océans Canada, de RNCan et d'autres organismes, afin de continuer à suivre, à surveiller et à étudier les activités menées dans le monde, en examinant à la fois les avantages et les risques. Nous entretenons des relations avec des universités qui nous permettent de continuer à recevoir des données et de nous tenir au courant des publications en général, et nous avons également des relations avec des acteurs du secteur privé qui mènent des recherches scientifiques. Ils viennent souvent dans notre ministère pour présenter leurs travaux, et nous participons aux dialogues interministériels sur les activités scientifiques.

**Le sénateur Ravalia :** D'après les données dont vous disposez à ce jour, quels seraient, selon vous, nos meilleurs investissements à l'avenir en matière de récupération et de séquestration du carbone océanique?

**M. Wolfish :** Un certain nombre de techniques font actuellement l'objet de recherches et d'essais dans le monde. À l'échelle internationale, on estime que les différentes techniques doivent faire l'objet de plus de recherches avant qu'elles puissent être déployées à grande échelle.

Nous pensons qu'il est important de continuer de participer au groupe international, aux travaux et aux recherches qu'il mène, ainsi qu'aux groupes de travail créés dans le cadre du Protocole de Londres et aux travaux scientifiques qui y sont menés.

L'alcalinité des océans et la fertilisation des océans offrent des possibilités d'avancées et d'activités rapides, et il existe un domaine dans lequel nous pouvons poursuivre nos recherches et

that research ought to be done across a variety of actors in the innovation system.

**Senator Ravalia:** Do any of the other witnesses have a contribution to this particular question?

Thank you very much, Mr. Wolfish.

**The Acting Chair:** I have just a quick question, if I could.

I've heard the term a lot, so I wouldn't mind getting some definition around it. What is "large scale," and what is "small scale"? Each one of you, I think, has used those terms, and I would love to get, just for our own benefit, some definition around them.

**Mr. Wolfish:** I will note that in our activities through the London Protocol, activities for research and the purpose of research often take place in localized areas or are done through pilot projects with the motivation of understanding the various implications and opportunities.

When we talk about deployment, we talk about it from the perspective of deploying these techniques on a broad scale for objectives beyond the intended research. If it's a commercial enterprise for purposes of commercial interests as well as for the broader interests around the carbon sequestration, we look at the difference between the intended purpose and the locality versus the large-scale deployment ready for global activities.

**The Acting Chair:** Maybe I'm just not hearing you properly. It's not really about scale; it's about intention?

**Mr. Wolfish:** I would say that we still lack clarity of definitions. In Canada, because the activity — from the perspective of CEPA — cannot take place in the marine environment itself, so often the activities today are done from the shore into the marine environment. We would note that it is important that they are compliant with the regulations and the laws in Canada.

Then we would note that the scale of activity globally is not ready for a large-scale deployment. That would be from the perspective of our work in Environment and Climate Change Canada, but that may be different in other departments.

**The Acting Chair:** I don't know if any other witnesses want to add to that.

**Mr. Manicom:** I can say from a DFO perspective, we've approached the issue of scale — the projects that we've looked at have all been time bound, so they're not ongoing things. It's a one-year effort, or there are limits on how long the activity is going to take place for, which is almost, by definition — and

notre surveillance, tout en reconnaissant que la recherche doit être menée par différents acteurs du système d'innovation.

**Le sénateur Ravalia :** Y a-t-il d'autres témoins qui souhaitent s'exprimer sur cette question en particulier?

Merci beaucoup, monsieur Wolfish.

**Le président suppléant :** J'aurais une petite question, si vous le permettez.

J'ai beaucoup entendu ce terme, et j'aimerais en avoir une définition. Qu'entend-on par « à grande échelle » et « à petite échelle »? Je pense que vous avez tous utilisé ces termes, et j'aimerais, dans notre propre intérêt, en avoir une définition.

**M. Wolfish :** Je tiens à souligner que, dans le cadre du Protocole de Londres, nos activités et nos objectifs de recherche visent souvent des zones localisées ou sont menés dans le cadre de projets pilotes dans le but de comprendre les différentes implications et possibilités.

En ce qui concerne le déploiement de techniques, nous en parlons dans la perspective d'une mise en œuvre à grande échelle à d'autres fins que la recherche prévue. S'il s'agit d'une entreprise commerciale poursuivant des intérêts commerciaux ainsi que des intérêts plus larges liés à la séquestration du carbone, nous examinons la différence entre l'objectif et la localisation par rapport au déploiement à grande échelle prêt pour des activités mondiales.

**Le président suppléant :** Peut-être que je vous comprends mal. Ce n'est pas vraiment une question d'échelle, mais d'intention?

**M. Wolfish :** Je dirais que les définitions manquent encore de clarté. Au Canada, comme la LCPE interdit les activités dans le milieu marin lui-même, elles sont souvent menées aujourd'hui depuis le rivage vers le milieu marin. Nous tenons à souligner qu'il est important qu'elles soient conformes à la réglementation et aux lois canadiennes.

Nous tenons également à souligner qu'à l'échelle mondiale, l'activité n'est pas prête pour un déploiement à grande échelle. Cela vaut pour notre travail à Environnement et Changement climatique Canada, mais cela peut être différent dans d'autres ministères.

**Le président suppléant :** Je ne sais pas si d'autres témoins souhaitent ajouter quelque chose.

**M. Manicom :** Je peux dire que du point de vue du MPO, nous nous sommes penchés sur l'échelle — les projets que nous avons envisagés étaient tous limités dans le temps, ce ne sont donc pas des projets continus. Il s'agit d'efforts d'une durée d'un an, ou bien la durée de l'activité est limitée, ce qui est presque,

none of them are permanent. They're all, sort of, one- or two-year pieces of advice that we've given these proponents, and they have to stop after that and tell us how they're doing and what the impacts are.

From our point of view, by definition, it has been small scale, because it's been temporary. None of it is permanent.

**The Acting Chair:** You define "small scale" as being temporary activities?

**Mr. Manicom:** In this case, but, again, I think it is important to articulate the difference between my regulatory perspective and Environment and Climate Change Canada's regulatory perspective. We're approaching this from a fish and fish habitat health perspective, primarily. When we're evaluating the project, our precautions are about the impact of the project over time on fish and fish habitat.

Because that's unknown, which you heard from my colleague when she was here, and all of the advice that we're giving is that these projects be time bound and that there be monitoring attached to them and all the rest of it, and they report to us with the impacts on fisheries habitat.

I just want to make sure that I articulate the difference between my perspective and Environment and Climate Change Canada's.

**The Acting Chair:** Any other perspectives on large scale and small scale and how you're using it and what you mean?

**Ms. Handler:** The only thing I'll add to that conversation is around the term "pilot scale." At NRCan we tend to look at these things in the context of technology readiness. And so, when I think about what Mr. Manicom has said in the context of time bound, often that means a pilot-scale activity around a TRL 5.

The furthest along we see any of these technologies is maybe toward what we would call technology readiness level 6, and so when you're talking about small scale, we're talking about things that are time bound, that are fairly contained, are often not in the final context that they're intended to be used at and are not at the — you would do a small amount of something and see what happens.

If I were to translate this into a different context, if you ultimately intended to have a wind turbine that is 5 megawatts, your first version might be 5 kilowatts, your second version might be 50 kilowatts, and you're slowly scaling up.

par définition, le cas — et aucun projet n'est permanent. Il s'agit en quelque sorte de conseils que nous avons donnés à ces promoteurs pour une durée d'un ou deux ans, après quoi ils doivent s'arrêter et nous faire part de leurs résultats et des répercussions.

De notre point de vue, par définition, il s'agit d'activités à petite échelle, car elles sont temporaires. Aucune d'entre elles n'est permanente.

**Le président suppléant :** Vous définissez les activités « à petite échelle » comme étant des activités temporaires?

**M. Manicom :** Dans ce cas, oui, mais là encore, je pense qu'il est important de préciser la différence entre mon point de vue réglementaire et celui d'Environnement et Changement climatique Canada. Nous abordons cette question principalement du point de vue de la santé des poissons et de leur habitat. Lorsque nous évaluons le projet, nos précautions portent sur l'impact du projet à long terme sur les poissons et leur habitat.

Comme l'impact est inconnu, comme ma collègue vous l'a dit, dans tous nos avis, nous demandons que ces projets soient limités dans le temps et qu'ils fassent l'objet d'un suivi et tout le reste, et qu'on nous rende compte des répercussions sur l'habitat du poisson.

Je tiens simplement à préciser la différence entre mon point de vue et celui d'Environnement et Changement climatique Canada.

**Le président suppléant :** Y a-t-il d'autres points de vue sur les projets à grande et à petite échelle, sur la façon dont vous les utilisez et sur ce que vous entendez par là?

**Mme Handler :** La seule chose que j'ajouterai à cette conversation concerne l'expression « échelle pilote ». À RNCAN, nous avons tendance à examiner ces éléments dans le contexte de la maturité technologique. Ainsi, lorsque je considère ce que M. Manicom a dit dans le contexte des délais, cela signifie souvent une activité à l'échelle pilote autour d'un niveau de maturité technologique, un NMT, de 5.

Le niveau le plus avancé que nous observons pour ces technologies est peut-être un NMT 6, dans notre jargon. Ainsi, lorsqu'on parle de petite échelle, on parle d'activités limitées dans le temps, assez circonscrites, qui ne sont souvent pas dans le contexte final auquel elles sont destinées à être utilisées et qui ne sont pas au... on fait quelque chose à une petite échelle et on observe ce qui se passe.

Si je devais transposer cela dans un contexte différent, si votre objectif est d'avoir une éolienne de 5 mégawatts, votre première version pourrait être de 5 kilowatts, votre deuxième, de 50 kilowatts, et vous augmenteriez progressivement la puissance.

When we're talking about small scale, we're still in the early technology readiness levels doing things at a smaller quantum and in a time-bound way to really understand the impacts and the performance as opposed to large-scale deployments, which is when you've reached technology readiness level 9, and you are able to do this in the context in which it's ultimately intended at the scale that it's ultimately intended over long periods of time.

It's really that very deliberate maturation of a technology through multiple levels of technology readiness.

Thank you.

**The Acting Chair:** Thanks very much. I heard three or four different definitions of what "small scale" means, so I think there is a need for clarity. I'll stop there, because I have intervened.

I apologize Senator Cuzner. I just thought that that might help us, but I don't know that it did.

**Senator Cuzner:** You couldn't help yourself.

**The Acting Chair:** I know. That's the issue.

**Senator Cuzner:** Let me ask this question. Mike Kelland from Planetary talked about voluntary protocols. Are voluntary protocols fairly regular or not so much? In any type of environmental regulation are voluntary protocols present?

**Mr. Wolfish:** That's a good question. You will recall in my remarks that I made the comment about the carbon credits and how that system works from the federally regulated perspective. A company can take advantage of two types of markets. The market that we have regulated in Canada for high-integrity offset system, and that in Canada is set through the Canada greenhouse gas offset credit system regulations, and they've developed certain protocols under that system, including one for direct air carbon dioxide capture and geological storage.

However, we do not have a protocol for marine carbon dioxide removal at this time. That type of market, the high-integrity regulated market, in Canada is not available.

The voluntary market is the second type of market. There are various organizations that have created protocols, create systems for tracking and then do verification, which companies can then participate in and buy and sell credits. That's the voluntary market. They are unregulated. They often offer some measure of

Lorsque nous parlons de petite échelle, nous en sommes encore aux premiers niveaux de maturité technologique, où nous travaillons à plus petite échelle et dans un délai limité afin de vraiment comprendre les impacts et le rendement, par opposition aux déploiements à grande échelle, qui interviennent lorsque vous avez atteint le niveau de maturité technologique 9 et que vous êtes en mesure de le faire dans le contexte dans lequel il est finalement prévu, à l'échelle prévue, sur de longues périodes.

Il s'agit vraiment d'une maturation très délibérée d'une technologie à travers plusieurs niveaux de maturité technologique.

Je vous remercie de votre attention.

**Le président suppléant :** Merci beaucoup. J'ai entendu trois ou quatre définitions différentes de ce qu'on entend par « à petite échelle », je pense donc qu'une précision s'impose. Je m'arrêterai là, car je suis déjà intervenu.

Veuillez m'excuser, sénateur Cuzner. Je pensais simplement que cela pourrait nous être utile, mais je ne sais pas si cela a été le cas.

**Le sénateur Cuzner :** Vous ne pouviez pas vous en empêcher.

**Le président suppléant :** Je sais. C'est là le problème.

**Le sénateur Cuzner :** Permettez-moi de poser cette question. Mike Kelland, de Planetary, a parlé des protocoles volontaires. Sont-ils assez courants, ou pas vraiment? Existe-t-il des protocoles volontaires dans tout type de réglementation environnementale?

**M. Wolfish :** C'est une bonne question. Vous vous souviendrez que, dans ma déclaration, j'ai parlé des crédits carbone et du fonctionnement de ce système du point de vue de la réglementation fédérale. Une entreprise peut tirer parti de deux types de marchés. Le marché que nous avons réglementé au Canada pour les systèmes de compensation à haute intégrité et qui est établi au Canada au titre du Règlement sur le régime canadien de crédits compensatoires concernant les gaz à effet de serre, et qui a donné lieu à l'élaboration de certains protocoles dans le cadre de ce régime, notamment un protocole pour la capture directe du dioxyde de carbone dans l'air et son stockage géologique.

Cependant, nous n'avons pas de protocole pour l'élimination du dioxyde de carbone marin à l'heure actuelle. Ce type de marché, le marché réglementé à haute intégrité, n'existe pas au Canada.

Le marché volontaire est le deuxième type de marché. Diverses organisations ont créé des protocoles, mis en place des systèmes de suivi et de vérification, auxquels les entreprises peuvent ensuite participer en achetant et en vendant des crédits. C'est le marché volontaire. Ces marchés ne sont pas réglementés.



transparency, some measure of setting baselines and being able to validate or verify a removal, and then companies can buy and sell credits on that system. They offer a measure of incentive, but they're unregulated, so they have a lower level of integrity, transparency and certainty than the regulatory market. That's where Planetary has been participating through the International Organization for Standardization, or ISO, metric inventory.

**Senator Cuzner:** They're taking part in the voluntary regulatory regime now?

**Mr. Wolfish:** That is my understanding, but I would not want to speak on their behalf, and to clarify that this should be a question for them.

**Senator Cuzner:** That's overseen by ECCC, though?

**Mr. Wolfish:** It is not, because it is a voluntary market. It is unregulated and overseen by the ISO metrics, which is an inventory. They have created a protocol on carbon removal in the marine environment. It has not been validated or verified by the Canadian government or Canadian scientists, but this voluntary process does allow for tracking verification, a measure of transparency and they are participating in that voluntary market. It is unregulated. It is not regulated by the Canadian government.

**Senator Cuzner:** Okay. Thank you very much.

Mr. Xenos, I appreciate your comments on the government still committing to greening government services and the money that has been allocated to buy decarbonization services.

You mentioned that there hasn't been a lot done in the aquatic environment. Could you expand on that? Has there been any initiative to buy some of those services in any kind of marine initiatives? Could you expand on that a little bit?

**Mr. Xenos:** Do you mean buying carbon removal in the marine side?

**Senator Cuzner:** Yes.

**Mr. Xenos:** We're just starting. We had a commitment to buy carbon removal for the hard-to-decarbonize areas. The first step was doing a request for information to get information from the industry on a lot of different variables if we went ahead and purchased carbon removal. We received a lot of input from industry, academia, NGOs, et cetera, but we hope to go out with our first pilot procurement in the next six months or so. We haven't bought any carbon removal yet.

Ils offrent souvent une certaine transparence, permettent de fixer des bases de référence et de valider ou de vérifier une élimination, puis les entreprises peuvent acheter et vendre des crédits dans ce système. Ils offrent un certain encouragement, mais comme ils ne sont pas réglementés, leur niveau d'intégrité, de transparence et de certitude est inférieur à celui du marché réglementé. C'est là que Planetary participe au moyen des mesures d'inventaire établies par l'Organisation internationale de normalisation, ou ISO.

**Le sénateur Cuzner :** Ils participent actuellement au régime réglementaire volontaire?

**M. Wolfish :** C'est ce que je crois comprendre, mais je ne voudrais pas parler en leur nom, et je tiens à préciser que cette question devrait leur être posée.

**Le sénateur Cuzner :** Mais c'est supervisé par ECCC, n'est-ce pas?

**M. Wolfish :** Non, car il s'agit d'un marché volontaire. Il n'est pas réglementé et est contrôlé au moyen des mesures ISO, qui constituent un inventaire. Ils ont créé un protocole pour l'élimination du carbone en milieu marin. Il n'a pas été validé ni vérifié par le gouvernement canadien ou des scientifiques canadiens, mais ce processus volontaire permet un suivi de la vérification, une mesure de transparence, et ils participent à ce marché volontaire. Il n'est pas réglementé. Il n'est pas réglementé par le gouvernement canadien.

**Le sénateur Cuzner :** Très bien, merci beaucoup.

Monsieur Xenos, j'apprécie vos commentaires sur l'engagement continu du gouvernement à rendre les services gouvernementaux plus écologiques et sur les fonds qui ont été affectés à l'achat de services de décarbonisation.

Vous avez mentionné qu'il y a eu peu d'activités dans le domaine de l'environnement aquatique. Pourriez-vous nous en dire plus à ce sujet? Y a-t-il eu des initiatives visant à acheter certains de ces services dans le cadre d'initiatives en milieu marin? Pourriez-vous nous en dire un peu plus à ce sujet?

**M. Xenos :** Vous parlez de l'achat de services d'élimination du carbone en milieu marin?

**Le sénateur Cuzner :** Oui.

**M. Xenos :** Nous venons de commencer. Nous nous sommes engagés à acheter des services d'élimination du carbone pour les zones difficiles à décarboniser. La première étape a consisté à demander des informations à l'industrie sur de nombreuses variables différentes si nous décidions d'acheter des services d'élimination du carbone. Nous avons reçu de nombreuses contributions de la part de l'industrie, du monde universitaire, des ONG, etc., mais nous espérons lancer notre premier projet pilote d'achat dans les six prochains mois environ. Nous n'avons encore acheté aucun service d'élimination du carbone.

**Senator Cuzner:** Are there marine initiatives within that as well?

**Mr. Xenos:** We haven't decided yet. We will probably buy carbon removal from a lot of different technologies, but as my colleague said, it is fairly early days on the marine side. We're still consulting and discussing what the first procurement would look like for that. I fully expect the government to do a lot of procurement of carbon removal over the next many years to get us to net zero in our own operations. The first procurement won't be the last.

**Senator Cuzner:** Thank you.

**The Acting Chair:** I would like to ask a quick question. Have any of you had a chance to go and visit, for example, Deep Sky's direct air capture, or DAC, site in Alberta, Quebec or any of these sites that you're regulating? I'm just wondering if you've had the opportunity to really get to know what they're doing on a first-hand basis. Have you spoken to the companies?

**Mr. Wolfish:** I don't have responsibilities for those activities or the regulation of the terrestrial systems. So I have not visited them. What I can say is that I have had conversations with some of the proponents of the marine-based activities, particularly the activities taking place in Nova Scotia, and I've had many conversations with the proponents.

**Mr. Manicom:** The technology deployed in Nova Scotia, we have regional staff there that have had many conversations.

**The Acting Chair:** Thank you.

**Mr. Xenos:** We've had an industry day and a lot of consultation with industry in the various technologies of carbon removal including the marine side.

**Ms. Handler:** For Natural Resources Canada, I can say that our engineers absolutely do technical site visits with projects that we have funded, and we have funded some projects in direct air capture. I personally have not visited them.

**The Acting Chair:** I just wanted to understand how close our regulators get to know our innovators. Thank you very much.

**Mr. Wolfish:** Enforcement officers from Environment and Climate Change Canada have gone on site to some of the activities in Nova Scotia to monitor, collect samples and see the operation. From that perspective, they have. We have a regional

**Le sénateur Cuzner :** Y a-t-il également des initiatives en milieu marin dans ce contexte?

**M. Xenos :** Nous n'avons pas encore pris de décision. Nous achèterons probablement des services d'élimination du carbone provenant de nombreuses technologies différentes, mais comme l'a dit mon collègue, il est encore trop tôt pour se prononcer sur le volet marin. Nous sommes encore en train de consulter et de discuter de ce à quoi ressemblerait le premier achat dans ce domaine. Je m'attends à ce que le gouvernement procède à de nombreux achats de services d'élimination du carbone au cours des prochaines années afin d'atteindre la carboneutralité dans nos propres activités. Le premier achat ne sera pas le dernier.

**Le sénateur Cuzner :** Merci.

**Le président suppléant :** J'aimerais poser une question brève. L'un d'entre vous a-t-il eu l'occasion de visiter, par exemple, le site de capture directe dans l'air, ou CDA, de Deep Sky en Alberta, au Québec ou l'un des sites que vous réglementez? Je me demande simplement si vous avez eu l'occasion de vous rendre compte par vous-mêmes de ce qu'ils font. Avez-vous parlé aux dirigeants d'entreprises?

**M. Wolfish :** Je ne suis pas responsable de ces activités ni de la réglementation des systèmes terrestres. Je ne les ai donc pas visités. Par contre, je peux dire que je me suis entretenu avec quelques promoteurs d'activités en milieu marin, surtout celles qui se déroulent en Nouvelle-Écosse, et j'ai eu de nombreuses conversations avec des promoteurs.

**M. Manicom :** En ce qui concerne la technologie déployée en Nouvelle-Écosse, nous avons du personnel régional sur place qui a eu de nombreuses conversations.

**Le président suppléant :** Merci.

**M. Xenos :** Nous avons organisé une journée de l'industrie et mené de nombreuses consultations avec l'industrie sur les différentes technologies d'élimination du carbone, y compris en milieu marin.

**Mme Handler :** Pour Ressources naturelles Canada, je peux dire que nos ingénieurs effectuent bien sûr des visites techniques sur les sites des projets que nous avons financés, et nous avons financé certains projets de capture directe dans l'air. Je ne les ai pas visités personnellement.

**Le président suppléant :** Je voulais simplement comprendre dans quelle mesure nos régulateurs connaissent nos innovateurs. Merci beaucoup.

**M. Wolfish :** Les agents d'application de la loi d'Environnement et Changement climatique Canada se sont rendus sur le site de certaines activités en Nouvelle-Écosse afin de surveiller, de prélever des échantillons et d'observer le

director in Dartmouth who has had relationships, and members of their team have gone out to see some of the sites.

**The Acting Chair:** That's great. It's good to hear when regulators are meeting with innovators.

**Mr. Wolfish:** I can add that part of the regulatory role is to meet not just with those being regulated but with First Nations, provinces and territories and others.

**The Acting Chair:** Absolutely.

**Mr. Wolfish:** We have an active conversation going with Nova Scotia and dialogue with First Nations. I want to be careful to say that while we have met with the regulatees or the proponents, we have also met with a variety of other implicated parties and rights holders.

**The Acting Chair:** We would concur with that absolutely, and the joint witnesses have been very helpful in that regard in this committee.

[Translation]

**Senator Gerba:** My question is for Mr. Xenos. In your opening remarks, you mentioned the federal government's \$10 million commitment as part of the Greening Government Strategy. Given that the federal budget includes several adjustments for environmental programs, can you confirm these funds will remain earmarked for this goal, and not be reassigned to other priorities?

**Mr. Xenos:** Thank you for the question. The budget details are forthcoming, but we plan to spend \$10 million to eliminate CO<sub>2</sub>.

As per the budget, Treasury Board will work directly with the departments involved. As a result, each department is responsible for achieving net-zero emissions, as well as taking on both the costs and benefits.

In this case, we are looking at carbon removal, specifically greenhouse gases, which are very difficult to remove. At National Defence, work is ongoing to support defence operations, but with a combination of low-carbon fuels. Furthermore, with the procurement of carbon dioxide removal services, we can help them reduce their greenhouse gases.

I foresee spending the amounts required to achieve net-zero emissions.

**Senator Gerba:** So, you think it will be spent, regardless?

fonctionnement. De ce point de vue, oui. Nous avons une directrice régionale à Dartmouth qui a établi des relations, et les membres de son équipe se sont rendus sur certains sites.

**Le président suppléant :** C'est formidable. Il est bon d'entendre que les organismes de réglementation rencontrent les innovateurs.

**M. Wolfish :** J'ajouterais qu'une partie du rôle de réglementation consiste à rencontrer non seulement les entités réglementées, mais aussi les Premières Nations, les provinces, les territoires et d'autres parties prenantes.

**Le président suppléant :** Tout à fait.

**M. Wolfish :** Nous entretenons un dialogue actif avec la Nouvelle-Écosse et les Premières Nations. Je tiens à préciser que, même si nous avons rencontré les entités réglementées ou les promoteurs, nous avons également rencontré divers autres parties et détenteurs de droits concernés.

**Le président suppléant :** Nous approuvons cela sans réserve, et les autres témoins ont été très utiles à cet égard pour notre étude.

[Français]

**La sénatrice Gerba :** Ma question s'adresse à M. Xenos. Dans vos remarques liminaires, vous avez mentionné l'engagement de 10 millions de dollars du gouvernement fédéral dans le cadre de la Stratégie pour un gouvernement vert. Étant donné que le budget fédéral prévoit plusieurs ajustements dans les programmes environnementaux, pouvez-vous nous confirmer que ces fonds resteront réservés à cet objectif et ne seront pas réaffectés à d'autres priorités?

**M. Xenos :** Je vous remercie pour la question. Les détails du budget sont à venir, mais on prévoit de dépenser 10 millions de dollars en ce qui a trait à l'élimination du CO<sub>2</sub>.

Le budget indique que le Conseil du Trésor travaillera directement avec les ministères impliqués. Par conséquent, chaque ministère a la responsabilité d'atteindre la carboneutralité et d'en assumer les coûts et les bénéfices.

Dans ce cas-ci, on examine l'élimination du carbone, en particulier les gaz à effet de serre, qui sont très difficiles à éliminer. À la Défense nationale, on continuera de travailler et de soutenir nos opérations en matière de défense, mais avec une combinaison de carburants à faible teneur en carbone. De plus, avec l'acquisition de services d'élimination de dioxyde de carbone, on peut les aider à diminuer les gaz à effet de serre.

Je prévois qu'on dépensera les sommes nécessaires pour atteindre la carboneutralité.

**La sénatrice Gerba :** Vous croyez donc que ce sera dépensé quand même?

**Mr. Xenos:** I am a public servant, which means I serve the government until 2030. I can offer no guarantees. However, I think it is obvious that we need to invest significantly in reducing our greenhouse gases. This is a very good tool for doing so.

**Senator Gerba:** My question is for Mr. Manicom.

In your opening remarks, when it comes to regulations, you said a regulatory framework was necessary to further research in that area. Could you tell us more about that? In other words, what could be achieved within this framework?

**Mr. Manicom:** Within a regulatory framework, for example?

**Senator Gerba:** Yes, within a regulatory framework. You said it was necessary.

**Mr. Manicom:** Yes. Indeed, for us, for a regulatory department, the challenge is to determine when a given technology will have a negative impact on the environment. We use a framework called pathways of effects to determine whether the technology has a negative impact on the environment. We work with our scientific colleagues in order to determine what the framework will be. Each technology requires a different framework.

[English]

If you think about ocean alkalinity, you're going to deposit a substance that's going to increase that, we would want to understand at what point and if at all that increase has a negative impact on the aquatic life, species or the environment. That's the kind of conversation we're having with science to understand the effect of that deposit or that substance in the water has on fish and fish habitat, then if it violates the prohibitions of the Fisheries Act. If it does, that's an okay world to be in because we authorize projects that have impacts. But if you do violate the prohibition, you need to come to us, and we talk it through and issue a permit. There are steps and offsetting measures that have to apply for that to go ahead. It's still a place we can get to as a regulator, but right now, the gap is understanding the linkages between the technology and the potential negative impact.

As you heard my colleague say, the big research gap is in understanding the link between the various technologies and their impact on, in our case, the aquatic environment and fish.

**Senator Surette:** One thing that is quite clear for me is that we're at the pilot and small-scale, temporary stage, not at the large scale. This may be a question for DFO and Mr. Manicom. I come from a fishing area, southwestern Nova Scotia. I'm assuming we're far from being at the stage where we would have

**M. Xenos :** Je suis fonctionnaire, donc je suis au service du gouvernement jusqu'en 2030. Je ne peux rien garantir. Cependant, je crois qu'il est évident que nous avons besoin d'investir beaucoup pour diminuer nos gaz à effet de serre. C'est un très bon outil pour le faire.

**La sénatrice Gerba :** Ma question s'adresse à M. Manicom.

Vous avez indiqué dans vos propos liminaires que, en ce qui concerne la réglementation, un cadre réglementaire était nécessaire pour étendre les recherches en la matière. Pourriez-vous nous en dire plus sur ce point? En d'autres termes, que pourrait-on réaliser dans ce cadre?

**M. Manicom :** Dans un cadre réglementaire, par exemple?

**La sénatrice Gerba :** Oui, dans un cadre réglementaire. Vous avez dit que c'était nécessaire.

**M. Manicom :** Oui. En fait, pour nous, pour un ministère réglementaire, le défi est de déterminer quand une technologie aura un effet néfaste sur l'environnement. Nous utilisons un cadre qui s'appelle la séquence des effets afin d'évaluer si une technologie a un effet néfaste sur l'environnement. Nous travaillons avec nos collègues scientifiques pour déterminer ce que sera ce cadre. Il faudra avoir un cadre différent pour chaque technologie.

[Traduction]

Prenons l'alcalinité de l'océan : si vous déposer une substance qui va l'augmenter, nous voudrions comprendre à quel moment et si cette augmentation nuit à la vie aquatique, à des espèces ou à l'environnement. C'est le genre de conversation que nous avons avec des scientifiques pour comprendre l'effet de ce dépôt ou de cette substance dans l'eau sur les poissons et leur habitat, puis déterminer si cela enfreint les interdictions de la Loi sur les pêches. Si c'est le cas, ce n'est pas grave, car nous autorisons des projets qui ont des répercussions, mais si vous enfreignez l'interdiction, vous devez venir nous voir, nous en discuterons et nous vous délivrerons un permis. Des étapes et des mesures compensatoires doivent être mises en place pour que cela soit possible. C'est encore un domaine dans lequel nous pouvons intervenir en qualité d'organe de réglementation, mais pour l'instant, le problème est de comprendre les liens entre la technologie et son impact négatif potentiel.

Comme mon collègue l'a dit, le grand manque dans la recherche concerne la compréhension du lien entre les différentes technologies et leur impact, dans notre cas, sur l'environnement aquatique et les poissons.

**Le sénateur Surette :** Une chose me semble très claire : nous en sommes à un stade pilote, à petite échelle et temporaire, et non à grande échelle. Cette question s'adresse peut-être au MPO et à M. Manicom. Je viens d'une région de pêcheurs, dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse. Je suppose que nous sommes

to involve commercial fishermen and communities in these types of projects because we're not even at that scale yet. I'm correct on that.

Whether we're talking wind turbines or aquaculture and whatnot, there is always an issue with the commercial fishermen there. We're not even close to that stage at this time.

**Mr. Manicom:** From our point of view, the best thing we can do for fishers and fish harvesters is to maintain a healthy aquatic environment. That's our first point of entry, and the engagement goes from there.

**Senator Surette:** If I understood correctly from Mr. Wolfish, any of the products — I don't know how you presented it, approved or not approved — that the companies are using at the present time are not approved to be dumped in the ocean. Did I get that correct? What we've heard of was Lyme, for example, is one of the products. That product is not even approved at this stage to be dumped in the ocean, right?

**Mr. Wolfish:** If the operator is operating in the marine environment and disposing it into the ocean from a boat, the disposal-a-sea provisions of the Canadian Environmental Protection Act, or CEPA, at this stage, say that that activity cannot take place unless they have a permit. However, if they're operating from land and discharging it into the marine environment, CEPA does not apply and neither does the London Protocol for that matter. In our conversations with proponents who may be undertaking that type of activity, we make them aware that they need to comply with the Fisheries Act. From our perspective, that means the pollution-prevention provisions of the Fisheries Act, section 36.3, and there would also be a DFO component around fish and fish habitat. We would also note that there are other acts they should be aware of, whether it be the Species at Risk Act or the Migratory Birds Convention Act, and it is their obligation to be compliant or, where appropriate, seek permits.

**Senator Surette:** This one is for Mr. Xenos. Getting back to the approval of the budget of \$10 million for carbon removal, you mentioned October 2024, so you're talking last year's budget, not this year's budget. Is there anything in this year's budget to start with?

**Mr. Xenos:** In this year's budget, it says that Treasury Board will work with departments to recalibrate our involvement in the Low-carbon Fuel Procurement Program, shifting toward direct collaboration with organizations, like departments, that are directly reducing emissions. What that means is, ultimately, departments need to get to zero carbon, and they're going to do a mix of things to get there, which is either reduce emissions as much as possible, then change energy sources, like for air and

loin d'en être au stade où nous devrions mobiliser les pêcheurs commerciaux et les collectivités dans ce type de projets, car nous n'en sommes même pas encore à cette échelle. Ai-je raison?

Qu'il s'agisse d'éoliennes, d'aquaculture ou peu importe, il y a toujours un problème avec les pêcheurs commerciaux. Nous sommes encore loin de ce stade pour le moment.

**M. Manicom :** De notre point de vue, la meilleure chose que nous puissions faire pour les pêcheurs et les exploitants halieutiques est de préserver un environnement aquatique sain. C'est notre premier critère, et c'est à partir de là que commence notre engagement.

**Le sénateur Surette :** Si j'ai bien compris M. Wolfish, aucun produit — je ne sais pas comment vous les avez présentés, approuvés ou non — que les entreprises utilisent actuellement n'est approuvé pour être déversé dans l'océan. Ai-je bien compris? Nous avons entendu parler, par exemple, de la chaux, qui est l'un de ces produits. Ce produit n'est même pas approuvé à ce stade pour être déversé dans l'océan, n'est-ce pas?

**M. Wolfish :** Si l'exploitant opère dans le milieu marin et rejette le produit dans l'océan à partir d'un bateau, les dispositions de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, la LCPE, relatives au rejet en mer stipulent, à ce stade, que cette activité ne peut avoir lieu sans permis. Cependant, s'il opère à partir de la terre ferme et rejette le produit dans le milieu marin, la LCPE ne s'applique pas, pas plus que le Protocole de Londres d'ailleurs. Lors de nos conversations avec les promoteurs qui pourraient entreprendre ce type d'activité, nous leur disons qu'ils doivent se conformer à la Loi sur les pêches. De notre point de vue, cela signifie les dispositions relatives à la prévention de la pollution de la Loi sur les pêches, article 36.3, et il y aurait également un volet du MPO concernant le poisson et son habitat. Nous tenons également à souligner qu'ils doivent prendre en compte d'autres lois, notamment la Loi sur les espèces en péril ou la Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs, et qu'ils ont l'obligation de s'y conformer ou, le cas échéant, de demander des permis.

**Le sénateur Surette :** Cette question s'adresse à M. Xenos. Pour en revenir à l'approbation du budget de 10 millions de dollars pour l'élimination du carbone, vous avez mentionné octobre 2024, donc vous parlez du budget de l'année dernière et non de cette année. Y a-t-il quelque chose dans le budget de cette année pour commencer?

**M. Xenos :** On indique dans le budget de cette année que le Conseil du Trésor travaillera avec les ministères pour recalibrer notre participation au programme d'approvisionnement de combustibles à faible teneur en carbone, en s'orientant vers une collaboration directe avec des organisations, notamment les ministères, qui réduisent directement les émissions. Cela signifie qu'en fin de compte, les ministères doivent atteindre la carboneutralité et mettront en œuvre une combinaison de

marine emissions, buy low-carbon fuels, like a biofuel, and then do carbon removal. How much of each they do will depend on the department and what the cheapest and most effective way to do it is.

In some cases, we know it's easier to just have an energy-efficient building or switch to electrified heating, for example, or buy an electric vehicle. In other cases, it's going to be very hard, and it's sustainable aviation fuel or carbon removal.

We're working directly with departments, and how much they will spend on each of those will depend over time. There are commitments in the Greening Government Strategy to reduce emissions for 2030, 2040 and 2050.

**Senator Surette:** But nothing whatsoever for ocean alkalinity?

**Mr. Xenos:** No, not from a procurement perspective.

**Senator Surette:** You mentioned you had a number of projects presented to you, however, and you were at the pilot stage of one project, right?

**Mr. Xenos:** No. We've done a request for information and an industry consultation, and then, later in this fiscal year, we want to go forward for the first procurement of carbon-removal services. We haven't procured anything yet. We've just consulted with industry and sought input on the procurement approach.

There are a lot of questions in terms of how we procure, what we ask for, how we score it, as well as what verification, validation, what volume we're going to buy and all those kinds of things. We just consulted on those before we go out with the full procurement.

**The Acting Chair:** Thank you. I will ask a follow-up question to your questions, if that's okay. Just on that note, you had six categories that your colleagues announced a year ago that you were considering. The sixth was sort of greyed out, and that related to green carbon dioxide removal. I think ocean alkalinity enhancement was noted as being something under consideration. Where does that stand today, just to give us a bit of an update with where you are in looking at that?

**Mr. Xenos:** Yes. I would say it's still under consideration. We mentioned four areas in the Request for Information that are further ahead, if you will. Then we said exactly that there is one under consideration, select abiotic aquatic technologies. We're

mesures pour y parvenir : réduire les émissions autant que possible, puis changer de sources d'énergie — notamment pour le transport aérien et maritime — ou encore acheter des carburants à faible teneur en carbone, comme les biocarburants, puis recourir à l'élimination du carbone. La proportion de chacune de ces mesures dépendra du ministère et de la manière la moins coûteuse et la plus efficace de les mettre en œuvre.

Dans certains cas, nous savons qu'il est plus facile de simplement disposer d'un immeuble éconergique ou de passer au chauffage électrique, par exemple, ou d'acheter un véhicule électrique. Dans d'autres cas, cela sera très difficile, et il faudra recourir à des carburants d'aviation durables ou à l'élimination du carbone.

Nous travaillons directement avec les ministères, et le montant qu'ils dépenseront pour chacune de ces mesures dépendra de l'évolution de la situation. La Stratégie pour un gouvernement vert prévoit des engagements en matière de réduction des émissions pour 2030, 2040 et 2050.

**Le sénateur Surette :** Mais rien du tout pour l'alcalinité des océans?

**M. Xenos :** Non, pas du point de vue de l'approvisionnement.

**Le sénateur Surette :** Vous avez toutefois mentionné que plusieurs projets vous avaient été présentés et que vous en étiez à la phase pilote d'un projet, n'est-ce pas?

**M. Xenos :** Non. Nous avons lancé un appel d'intérêt et consulté l'industrie, puis, plus tard dans l'exercice, nous voulons procéder au premier achat de services d'élimination du carbone. Nous n'avons encore rien acheté. Nous avons simplement consulté l'industrie et sollicité son avis sur l'approche à adopter en matière d'approvisionnement.

Il y a beaucoup de questions à propos de la manière dont nous approvisionnons, de ce que nous demandons, de la manière dont nous évaluons les offres, de la vérification et de la validation, du volume que nous allons acheter et de tous ces éléments. Nous avons simplement consulté l'industrie avant de lancer l'appel d'offres complet.

**Le président suppléant :** Merci. Je vais poser une question complémentaire à vos questions, si vous le permettez. À ce propos, vos collègues ont annoncé il y a un an que vous envisagiez six catégories. La sixième était en quelque sorte grisée et concernait l'élimination du dioxyde de carbone vert. Je pense qu'on a mentionné que l'alcalinisation des océans est à l'étude. Où en êtes-vous aujourd'hui, juste pour nous donner une petite idée de l'état d'avancement de vos travaux à ce sujet?

**M. Xenos :** Oui. Je dirais que c'est toujours à l'étude. Nous avons mentionné quatre domaines dans l'appel d'intérêts qui sont plus avancés, pour ainsi dire. Ensuite, nous avons précisé qu'il y en avait un à l'étude, à savoir certaines technologies

still consulting and getting input and discussing it with our colleagues here. You are hearing the live discussion on this area. No decision has been made yet.

**The Acting Chair:** Specifically what we've been looking at so far is land-based ocean alkalinity enhancement. So nothing has been decided?

**Mr. Xenos:** No.

**The Acting Chair:** The phrase we heard last year was "active neutrality." We heard that a lot from the regulators who testified last year. It sounds like you're getting more active and less neutral. But there is not yet a decision in that regard?

**Mr. Xenos:** No, no. TBS is not the regulator.

**The Acting Chair:** No, you are a procurer.

**Mr. Xenos:** We are in procurement. We are looking to procure government removal to help to reduce our emissions, first and foremost, and then work to help the industry, but we will take advice from the regulators, of course.

**The Acting Chair:** Your marker is to where the regulation is at, and the only question really is, is it still under consideration? Are you able to tell us what will move you along in that regard, to a decision one way or the other, positive or negative?

**Mr. Xenos:** I would say two things. One, this first pilot procurement — I would call it a pilot procurement, and it won't be the last. This is not a sort of "one and done." It will be the first of probably many. Second, I think the things under consideration are everything that you've just heard today from everyone at this table. These are the difficult questions on which we are trying to get advice and consult, so we're happy to receive more advice.

**The Acting Chair:** Senator Surette, do you want to follow up? I just wanted to drill down more.

**Senator Surette:** I'm trying to get my head around this. I am fairly new to this discussion.

At the present time, we're working on technology. That's nothing do with you. We are looking now at universities and the private sector and tax credits and the voluntary program protocol. That's how they are being financed at the present time, most of these companies? There are partnerships between universities and the private sector for innovation, with some of the projects that we mentioned, Halifax Harbour and so on and so forth?

aquatiques abiotiques. Nous sommes toujours en consultation, nous recueillons des commentaires et nous en discutons avec nos collègues ici. Vous entendez la discussion en direct sur ce sujet. Aucune décision n'a encore été prise.

**Le président suppléant :** Plus précisément, nous nous sommes intéressés jusqu'à présent à l'alcalinisation des océans à partir de la terre ferme. Donc, rien n'a été décidé?

**M. Xenos :** Non.

**Le président suppléant :** L'année dernière, nous avons entendu l'expression « neutralité active ». Nous l'avons beaucoup entendue de la part des régulateurs qui ont témoigné l'année dernière. On dirait que vous devenez plus actifs et moins neutres, mais aucune décision n'a encore été prise à ce sujet?

**M. Xenos :** Non, non. Le SCT n'est pas l'organe de réglementation.

**Le président suppléant :** Non, vous êtes un acheteur.

**M. Xenos :** Nous sommes dans le domaine de l'approvisionnement. Nous cherchons à acheter des services d'élimination pour réduire les émissions de l'administration publique, avant tout, puis pour aider l'industrie, mais nous suivrons bien sûr les conseils des organes de réglementation.

**Le président suppléant :** Votre repère est l'état actuel de la réglementation, et la seule question qui se pose vraiment est de savoir si elle est toujours à l'étude. Pouvez-vous nous dire ce qui vous poussera à prendre une décision dans un sens ou dans l'autre, positive ou négative?

**M. Xenos :** Je dirais deux choses. Premièrement, ce premier achat pilote — je parlerais d'un achat pilote, et ce ne sera pas le dernier. Ce n'est pas une opération ponctuelle. Ce sera probablement la première d'une longue série. Deuxièmement, je pense que tous les propos que vous venez d'entendre de la part de tous les participants à cette discussion sont des éléments à prendre en considération. Ce sont des questions difficiles sur lesquelles nous essayons d'obtenir des conseils et des avis, et nous sommes donc heureux de recevoir davantage de conseils.

**Le président suppléant :** Monsieur Surette, souhaitez-vous intervenir? Je voulais simplement approfondir la question.

**Le sénateur Surette :** J'essaie de comprendre. Je suis assez novice dans ce débat.

À l'heure actuelle, nous travaillons sur la technologie. Cela n'a rien à voir avec vous. Nous nous intéressons maintenant aux universités, au secteur privé, aux crédits d'impôt et au protocole du programme volontaire. C'est ainsi que la plupart de ces entreprises sont financées à l'heure actuelle, n'est-ce pas? Il existe des partenariats entre les universités et le secteur privé pour l'innovation, pour certains projets que nous avons mentionnés, le port d'Halifax, etc.

**Mr. Wolfish:** I wouldn't want to speak on behalf of the various companies and their business strategies, but we are aware that the companies are in partnerships with many of the universities to do joint-funded research. We are aware that a couple of the companies are participating in the voluntary carbon markets and selling credits in advance of doing the work. How the companies are profitable may depend on a number of factors. Some are operating internationally and, therefore, working in various jurisdictions.

I would be hesitant to say what their business model is, but from a research perspective, a variety of networks are in place within the federal government. Environment and Climate Change Canada works with DFO and NRCan and others to share information and keep on top of the literature, to continue and support and understand the state of the science. We also work globally through the IPCC and the London Protocol and its subcommittees on the science to stay abreast of the science work and to build a global knowledge base upon which decisions can then be made.

**Senator Surette:** From a government perspective, you're not even counting this in any of your strategies for carbon removal at this stage? We are just at the minute state at this present time?

**Mr. Wolfish:** I would turn to my colleagues about how we account for removal. As the regulator, I would say large-scale commercial deployment of marine geoengineering is not yet available in Canada.

**The Acting Chair:** [Technical difficulties] — large-scale. We are focusing on land-based OAE. We keep veering off into other areas, but we are not focused on all the other work that you're doing.

**Senator Greenwood:** Thank you to all of you for being here this evening and for the work that you're doing. I'm brand new to this committee, so my questions may be off, and I am basing them on what I've heard.

I was thinking about regulation and research. All of you talked about regulation and research a lot, and there is a lot of time needed. It takes time to do the research. It takes time to develop regulations. They are all in very discrete areas because you're bringing certain things to the overall work. I am assuming there is an overall coordination or an overall giant strategy that brings you all together in a common goal. I'm assuming that.

This may be very naive, so forgive me if I'm being naive, but what are we doing right now to address carbon removal on land?

**M. Wolfish :** Je ne voudrais pas parler au nom des différentes entreprises et de leurs stratégies commerciales, mais nous savons que les entreprises ont conclu des partenariats avec de nombreuses universités pour mener des recherches cofinancées. Nous savons que certaines entreprises participent aux marchés volontaires du carbone et vendent des crédits avant même d'avoir fait le travail. La rentabilité des entreprises peut dépendre de plusieurs facteurs. Certaines opèrent à l'échelle internationale et travaillent donc dans différents pays.

J'hésiterais à dire quel est leur modèle d'affaires, mais du point de vue de la recherche, divers réseaux sont en place au sein du gouvernement fédéral. Environnement et Changement climatique Canada collabore avec le MPO, NRCan et d'autres organismes pour échanger de l'information et se tenir au courant de la documentation, afin de poursuivre et de soutenir des travaux scientifiques et de comprendre l'état des connaissances. Nous travaillons également à l'échelle mondiale par l'intermédiaire du GIEC et du Protocole de Londres et de ses sous-comités scientifiques afin de nous tenir au courant des travaux scientifiques et de constituer une base de connaissances mondiale sur laquelle fonder nos décisions.

**Le sénateur Surette :** Du point de vue du gouvernement, vous n'en tenez même pas compte dans vos stratégies d'élimination du carbone à ce stade? Nous en sommes encore au stade embryonnaire à l'heure actuelle?

**M. Wolfish :** Je vais laisser mes collègues vous expliquer comment nous comptabilisons l'élimination. À titre d'organe de réglementation, je dirais que le déploiement commercial à grande échelle de la géo-ingénierie marine n'est pas encore disponible au Canada.

**Le président suppléant :** [*Difficultés techniques*] à grande échelle. Nous nous concentrons sur l'alcalinisation des océans à partir de la terre ferme. Nous nous égarons sans cesse dans d'autres domaines, mais nous ne nous concentrons pas sur tous les autres travaux que vous effectuez.

**La sénatrice Greenwood :** Merci à vous tous pour votre présence et pour le travail que vous accomplissez. Je suis nouvelle au sein du comité, mes questions peuvent donc sembler déplacées, mais elles sont basées sur ce que j'ai entendu.

Je pensais à la réglementation et à la recherche. Vous avez tous beaucoup parlé de réglementation et de recherche, et cela demande beaucoup de temps. Il faut du temps pour faire de la recherche. Il faut du temps pour rédiger des règlements. Ce sont tous des domaines très distincts, car vous apportez certaines contributions à l'ensemble du travail. Je suppose qu'il existe une coordination globale ou une stratégie globale gigantesque qui vous rassemble tous autour d'un objectif commun. Je le suppose.

C'est peut-être très naïf, alors pardonnez-moi si je suis naïve, mais que faisons-nous actuellement pour éliminer le carbone sur terre?



I am assuming it is not happening in oceans because you've talked about scales of projects, and you're still doing the research and the pilots to do that. But while we're waiting for this, what are we doing right now as a country to address this? We have a 2030 deadline. It is the end of 2025 now. I know that there is \$10 million set aside to purchase some carbon renewal, but we don't have the regulations to govern that yet, or do we? Can we govern some of these projects to make sure they're not being harmful to the environment? That is if I understood you correctly collectively. That's my first question, to whomever would like to talk about that.

**Ms. Handler:** Maybe I can take the first part of that question in terms of what we are doing generally. Certainly, for land-based carbon dioxide removal, or CDR, that's been our primary focus, advancing land-based CDR. Under the Carbon Management Strategy, there is extensive work. In my opening remarks, I addressed the \$319 million CCUS research, development, and demonstration, or RD&D, program. That is research, development, and demonstration program. We are funding and have been funding active work on CCUS RD&D and on direct air capture. There are also significant other investments, for example, the CCUS investment tax credits that are in place.

Extensive work is being done on land-based methods of both capturing carbon from industrial sites as well as Direct Air Capture and other land-based CDR methods.

While our focus remains on advancing land-based CDR, we are engaging with mCDR stakeholders. That includes the provinces and territories, industry and academia. We are working to identify the knowledge gaps and improve the scientific understanding to help inform the regulatory and policy work of our colleagues.

We are funding a study to address knowledge gaps and inform further research that's looking at approaches such as ocean alkalinity enhancement, seaweed cultivation, ocean fertilization, electrochemical processes and understanding how existing frameworks like CEPA and the Fisheries Act might apply.

From that perspective, we are trying to do that work collectively between us. We have regular interdepartmental discussions on mCDR to support alignment, coordination and knowledge-sharing.

Je suppose que cela ne se fait pas dans les océans, car vous avez parlé de l'ampleur des projets et vous êtes encore en train de mener des recherches et des projets pilotes à cette fin. Par contre, en attendant, que faisons-nous au pays pour régler ce problème? Nous avons une échéance en 2030. Nous sommes fin 2025. Je sais que 10 millions de dollars ont été réservés pour acheter des crédits carbone, mais nous n'avons pas encore de réglementation pour régir cela, n'est-ce pas? Pouvons-nous réglementer certains de ces projets afin de nous assurer qu'ils ne nuisent pas à l'environnement? C'est ce que j'ai compris de vos propos. C'est ma première question, à celui ou celle qui souhaite en parler.

**Mme Handler :** Je peux peut-être répondre à la première partie de cette question en vous expliquant ce que nous faisons de manière générale. Il est certain que notre priorité a été de faire progresser l'élimination du dioxyde de carbone, ou EDC, en milieu terrestre. Dans le cadre de la Stratégie de gestion du carbone, un travail considérable a été accompli. Dans ma déclaration liminaire, j'ai mentionné le programme de recherche, développement et démonstration du captage, de l'utilisation et du stockage du carbone, ou CUSC, d'un montant de 319 millions de dollars. C'est un programme de recherche, développement et démonstration, ou RD et D. Nous finançons et avons financé des travaux de recherche, développement et démonstration sur le CUSC et sur la capture directe dans l'air. D'autres investissements importants ont été réalisés, par exemple les crédits d'impôt à l'investissement pour le CUSC.

Des travaux approfondis sont menés sur les méthodes terrestres de capture du carbone provenant des sites industriels, ainsi que sur la capture directe dans l'air et d'autres méthodes d'élimination du dioxyde de carbone en milieu terrestre.

Bien que nous continuions de nous concentrer sur l'avancement de l'élimination du dioxyde de carbone en milieu terrestre, nous collaborons avec des parties prenantes de l'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin, ou EDCm, notamment les provinces et les territoires, l'industrie et le milieu universitaire. Nous nous efforçons de cerner les lacunes dans les connaissances et d'améliorer la compréhension scientifique afin d'éclairer le travail réglementaire et politique de nos collègues.

Nous finançons une étude visant à combler les lacunes dans les connaissances et à fournir des renseignements sur les recherches futures susceptibles d'examiner diverses options, notamment l'augmentation de l'alcalinité des océans, la culture d'algues, la fertilisation des océans, les processus électrochimiques et la compréhension de la manière dont les cadres existants, tels que la LCPE et la Loi sur les pêches, pourraient être appliqués.

Dans cette optique, nous nous efforçons de mener à bien ce travail en collaboration. Nous organisons régulièrement des conversations interdépartementales sur l'EDCm afin de favoriser l'harmonisation, la coordination et le partage des connaissances.

**Senator Greenwood:** So if we had to report out to Canadians, you could say, “We’ve dropped the carbon by this much”?

**Ms. Handler:** I would defer to my colleagues at Environment and Climate Change Canada on that point.

**Mr. Wolfish:** I do not have that answer right now, and I would have to get back to you with a written response. I would need to get back to you on how that works.

**Senator Greenwood:** It might be that I don’t understand the process well.

**Mr. Wolfish:** We do carbon counting in the department. We have an inventory that allows for us to understand what the emissions are and how those emissions are doing. It is not my area of responsibility.

**Senator Greenwood:** That’s what I am asking. If someone asks us that question, how are we reducing them today?

**Mr. Xenos:** For the Government of Canada’s own operations, which consist of 30,000 buildings and 40,000 vehicles, we can tell you that we have reduced our emissions by 42% in our buildings and our conventional fleets, and we post it on the web every year what our emissions are. The aim is to reduce the emissions directly first. Carbon removal will be a small part, for the hard to decarbonize, but we definitely can report every year how we are doing on our own footprint.

**The Acting Chair:** That’s a very important question: how we are tracking carbon removal in addition to carbon reduction. I don’t think there is any tracking because it doesn’t qualify under section 6 of the Paris Agreement as being part of the compliance, right? Carbon removal doesn’t follow under that. I don’t think there is any tracking of carbon removal activities at this point in time in Canada.

**Mr. Wolfish:** I will try to validate that. That it is not an area where I have direct responsibilities, but I will be happy to come back to you with a response.

**The Acting Chair:** It is a very important question, Senator Greenwood. We are doing a lot of activity. Where are we getting?

**Senator Greenwood:** Yes, and I am cognizant of a 2030 deadline. That’s scary and looming, right?

**La sénatrice Greenwood :** Autrement dit, si nous devons rendre des comptes aux Canadiens, vous pourriez affirmer que nous avons réduit l’empreinte carbone d’un certain montant?

**Mme Handler :** Je m’en remets à mes collègues d’Environnement et Changement climatique Canada sur ce point.

**M. Wolfish :** Je ne connais pas la réponse à cette question pour l’instant, et je vais devoir vous fournir une réponse écrite. Je vous recontacterai pour vous expliquer comment cela fonctionne.

**La sénatrice Greenwood :** Il se peut que je ne comprenne pas bien le processus.

**M. Wolfish :** Nous faisons le calcul des émissions de carbone dans le ministère. Nous avons un inventaire qui nous permet de comprendre quelles sont les émissions et comment elles évoluent. Ce n’est pas de mon ressort.

**La sénatrice Greenwood :** C’est ce que je demande. Si quelqu’un nous pose cette question, de combien les avons-nous réduites aujourd’hui?

**M. Xenos :** En ce qui concerne les activités du gouvernement du Canada, qui comptent 30 000 bâtiments et 40 000 véhicules, nous pouvons vous dire que nous avons réduit nos émissions de 42 % dans nos bâtiments et nos flottes conventionnelles, et nous publions chaque année nos émissions sur le Web. L’objectif est de réduire d’abord les émissions directes. L’élimination du carbone ne représentera qu’une petite partie, pour les éléments difficiles à décarboner, mais nous pouvons certainement rendre compte chaque année de nos progrès en matière d’empreinte carbone.

**Le président suppléant :** C’est une question très importante : comment suivons-nous l’élimination du carbone en plus de la réduction du carbone? Je ne pense pas qu’il y ait de suivi, car cela n’entre pas dans le champ d’application de l’article 6 de l’Accord de Paris en tant que composante de la conformité, n’est-ce pas? L’élimination du carbone n’est pas couverte par cet article. Je ne pense pas qu’il y ait de suivi des activités d’élimination du carbone à l’heure actuelle au Canada.

**M. Wolfish :** Je vais m’efforcer de vérifier cela. Bien que ce ne soit pas un domaine relevant directement de mes responsabilités, je me ferai un plaisir de vous fournir une réponse.

**Le président suppléant :** C’est une question très importante, sénatrice Greenwood. Nous faisons beaucoup d’efforts. Où en sommes-nous?

**La sénatrice Greenwood :** Oui, et je suis consciente de l’échéance de 2030. C’est angoissant et inquiétant, n’est-ce pas?

I have another question. Mr. Manicom, I think you mentioned this and Mr. Wolfish. You talked about Indigenous knowledge and conversations with First Nations and Indigenous Peoples in Canada. You talked about Indigenous knowledge along with science. You may not be on the ground, but do you have any stories or evidence, if you will, that you can talk about how you've used Indigenous knowledge in this whole process of reducing carbon? We often hear those words, and the knowledge comes in stories. The knowledge comes in experience of being on the land.

Have you heard any of those stories, or can you share any of that where you've taken that Indigenous knowledge as science and used it in a particular area or region?

**Mr. Manicom:** The first part of your question mentioned this area, and I can't speak to it in this area because it is early days. The Fisheries Act requires us to consider indigenous knowledge, which is provided to the regulator, and they do. I am not on the ground in the regions, so I personally don't have any stories. I have stories from other parts of my professional life in the government. It's pretty powerful. If you would like, I can circle back and provide some anecdotes, if that's what you are interested in.

**Senator Greenwood:** Yes. I think the anecdotes would be really important, because sometimes in those anecdotes are strategies or solutions to some of the things that we are using other tools to try to achieve.

**Mr. Manicom:** Yes.

**Senator Greenwood:** Sometimes we don't see the other tools that are in front of us. If people are doing research in the field, are they researching in the communities on these kinds of things as well? They could be there, and we don't know. That would be great if you did that. Thank you so much.

**The Acting Chair:** We have heard from other witnesses how important those relationships and stories are, and how they relate to our witnesses.

**Senator Pate:** Thank you again to our witnesses. Thank you for your work. Senator Greenwood, I was just thinking of some of those examples that I heard last week from northern communities in particular around how they are dealing with some of these issues.

I think my question is for Mr. Xenos, as the Treasury Board representative. I am not usually on this committee. You heard that at the beginning. I am curious about the approaches internationally where Canada is leading or could be leading.

J'ai une autre question. Monsieur Manicom, je crois que vous avez mentionné cela, ainsi que M. Wolfish. Vous avez évoqué les connaissances autochtones et les entretiens avec les Premières Nations et les peuples autochtones du Canada. Vous avez parlé des connaissances autochtones en même temps que de la science. Vous n'êtes peut-être pas sur le terrain, mais avez-vous des récits ou des preuves, si vous voulez, qui vous permettent de parler de la manière dont vous avez utilisé les connaissances autochtones dans tout ce processus de réduction des émissions de carbone? Nous entendons souvent ces mots, et les connaissances se transmettent par des récits. Les connaissances proviennent de l'expérience vécue sur le terrain.

Avez-vous entendu de telles histoires? Pourriez-vous nous raconter une circonstance où vous avez utilisé ces connaissances autochtones comme une science et les avez appliquées dans un domaine ou une région particulière?

**M. Manicom :** La première partie de votre question portait sur ce sujet, mais je ne peux pas en parler pour l'instant, car il est encore trop tôt. La Loi sur les pêches nous oblige à tenir compte des connaissances autochtones qui sont fournies à l'organisme de réglementation, et c'est ce qu'il fait. Je ne suis pas sur le terrain dans les régions, donc je n'ai personnellement aucune anecdote à partager. J'ai des anecdotes tirées d'autres aspects de ma vie professionnelle au sein du gouvernement. Elles sont assez marquantes. Si vous le souhaitez, je peux faire le tour et vous raconter quelques anecdotes, si cela vous intéresse.

**La sénatrice Greenwood :** Oui. Je pense que les anecdotes seraient vraiment importantes, car elles contiennent parfois des stratégies ou des solutions à certaines des choses que nous essayons d'accomplir en utilisant d'autres outils.

**M. Manicom :** Oui.

**La sénatrice Greenwood :** Parfois, nous ne voyons pas les autres outils qui sont à notre disposition. Si des personnes effectuent des recherches sur le terrain, étudient-elles également ces questions au sein des collectivités? Elles pourraient se trouver là, et nous ne le savons pas. Ce serait formidable si vous pouviez le faire. Merci beaucoup.

**Le président suppléant :** D'autres témoins nous ont fait part de l'importance de ces relations et de ces récits, ainsi que de leur lien avec nos témoins.

**La sénatrice Pate :** Merci encore à nos témoins. Merci pour votre travail. Sénatrice Greenwood, je pensais justement à certains des exemples que j'ai entendus la semaine dernière, notamment ceux provenant des collectivités éloignées, sur la manière dont elles gèrent certaines de ces questions.

Je pense que ma question s'adresse à M. Xenos, en sa qualité de représentant du Conseil du Trésor. Je ne siège généralement pas à ce comité. Vous l'avez entendu au début. Je m'intéresse aux approches internationales dans lesquelles le Canada joue ou

What do you define as success? It sounds like there is an issue of the definitions in terms of scale and that sort of thing. How do you, as Treasury Board, manage to ensure that departments are doing the absolute best they can in the areas for which they are responsible?

**Mr. Xenos:** I will narrow that to greening government, as opposed to all things that are Treasury Board's mandate. In greening government, for example, we have a strategy that departments have to implement with targets every five years, for example. We monitor their progress to those targets, put it on the web. We also then work with them to try and find solutions. So, for example, in this area of hard-to-decarbonize areas, we look at things like low-carbon fuels. We have done several tenders on low-carbon fuels, for example. In carbon removal, we are just starting on that process, but it is the same idea. What are the solutions we can get to that are cost-effective to get to net-zero government operations?

We help set the targets, work with them, guidance, tools, solutions, and then the departments implement them, and we monitor their progress.

**Senator Pate:** In other areas where I am more familiar than these, it strikes me that there is not a lot of incentivizing to go beyond the targets. Like Senator Greenwood, I am coming into this and hearing this, and I am extremely concerned about how we can achieve this by 2030 when it sounds like we are doing small-scale activities. Of course, the ocean is not just Canada's impact. How do we incentivize that? How do we incentivize researchers and departments to up their game?

**Mr. Xenos:** Yes, some departments have passed their targets by a lot. Others have more challenging footprints, I would say. I would say they all want to get there, but the footprints of different departments are different. It is harder to decarbonize certain things than others. For example, science labs are harder to decarbonize than an office building, for example. Airplanes are harder to decarbonize than a sedan or a regular vehicle.

How do we help? We are doing what we can with the departments to try and help them get there. I don't know if I'm answering your question on that one. On the research side, I think that's a good point. In areas where we don't have clear answers, we have commissioned studies. For example, what is the cost to decarbonize using lower carbon construction materials? We have commissioned studies that help show the cost-benefit analysis of using a better design, for example. We

pourrait jouer un rôle de premier plan. Comment définissez-vous le succès? Il semble y avoir un problème de définition des échelles et d'autres aspects similaires. Comment le Conseil du Trésor s'assure-t-il que les ministères font tout leur possible dans les domaines dont ils sont responsables?

**M. Xenos :** Je vais me concentrer sur l'écologisation du gouvernement, par opposition à toutes les questions qui relèvent du mandat du Conseil du Trésor. En matière d'écologisation du gouvernement, par exemple, nous avons une stratégie que les ministères doivent mettre en œuvre avec des objectifs quinquennaux. Nous surveillons leurs progrès par rapport à ces objectifs et les publions sur le Web. Nous collaborons également avec eux pour tenter de trouver des solutions. Ainsi, dans le domaine des secteurs difficiles à décarboner, nous nous intéressons notamment aux carburants à faible teneur en carbone. Nous avons lancé plusieurs appels d'offres sur les carburants à faible teneur en carbone, par exemple. En ce qui concerne l'élimination du carbone, nous venons tout juste d'entamer ce processus, mais le principe est le même. Quelles sont les solutions rentables qui nous permettront d'atteindre la carboneutralité dans les activités gouvernementales?

Nous contribuons à définir les objectifs, collaborons avec eux, fournissons des conseils, des outils et des solutions, puis les ministères les mettent en œuvre et nous suivons leurs progrès.

**La sénatrice Pate :** Dans d'autres domaines que je connais mieux que ceux-ci, je constate qu'il n'y a pas beaucoup d'incitations à aller au-delà des objectifs. À l'instar de la sénatrice Greenwood, je me penche sur cette question et j'entends ces propos, et je suis extrêmement préoccupée de savoir comment nous pourrions atteindre ces objectifs d'ici 2030, alors qu'il semble que nous menions des activités à petite échelle. Bien entendu, l'océan n'est pas seulement l'affaire du Canada. Comment pouvons-nous encourager cela? Comment pouvons-nous inciter les chercheurs et les ministères à intensifier leurs efforts?

**M. Xenos :** Oui, certains ministères ont largement dépassé leurs objectifs. D'autres ont des empreintes plus difficiles à réduire. Je dirais qu'ils souhaitent tous y parvenir, mais que les empreintes varient d'un ministère à l'autre. Il est plus difficile de décarboner certaines choses que d'autres. Par exemple, les laboratoires scientifiques sont plus difficiles à décarboner qu'un immeuble de bureaux. Les avions sont plus difficiles à décarboner qu'une berline ou un véhicule classique.

Comment pouvons-nous contribuer? Nous collaborons avec les différents ministères pour les aider à atteindre leurs objectifs. Je ne suis pas certain d'avoir répondu à votre question. En ce qui concerne la recherche, je pense que c'est un point pertinent. Dans les domaines où nous n'avons pas de réponses claires, nous avons commandé des études. Par exemple, quel est le coût de la décarbonisation à l'aide de matériaux de construction à faible teneur en carbone? Nous avons établi des comités d'études qui

partner with NGOs, academia and industry in areas where we want to help further the industry as well. For example, we have looked at lower-carbon concrete and worked with the industry and in other cities where they looked at adopting the same kinds of procurement standards that we have for lower-carbon concrete, for example.

**Senator Pate:** How does your department, for example, intersect with the Treasury Board, around taxation and things like private planes? It is not de-greening the government, but that has a direct impact on this whole issue, when we see the taxation system not reflecting incentives to green the country.

**Mr. Xenos:** We will work with other departments. We will work with Finance on taxation or work with ECCC on regulatory matters. But you are right. With low-carbon fuel, there are a lot of things that come into play: the tax regime, the research and development regime, the different subsidies that different nations give to low-carbon fuels. We work with all of the mandated departments that lead in those areas and say, "What do we need to do to get to lower carbon operations?"

I don't know if my colleagues have more.

**The Acting Chair:** On carbon removal, though. That's the purpose of our study, and I was hoping you would get to that. I did not hear you speak about carbon removal at all, just reduction.

**Mr. Xenos:** On carbon removal, we are working with our colleague departments here. We are trying to get the best advice in terms of where the research is, shore-based approaches to carbon on the marine side.

We're in discussions with our colleagues here on what the best advice is. We are looking at how to design the procurement, but definitely looking to the best advice on how to design that procurement.

**The Acting Chair:** How you define success is getting the best advice from your colleagues?

**Mr. Xenos:** For greening government it would be reducing emissions, but we would get the best advice when we do the procurement to reduce those emissions.

démontrent l'analyse coûts-avantages de l'utilisation d'une meilleure conception, par exemple. Nous collaborons avec des ONG, des universités et des entreprises dans les domaines où nous souhaitons également contribuer à l'avancement de l'industrie. Par exemple, nous avons examiné le béton à faible teneur en carbone et avons collaboré avec l'industrie et d'autres villes qui envisageaient d'adopter les mêmes normes d'approvisionnement que nous pour le béton à faible teneur en carbone.

**La sénatrice Pate :** Comment votre ministère interagit-il, par exemple, avec le Conseil du Trésor en matière de fiscalité et de questions, telles que les avions privés? Il ne s'agit pas de rendre le gouvernement moins écologique, mais cela a un impact direct sur l'ensemble de cette question, lorsque nous constatons que le système fiscal ne reflète pas les incitations à rendre le pays plus écologique.

**M. Xenos :** Nous collaborerons avec d'autres ministères. Nous travaillerons avec le ministère des Finances sur les questions fiscales et avec Environnement et Changement climatique Canada sur les questions réglementaires. Cependant, vous avez raison. En ce qui concerne les carburants à faible teneur de carbone, de nombreux facteurs entrent en jeu : le régime fiscal, le régime de recherche et développement, les différentes subventions accordées par les différents pays aux carburants à faible teneur de carbone. Nous collaborons avec tous les ministères mandatés qui sont à la pointe dans ces domaines et nous leur demandons ce que nous devons faire pour réduire les émissions de carbone.

Je ne sais pas si mes collègues ont d'autres choses à ajouter.

**Le président suppléant :** Cependant, en ce qui concerne l'élimination du carbone, c'est l'objet de notre étude, et j'espérais que vous aborderiez ce sujet. Je ne vous ai pas entendu parler de l'élimination du carbone, mais uniquement de sa réduction.

**M. Xenos :** En ce qui concerne l'élimination du carbone, nous collaborons avec nos ministères partenaires ici. Nous cherchons à obtenir les meilleurs conseils possible en matière de recherche et d'approches terrestres pour lutter contre le carbone dans le milieu marin.

Nous sommes en pourparlers avec nos collègues ici pour déterminer la meilleure approche. Nous examinons comment concevoir les acquisitions, mais nous recherchons assurément les meilleurs conseils sur la façon de nous y prendre.

**Le président suppléant :** Pour vous, le succès consiste à obtenir les meilleurs conseils de vos collègues?

**M. Xenos :** Pour un gouvernement vert, il s'agirait de réduire les émissions, mais nous obtiendrions les meilleurs conseils en matière d'approvisionnement afin de réduire ces émissions.

**The Acting Chair:** Carbon removal.

**Mr. Xenos:** Yes, for carbon removal. When we go and procure carbon removal, we want to count how many emissions we have reduced.

**The Acting Chair:** The two-year timeline that you're on to get it done from when Minister Anand announced it, is that what you would expect as normal for something like this? It will be two years by the time you are done, given what you have told us.

**Mr. Xenos:** You mean by the time we go to procurement?

**The Acting Chair:** Yes.

**Mr. Xenos:** The commitment was \$10 million by 2030. We went out with an RFI to understand how much industry can produce last year versus this year versus next year. We need to decide how much we are going to buy in each year.

**The Acting Chair:** But the timeline reflects what you expected?

**Mr. Xenos:** Yes.

**Senator Gerba:** There are some questions regarding the carbon removal, but I just want to know if the government has a plan to measure the effectiveness of funded projects for CO<sub>2</sub> removal.

**Mr. Xenos:** From a procurement perspective?

[Translation]

When we go to market, we determine the quantity we can buy to reduce greenhouse gases. That means we measure success according to how much greenhouse gases are reduced and what we will eliminate from the atmosphere. We can definitely measure success.

**Senator Gerba:** What follow-up mechanisms are included to determine whether funds earmarked for carbon removal are used to meet those commitments?

**Mr. Xenos:** For procurement with a request for proposals, required compliance audits and the protocols to follow are specified. It is all specified in the request for proposals.

That is one of the reasons why we take the time to thoroughly understand what must be specified, which protocols must be

**Le président suppléant :** Pour l'élimination du carbone.

**M. Xenos :** Oui, pour l'élimination du carbone. Lorsque nous en sommes au stade de l'approvisionnement en élimination du carbone, nous souhaitons évaluer la quantité d'émissions que nous aurons réduite.

**Le président suppléant :** La période de deux ans qui vous est impartie pour mener à bien ce projet depuis l'annonce de la ministre Anand correspond-elle à ce que vous considérez comme normal pour un projet de ce genre? D'après ce que vous nous avez dit, cela fera deux ans lorsque vous aurez terminé.

**M. Xenos :** Vous voulez dire jusqu'au moment où nous passons à l'approvisionnement?

**Le président suppléant :** Oui.

**M. Xenos :** L'engagement était de 10 millions de dollars d'ici 2030. Nous avons lancé une demande de renseignements afin de comprendre la capacité de production de l'industrie l'année dernière par rapport à cette année et à l'année prochaine. Nous devons déterminer le volume que nous allons acheter chaque année.

**Le président suppléant :** Mais le calendrier correspond-il à vos attentes?

**M. Xenos :** Oui.

**La sénatrice Gerba :** Il existe certaines questions concernant l'élimination du carbone, mais je souhaite simplement savoir si le gouvernement a un plan pour mesurer l'efficacité des projets financés pour l'élimination du CO<sub>2</sub>.

**M. Xenos :** Du point de vue de l'approvisionnement?

[Français]

Quand on va au marché, on va demander la quantité que l'on peut acheter pour diminuer les gaz à effet de serre. Alors, on va mesurer le succès selon la diminution des gaz à effet de serre et ce qu'on va éliminer de l'atmosphère. On peut certainement mesurer le succès.

**La sénatrice Gerba :** Quels sont les mécanismes de suivi prévus pour vérifier que les fonds qui sont destinés à l'élimination du carbone sont utilisés conformément aux engagements?

**M. Xenos :** Pour l'approvisionnement avec l'appel d'offres, on va spécifier la méthodologie de vérification requise et les protocoles à suivre. On va préciser tout cela dans l'appel d'offres.

C'est l'une des raisons pour lesquelles on prend le temps de bien comprendre ce qu'on doit spécifier, quels protocoles on doit

followed and which verification methodologies must be used. We follow internationally approved methodologies that are as rigorous as possible on a scientific level.

**Senator Gerba:** Thank you.

[English]

**Senator Cuzner:** My question is probably for Ms. Handler and less so for Mr. Wolfish.

Feel free to correct me if I am wrong on this, but I think it would be helpful if we looked realistically. We have a great deal of excitement around this technology. They want to get moving on it. But if we look at the parallel story with carbon capture and land-based sequestration, like Senator Surette and Senator Deacon from Nova Scotia, back in 2000, probably 100% of our electricity was generated from coal-fired plants. I started paying attention to capture and sequestration 25 years ago. Natural Resources Canada was very helpful. They had the lab on Bells Corners, with SaskPower and Nova Scotia Power. They were partners in the development of that technology and had great success in the lab, and then took it to the field and got things sorted out, I guess.

I know that the government went with a set of tax incentives. Trying to find commercial viability has been the last challenge.

I think two years ago they started with tax incentives. Have they had good success with that? Bring back the regulatory regime. Through this genesis, is there a clear regulatory regime now for carbon capture and sequestration? Was that developed over a period of time? Where are we with carbon capture and sequestration? Are we seeing some success with investment and with it in the practical world?

It has been long talked about by people who continue to beat the drum for fossil fuels. They say that carbon capture is just around the corner. Are we having success?

**Ms. Handler:** I will start by saying that Canada is recognized as a global leader on carbon management and has one of the most supportive policy environments in the world. You are correct that CanmetENERGY laboratory has played a critical role in developing carbon capture, utilization and storage technologies and continues to do so.

suivre et quelles méthodologies de vérification on doit adopter. On va suivre des méthodologies approuvées à l'échelle internationale et qui sont aussi rigoureuses que possible sur le plan scientifique.

**La sénatrice Gerba :** Merci.

[Traduction]

**Le sénateur Cuzner :** Ma question concerne probablement davantage Mme Handler que M. Wolfish.

N'hésitez pas à me corriger si je me trompe, mais je pense qu'il serait utile d'adopter une approche réaliste. Cette technologie suscite beaucoup d'enthousiasme. Ils souhaitent aller de l'avant. Cependant, si nous examinons le cas parallèle du captage et de la séquestration du carbone en milieu terrestre, comme l'ont fait le sénateur Surette et le sénateur Deacon de la Nouvelle-Écosse, en 2000, il est probable que 100 % de notre électricité était produite par des centrales au charbon. J'ai commencé à m'intéresser au captage et à la séquestration il y a 25 ans. Ressources naturelles Canada nous a été d'une grande aide. Ils disposaient d'un laboratoire à Bells Corners, avec SaskPower et Nova Scotia Power. Ils étaient partenaires dans la mise au point de cette technologie et ils ont obtenu d'excellents résultats en laboratoire, puis ils l'ont mise en pratique sur le terrain pour régler des problèmes, je suppose.

Je sais que le gouvernement a adopté une série de mesures fiscales d'encouragement. Trouver une viabilité commerciale a été le dernier défi à relever.

Je crois qu'il y a deux ans, ils ont commencé à mettre en place des encouragements fiscaux. Ont-ils obtenu de bons résultats? Rétablissons le régime réglementaire. Après toute cette genèse, y a-t-il aujourd'hui un régime réglementaire explicite pour le captage et la séquestration du carbone? Qu'a-t-on élaboré au fil du temps? Où en sommes-nous avec le captage et la séquestration du carbone? Observons-nous des résultats de l'investissement concrets et positifs?

Ce sujet est depuis longtemps débattu par les personnes qui continuent de promouvoir les combustibles fossiles. Elles affirment que le captage du carbone est sur le point d'aboutir. Sommes-nous en train de réussir?

**Mme Handler :** Je commencerai par dire que le Canada est reconnu comme un chef de file mondial en matière de gestion du carbone et qu'il dispose de l'un des environnements politiques les plus favorables au monde. Vous avez raison de dire que le laboratoire CanmetÉNERGIE a joué un rôle essentiel dans le développement des technologies de captage et stockage du carbone et continue de le faire.

Very much like the discussion today around mCDR, in that early stage, it was very important to lay that scientific foundation to make sure we understood all of the elements and, from that perspective, the federal science in that space was —

**Senator Cuzner:** That would be over what period of time?

**Ms. Handler:** This is a ballpark, but I think we've been at this now for around two decades, a decade and a half. Somewhere between 15 and 20 years, if I had to guess. At least that.

As to where we are now, you noted the CCUS investment tax credits are in place. Those credits require the project to be sequestering in an eligible regulatory regime. Those regulatory regimes are assessed by Environment and Climate Change Canada. There are approved regulatory regimes for CCUS in Canada. There are significant projects that have taken place and that are planned. We have a significant number of projects that have gone to final investment decision or are working on final-investment decisions.

From that perspective, I would say that carbon capture, utilization and storage have moved into the space where I have a high degree of confidence in the ability of Canada to execute meaningful projects in that space.

If you are drawing a parallel between that and mCDR, which I think is what I heard in your question, we are still, from that perspective, very much in an earlier stage with marine CDR. There is a suite of different approaches. Most are in early research or small pilots, so between technology readiness levels 2 and 5. We see ocean alkalinity enhancement and coastal rock weathering as the most advanced marine and sea methods, and they are now entering the early demonstration phases.

From that perspective, other methods like microalgae sinking is between TRL 2 and TRL 4, artificial upwelling between 4 and 6. So they're still at proof of concept or early research and pilot stage. So from our perspective as compared to CCUS and land-based direct air capture, these are much earlier-stage technologies.

**Mr. Wolfish:** I'll add to that and this also goes back to Senator Greenwood's question earlier. Canada does report its official greenhouse gas estimates through its *National Inventory Report*, which includes anthropogenic sources and sinks or GHG that occur within geographical boundaries of Canada. This report

Tout comme dans le débat actuel sur l'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin, il était essentiel, à ce stade précoce, de poser les bases scientifiques afin de nous assurer que nous comprenions tous les éléments. De ce point de vue, la science fédérale dans ce domaine était...

**Le sénateur Cuzner :** Sur quelle période cela se produirait-il?

**Mme Handler :** C'est une estimation, mais je pense que cela fait maintenant environ deux décennies, une décennie et demie. Entre 15 et 20 ans, si je devais donner une approximation. Au moins cela.

Quant à notre situation actuelle, vous avez mentionné que les crédits d'impôt à l'investissement pour le captage, l'utilisation et le stockage du carbone, le CUSC, sont en place. Ces crédits exigent que le projet soit réalisé dans le cadre d'un régime réglementaire admissible. Ces régimes réglementaires sont évalués par Environnement et Changement climatique Canada. Il y a des régimes réglementaires approuvés pour le CUSC au Canada. Des projets importants ont été réalisés et d'autres sont prévus. Nous avons un nombre important de projets qui ont fait l'objet d'une décision d'investissement finale ou qui sont en voie de l'être.

De ce point de vue, je dirais que le captage, l'utilisation et le stockage du carbone sont désormais des domaines dans lesquels j'ai grande confiance dans la capacité du Canada à mener à bien d'importants projets.

Si vous établissez un parallèle entre cela et l'EDCm, ce que je crois percevoir dans votre question, nous en sommes encore, de ce point de vue, à un stade très précoce d'élimination du dioxyde de carbone en milieu marin. Il y a une série d'approches différentes. La plupart en sont au stade de la recherche préliminaire ou de petits projets pilotes, c'est-à-dire entre les niveaux de maturité technologique 2 et 5. Nous considérons que l'augmentation de l'alcalinité des océans et l'altération des roches côtières sont les méthodes marines et maritimes les plus avancées, et elles entrent maintenant dans les premières phases de démonstration.

De ce point de vue, d'autres méthodes, telles que la microalgue en immersion, se situent entre les niveaux de maturité technologique 2 et 4, et la remontée artificielle entre 4 et 6. Elles en sont donc encore au stade de la validation du concept ou des premières recherches et essais pilotes. Par conséquent, de notre point de vue, en comparaison avec le CUSC et la capture directe dans l'air terrestre, ce sont des technologies beaucoup moins avancées.

**M. Wolfish :** Permettez-moi d'ajouter quelque chose, qui renvoie également à la question posée précédemment par la sénatrice Greenwood. Le Canada communique ses estimations officielles des gaz à effet de serre dans son *Rapport d'inventaire national*, qui inclut les sources anthropiques et les puits de



does include carbon dioxide capture through industrial processes as well as carbon sinks that occur on managed lands resulting from natural resource management.

Complementary to the *National Inventory Report*, the Greenhouse Gas Reporting Program does collect and publishes facility-reported data on an annual basis, including facilities engaged in carbon capture, transport and storage. In addition, Canada is engaged in the Intergovernmental Panel on Climate Change process to develop a methodology report on carbon dioxide removal technologies, carbon capture utilization and storage. Once it's final, this report will provide quantification guidance to support the development of national inventories.

Just to go back to that question and to support the regulatory regime and the work that NRCan is doing, we are working internationally to develop the methodology to be able to account for the carbon that is being removed.

**Senator Cuzner:** Thank you.

**The Acting Chair:** Just one clarification off of Senator Cuzner's question before we wrap up. The 15- to 20-year timeline sounds like that's what you would expect would be a normal timeline for the area we've been studying in terms of ocean carbon removal and ocean alkalinity enhancement. You thought that was a reasonable time frame?

**Ms. Handler:** That is the time frame that I estimated roughly for CCUS. I don't think I want to put a timeline on this one. Different technologies take different amounts of time. Some move quickly, some are more complex and take a much longer time. So I'm not going to set a time frame for you. Just simply that these technologies are at a much earlier stage than land-based CCUS or direct air capture.

**The Acting Chair:** Thank you. I wanted to take the time to thank all of you for coming and testifying before us to hear your thoughts on where things were at in ocean alkalinity enhancement and carbon removal, and I appreciate the time you've taken.

Thank you, colleagues.

(The committee adjourned.)

carbone ou les GES présents à l'intérieur des frontières géographiques du Canada. Ce rapport inclut le captage du dioxyde de carbone par les processus industriels ainsi que les puits de carbone présents sur les terres gérées résultant de la gestion des ressources naturelles.

En complément du *Rapport d'inventaire national*, le Canada recueille et publie chaque année, dans le cadre de son Programme de déclaration des gaz à effet de serre, les données déclarées par les installations, y compris celles qui sont engagées dans le captage, le transport et le stockage du carbone. De plus, le Canada participe au processus du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat afin d'élaborer un rapport méthodologique sur les technologies d'élimination du dioxyde de carbone, et le captage, l'utilisation et le stockage du carbone. Une fois définitif, ce rapport contiendra des directives de quantification afin de soutenir l'élaboration d'inventaires nationaux.

Pour revenir à cette question et soutenir le régime réglementaire ainsi que le travail accompli par RNCan, nous collaborons à l'échelle internationale à l'élaboration d'une méthodologie qui permettra de comptabiliser le carbone qui est éliminé.

**Le sénateur Cuzner :** Merci.

**Le président suppléant :** Juste une précision concernant la question du sénateur Cuzner avant de conclure. La durée de 15 à 20 ans semble correspondre à ce que l'on pourrait considérer comme une durée normale pour la zone que nous avons étudiée en ce qui concerne l'élimination du carbone océanique et l'augmentation de l'alcalinité de l'océan. Pensez-vous que cette période soit raisonnable?

**Mme Handler :** C'est la période approximative que j'ai estimée pour le captage, l'utilisation et le stockage du carbone. Je préfère ne pas fixer de période précise pour cette technologie. Chaque technologie requiert une durée différente. Certaines évoluent rapidement, d'autres sont plus complexes et nécessitent beaucoup plus de temps. Je ne vais donc pas vous donner de période précise. Je dirai simplement que ces technologies en sont à un stade beaucoup moins avancé que le captage, l'utilisation et le stockage du carbone en milieu terrestre ou le captage direct dans l'air.

**Le président suppléant :** Merci. Je tiens à prendre le temps de remercier chacun d'entre vous d'être venu témoigner et nous faire part de vos réflexions sur l'état d'avancement des travaux en matière d'augmentation de l'alcalinité des océans et d'élimination du carbone. Nous vous sommes reconnaissants du temps que vous nous avez consacré.

Chers collègues, merci.

(La séance est levée.)

