

EVIDENCE

OTTAWA, Tuesday, October 31, 2023

The Standing Senate Committee on Transport and Communications met with videoconference this day at 9 a.m. [ET] to study the impacts of climate change on critical infrastructure in the transportation and communications sectors and the consequential impacts on their interdependencies.

Senator Leo Housakos (*Chair*) in the chair.

[*English*]

The Chair: Good morning, honourable senators. I call this meeting of the Standing Senate Committee on Transport and Communications to order. I am Leo Housakos, senator from Quebec and chair of this committee.

I would like to invite my colleagues, starting from my left, to introduce themselves.

Senator Simons: Paula Simons, Treaty 6 territory, Alberta.

Senator Quinn: Jim Quinn, New Brunswick.

Senator Osler: Gigi Osler, senator from Manitoba.

[*Translation*]

Senator Clement: Bernadette Clement from Ontario.

[*English*]

Senator Cardozo: Andrew Cardozo, senator from Ontario.

Senator Dasko: Donna Dasko, senator from Ontario.

[*Translation*]

Senator Miville-Dechêne: Julie Miville-Dechêne from Quebec.

[*English*]

The Chair: Honourable senators, today we are continuing our study of the impact of climate change on critical infrastructure in the transportation sector by hearing from researchers from across the country who can share their expertise with us.

On our first panel, we have with us Ryan Ness, Research Director, Adaptation, Canadian Climate Institute; David Sauchyn, Professor and Director, Prairie Adaptation Research Collaborative, University of Regina; Sebastian Weissenberger, Professor in environmental sciences, Université TÉLUQ; and

TÉMOIGNAGES

OTTAWA, le mardi 31 octobre 2023

Le Comité sénatorial permanent des transports et des communications se réunit aujourd'hui, à 9 heures (HE), avec vidéoconférence, pour étudier l'incidence des changements climatiques sur les infrastructures essentielles dans les secteurs des transports et des communications et les répercussions corrélatives sur leurs interdépendances.

Le sénateur Leo Housakos (président) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

Le président : Bonjour, honorables sénateurs. La séance du Comité sénatorial permanent des transports et des communications est ouverte. Je suis Leo Housakos, sénateur du Québec et président de ce comité.

J'invite mes collègues, à partir de ma gauche, à se présenter.

La sénatrice Simons : Paula Simons, territoire du Traité n° 6, de l'Alberta.

Le sénateur Quinn : Jim Quinn, du Nouveau-Brunswick.

La sénatrice Osler : Gigi Osler, sénatrice du Manitoba.

[*Français*]

La sénatrice Clement : Bernadette Clement, de l'Ontario.

[*Traduction*]

Le sénateur Cardozo : Andrew Cardozo, sénateur de l'Ontario.

La sénatrice Dasko : Donna Dasko, sénatrice de l'Ontario.

[*Français*]

La sénatrice Miville-Dechêne : Julie Miville-Dechêne, du Québec.

[*Traduction*]

Le président : Honorables sénateurs, nous poursuivons aujourd'hui notre étude sur l'incidence des changements climatiques sur les infrastructures essentielles dans le secteur des transports en écoutant des chercheurs de partout au pays qui peuvent nous faire part de leur expertise.

Dans notre premier groupe de témoins, nous accueillons Ryan Ness, directeur de la recherche, Adaptation, Institut climatique du Canada; David Sauchyn, professeur et directeur, Prairie Adaptation Research Collaborative, Université de Regina; Sebastian Weissenberger, professeur en sciences de

Natalie Carter, Community Engagement Lead, StraightUpNorth, McMaster University.

Welcome and thank you for joining us.

[Translation]

Each witness will have five minutes for opening remarks, after which we'll open the floor to questions.

[English]

We will start with Ryan Ness. Mr. Ness, you have the floor.

Ryan Ness, Director, Adaptation, Canadian Climate Institute: Thank you very much, Senator Housakos, for the invitation to speak. My name is Ryan Ness. I am the Director of Adaptation at the Canadian Climate Institute, which is Canada's independent climate policy research organization. We generate research and advice for key decision makers to make informed policy decisions and to drive action that is in proportion to the scale of the challenge that climate change poses for Canada, whether it be adaptation, reducing greenhouse gas emissions or transitioning our economy.

The Canadian Climate Institute has examined many of the potential impacts and costs of climate change on Canada's infrastructure as well as the benefits of proactively adapting that infrastructure as part of our Costs of Climate Change for Canada research series, which is the most comprehensive study to date of the economic implications of climate change impacts for this country.

Today, I will highlight key findings and recommendations from our work that I hope will be helpful to the committee in its efforts to identify the regions and critical pieces of transportation and communications infrastructure in Canada that are most vulnerable to climate change and that can most benefit from adaptation action.

The first key point is that Canada's road and rail infrastructure is highly vulnerable to slow-onset impacts of climate change. While we often picture climate change causing catastrophic damage to roads, railways and bridges during extreme weather events, such as the 2021 British Columbia floods, the slower and more insidious effects of climate change can have an equal or even greater impact on transportation infrastructure.

l'environnement, Université TÉLUQ; et Natalie Carter, responsable de l'engagement communautaire, StraightUpNorth, Université McMaster.

Bienvenue et merci de vous joindre à nous.

[Français]

Chaque témoin aura cinq minutes pour prononcer ses remarques d'ouverture et nous passerons ensuite à la période des questions.

[Traduction]

Nous allons commencer par Ryan Ness. Monsieur Ness, vous avez la parole.

Ryan Ness, Directeur, Adaptation, Institut climatique du Canada : Merci beaucoup, sénateur Housakos, de m'avoir invité à prendre la parole. Je m'appelle Ryan Ness. Je suis directeur de l'adaptation à l'Institut climatique du Canada, l'organisme indépendant de recherche sur les politiques climatiques du Canada. Nous produisons des recherches et des conseils à l'intention des principaux décideurs afin qu'ils puissent prendre des décisions stratégiques éclairées, et prendre des mesures proportionnelles à l'ampleur du défi que posent les changements climatiques pour le Canada, qu'il s'agisse de l'adaptation, de la réduction des émissions de gaz à effet de serre ou de la transition de notre économie.

L'Institut climatique du Canada a examiné bon nombre des répercussions et des coûts potentiels des changements climatiques sur l'infrastructure du Canada, ainsi que les avantages d'une adaptation proactive de cette infrastructure dans le cadre de notre série de recherches sur les coûts des changements climatiques pour le Canada, qui constitue l'étude la plus exhaustive à ce jour sur les répercussions économiques des changements climatiques pour le pays.

Aujourd'hui, je vais souligner les principales constatations et recommandations de notre étude qui, je l'espère, seront utiles au comité dans ses efforts visant à déterminer les régions et les éléments essentiels de l'infrastructure des transports et des communications au Canada qui sont les plus vulnérables aux changements climatiques, et qui peuvent le plus bénéficier des mesures d'adaptation.

Le premier point clé, c'est que l'infrastructure routière et ferroviaire du Canada est très vulnérable aux effets des changements climatiques qui se manifestent lentement. Bien que nous imaginions souvent que les changements climatiques causent des dommages catastrophiques aux routes, aux chemins de fer et aux ponts lors de phénomènes météorologiques extrêmes, comme les inondations de 2021 en Colombie-Britannique, les effets plus lents et plus insidieux des changements climatiques peuvent avoir une incidence égale, voire plus importante, sur les infrastructures de transport.

For example, our analysis found that the wear on roads from ever-hotter summers and more frequent year-round rainfall across much of the country could increase maintenance and repair costs for Canada's 2.8 million kilometres of roads by up to \$3.5 billion annually by 2050 and by almost up to \$8 billion annually by 2080.

The second key point is that the costs of delay and disruption from road and rail infrastructure that is less reliable and out of service more often because of these slow-onset impacts could be of the same order of magnitude as those associated with paying for climate-change-induced repairs. Our analysis showed that the costs of slower personal travel and freight delays associated with out-of-service or underperforming road and rail infrastructure could amount to \$1 billion annually by 2050 and \$2 billion annually by 2080.

Fortunately, there are some straightforward adaptation solutions that can prevent and delay damage to those kinds of infrastructure.

Our analysis shows that relatively low-cost modifications to road asphalt materials and road embankment designs and temperature monitoring systems on railways to identify when hazardous conditions are occurring under high heat where rails kink can eliminate 75% to 98% of damage and delay costs.

A third key finding from our research is that people in Canada's North are by far the most affected by climate change impacts to transportation infrastructure. Climate change in the North is happening faster and having a greater impact than in the rest of Canada, and all projections indicate this will continue to be the case.

Our modelling suggests that nearly all the permafrost on which most northern infrastructure is built, including all-weather roads, will thaw by the end of the century, requiring extensive repairs and often complete rebuilding. We estimate the cost to territorial governments could easily double current annual spending on roads within one or two decades to keep up with this repair backlog.

Winter snow and ice roads, which are critical for remote communities to travel and import essential supplies at reasonable transportation costs, are disappearing quickly. We estimate that more than half of winter roads in the North will be non-viable

Par exemple, notre analyse a révélé que l'usure des routes attribuable à des étés de plus en plus chauds et à des précipitations plus fréquentes tout au long de l'année dans une grande partie du pays pourrait faire augmenter les coûts d'entretien et de réparation des 2,8 millions de kilomètres de routes du Canada de 3,5 milliards de dollars par année d'ici 2050, et de près de 8 milliards de dollars par année d'ici 2080.

Le deuxième point important, c'est que les coûts des retards et des perturbations de l'infrastructure routière et ferroviaire, qui est moins fiable et qui est plus souvent hors service en raison de ces répercussions lentes, pourraient être du même ordre de grandeur que ceux associés au paiement des réparations causées par les changements climatiques. Notre analyse a montré que le coût du ralentissement des déplacements personnels et des retards du fret associés à la mise hors service ou au mauvais rendement des infrastructures routières et ferroviaires pourrait s'élever à 1 milliard de dollars par année d'ici 2050, et à 2 milliards de dollars par année d'ici 2080.

Heureusement, il existe des solutions d'adaptation simples qui peuvent prévenir et retarder les dommages à ces types d'infrastructure.

Notre analyse montre que les modifications relativement peu coûteuses apportées aux matériaux d'asphaltage des routes et à la conception des remblais de voirie, ainsi que des systèmes de surveillance de la température sur les chemins de fer permettant de déceler les risques de torsion des rails sous l'effet d'une forte chaleur, peuvent éliminer 75 à 98 % des coûts liés aux dommages et aux retards.

Un troisième résultat clé de notre recherche est que les habitants du Nord canadien sont de loin les plus touchés par les répercussions des changements climatiques sur l'infrastructure de transport. Les changements climatiques dans le Nord se produisent plus rapidement et ont un impact plus important que dans le reste du pays, et toutes les projections indiquent que cela continuera d'être le cas.

Notre modélisation suggère que la quasi-totalité du pergélisol sur lequel repose la plupart des infrastructures du Nord, y compris les routes praticables en toutes saisons, dégèlera d'ici la fin du siècle, ce qui nécessitera des réparations importantes, et souvent une reconstruction complète. Nous estimons que le coût pour les gouvernements territoriaux pourrait facilement doubler leurs dépenses annuelles actuelles pour les routes d'ici une ou deux décennies afin de rattraper le retard dans les travaux de réparation.

Les routes d'hiver, de neige et de glace, qui sont essentielles pour permettre aux communautés éloignées de se déplacer et d'importer des fournitures essentielles à des coûts de transport raisonnables, disparaissent rapidement. Nous estimons que plus

within 30 years, with most of the remainder disappearing by the end of the century.

Airports, which are another critical transportation link for remote communities, face not only slumping runways from permafrost thaw but changing wind conditions and warmer temperatures that cause the air to be less dense. This means that planes will be able to carry less cargo and passengers than they currently do with current airport infrastructure and runway lengths.

Adaptation of transportation infrastructure in the North will be a challenging and costly undertaking. The incremental improvements to design and materials that can prevent impacts to southern roads and runways will not protect that infrastructure in the North. Investments in completely new infrastructure will be required, sometimes leapfrogging to entirely new types of infrastructure and systems, perhaps such as the airships currently being piloted in some parts North, to be able to provide northern communities with the transportation services they need.

These kinds of investments and actions are needed immediately. Northern communities and especially Indigenous communities already have a more difficult time accessing critical services than people in the South, and this gap will widen as climate change accelerates in the North.

I hope these insights are of assistance to the committee. I look forward to the testimony of the other experts who are joining this morning and to the questions that follow. Back to you, Senator Housakos.

The Chair: Thank you, Mr. Ness. We will turn it over to Professor Sauchyn.

David Sauchyn, Professor, Director, Prairie Adaptation Research Collaborative, University of Regina, as an individual: Good morning, honourable chair and members of the committee. Thanks for the invitation to participate in this panel.

I'll begin by referring to the national and provincial building codes for the design and construction of engineering structures, such as the National Building Code of Canada and the Canadian Highway Bridge Design Code. These codes specify climatic design variables, such as a range of temperature and humidity, amount and intensity of precipitation, wind pressures and snow and ice loads. Climate change is altering all of these variables. Thus, most of our existing public infrastructure was designed using weather data from a climate that no longer exists.

de la moitié des routes d'hiver dans le Nord seront non viables d'ici 30 ans, et que la plupart des autres disparaîtront d'ici la fin du siècle.

Les aéroports, qui constituent un autre lien de transport essentiel pour les collectivités éloignées, font face non seulement à des pistes affaissées par le dégel du pergélisol, mais aussi à des conditions de vent changeantes et à des températures plus chaudes qui rendent l'air moins dense. Cela signifie que les avions pourront transporter moins de fret et de passagers qu'ils ne le font actuellement avec les infrastructures aéroportuaires et les longueurs de pistes actuelles.

L'adaptation de l'infrastructure de transport dans le Nord sera une entreprise difficile et coûteuse. Les améliorations graduelles apportées à la conception et aux matériaux qui peuvent prévenir les impacts sur les routes et les pistes du Sud ne protégeront pas cette infrastructure dans le Nord. Il faudra investir dans des infrastructures complètement nouvelles, parfois en passant à des types d'infrastructures et de systèmes entièrement nouveaux, comme les dirigeables actuellement mis à l'essai dans certaines régions du Nord, pour être en mesure de fournir aux collectivités du Nord les services de transport dont elles ont besoin.

Ces types d'investissements et de mesures sont nécessaires immédiatement. Les collectivités du Nord, et en particulier les communautés autochtones, ont déjà plus de difficulté à accéder aux services essentiels que les gens du Sud, et cet écart se creusera à mesure que les changements climatiques s'intensifieront dans le Nord.

J'espère que ces renseignements vous seront utiles. J'ai hâte d'entendre le témoignage des autres experts qui se joignent à nous ce matin, et de répondre aux questions qui suivront. J'ai terminé, sénateur Housakos.

Le président : Merci, monsieur Ness. Nous allons passer à M. Sauchyn.

David Sauchyn, professeur, directeur, Prairie Adaptation Research Collaborative, Université de Regina, à titre personnel : Bonjour, monsieur le président et membres du comité. Merci de m'avoir invité à participer à ce groupe de témoins.

Je vais commencer par parler des codes nationaux et provinciaux du bâtiment pour la conception et la construction de structures techniques, comme le Code national du bâtiment du Canada et le Code canadien sur le calcul des ponts routiers. Ces codes précisent les variables de conception climatique, comme la plage de température et d'humidité, la quantité et l'intensité des précipitations, les pressions du vent et les charges de neige et de glace. Les changements climatiques modifient toutes ces variables. Par conséquent, la plupart de nos infrastructures publiques existantes ont été conçues à partir des données météorologiques d'un climat qui n'existe plus.

Exposure and vulnerability to climate change determine the physical risks. I will address vulnerability in a few minutes; however, the expertise of my research centre is the study of climatic variability, climatic change and extreme weather events.

These three scales of weather and climate represent different types of hazards, although they are interrelated. As the climate changes, there are shifts in variability and an amplified severity of extreme weather events.

Given that brief lesson in climate science, let's consider how and where transportation and communication systems are exposed to climate hazards. In Canada, much of the warming is occurring in winter. While this lowers our exposure to extreme cold, climate models indicate that warmer winters will have storms of longer duration and greater intensity. Also, winter precipitation will increasingly involve freezing rain. Communities and industrial sites in Northern Canada will be the most disadvantaged by the loss of a cold winter, as the previous witness indicated.

While these slow-onset climate changes will be consequential, extreme weather events have immediate impacts, as demonstrated by recent floods and wildfires. Heavy rainfall, flooding and heat waves can damage infrastructure, resulting in higher maintenance and repair costs and reduced lifespans. They can also disrupt transportation networks and supply chains, leading to delays, cancellations and closures and an increased risk of accidents.

At this point, I want to depart from the consensus of opinion on climate impacts in Canada, as typified by the National Adaptation Strategy and various other climate change reports that refer to flooding, storms, sea-level rise and forest fires as the dominant climate hazards in Canada. In the Prairies, where I live and work, the worst-case scenario is not these hazards but successive years of drought in a warming climate. The Prairies is the only region of Canada where water supplies can entirely disappear. This scenario is presently playing out in southern Alberta, where streams have run dry, reservoirs are low, and communities are taking preventive actions to maintain their water supplies.

The municipality of Pincher Creek, for example, has mandated extreme water restrictions. By hauling water, they hope to avoid a critical stage where potable water use is limited to just drinking and sanitation. When the commercial consumption of water is restricted, then the use of trucks and trains is diverted from

L'exposition et la vulnérabilité aux changements climatiques déterminent les risques physiques. J'aborderai la question de la vulnérabilité dans quelques minutes; cependant, l'expertise de mon centre de recherche est l'étude de la variabilité climatique, des changements climatiques et des phénomènes météorologiques extrêmes.

Ces trois échelles du temps et du climat représentent différents types de dangers, bien qu'elles soient interreliées. À mesure que le climat change, la variabilité et la gravité des phénomènes météorologiques extrêmes changent.

Après cette brève leçon de science climatique, examinons où et comment les systèmes de transport et de communication sont exposés aux dangers climatiques. Au Canada, une grande partie du réchauffement se produit en hiver. Bien que cela réduise notre exposition au froid extrême, les modèles climatiques indiquent que les hivers plus chauds seront plus longs et plus intenses. De plus, les précipitations hivernales entraîneront de plus en plus de pluie verglaçante. Les collectivités et les sites industriels du Nord canadien seront les plus désavantagés par la perte d'un hiver froid, comme l'a indiqué le témoin précédent.

Bien que ces changements climatiques lents aient des conséquences, les phénomènes météorologiques extrêmes ont des répercussions immédiates, comme le démontrent les inondations et les feux de forêt récents. Les pluies abondantes, les inondations et les vagues de chaleur peuvent endommager les infrastructures, ce qui entraîne des coûts d'entretien et de réparation plus élevés, et réduit la durée de vie. Elles peuvent également perturber les réseaux de transport et les chaînes d'approvisionnement, ce qui entraîne des retards, des annulations et des fermetures, ainsi qu'un risque accru d'accidents.

Je voudrais maintenant m'écarter du consensus d'opinion sur les répercussions climatiques au Canada, dont témoigne la Stratégie nationale d'adaptation et divers autres rapports sur les changements climatiques qui mentionnent les inondations, les tempêtes, l'élévation du niveau de la mer et les feux de forêt comme étant les principaux risques climatiques au Canada. Dans les Prairies, où je vis et travaille, le pire scénario n'est pas celui de ces risques, mais celui d'années successives de sécheresse dans un climat qui se réchauffe. Les Prairies sont la seule région du Canada où les réserves d'eau peuvent disparaître complètement. Ce scénario se déroule actuellement dans le Sud de l'Alberta, où les cours d'eau sont à sec, les réservoirs sont bas et les collectivités prennent des mesures préventives pour préserver leur approvisionnement en eau.

La municipalité de Pincher Creek, par exemple, a imposé des restrictions extrêmes en matière d'eau. En transportant de l'eau, elle espère éviter le stade critique où la consommation d'eau potable se limite à la boisson et à l'assainissement. Lorsque la consommation commerciale d'eau est limitée, l'utilisation de

industrial products to moving water and livestock feed, as is the case right now.

Drought has other implications. Low water levels can undermine the integrity of bridge foundations and dams. Forest fires are the outcome of drought, and water may not be available to fight fires. Under this extreme scenario that is being considered, some structures could be sacrificed in the absence of water.

Supply chains are disrupted when commodities are affected by drought, particularly in the agricultural sector, but also with cascading effects. Dust storms can damage equipment and affect the performance of communication structures. Dust storms have been the cause of multiple-vehicle accidents on prairie highways.

Droughts are relieved when precipitation is sufficient, but sometimes it is excessive. These compound hazards can have a whiplash effect, with more severe effects than just drought and flooding that occur in insolation.

I mentioned that I would speak briefly about vulnerability, the other term in the climate risk equation. Canada's transportation and communication networks are vulnerable because they service a population that is dispersed over a huge area. The provinces with the most miles of roads are Saskatchewan and Alberta, which were surveyed in mile-by-mile sections that are bounded by roads and road allowances. The maintenance and repair of these roads fall to rural municipalities, which typically lack the resources to maintain them. Also, poor or no internet or cellphone service compounds vulnerability, given the essential role of communication in emergency response.

The disclosure of climate-related risks should include an evaluation of dependency on transportation and communications. The potentially enormous social and financial costs of climate change can be addressed by enhancing the resilience and effectiveness of communications and transportation networks. Adaptation strategies include innovations in infrastructure design and developing more efficient transportation systems that can withstand the impacts of climate change.

Sustainable and low-emission transportation options include electric vehicles; however, the electrification of transportation will lead to increased energy demand and challenges for power infrastructure. The reliable generation of baseload energy relies on water, either directly or as a cooling agent, and thus is compromised by drought.

camions et de trains est détournée des produits industriels pour transporter de l'eau et des aliments pour le bétail, comme c'est le cas actuellement.

La sécheresse a d'autres répercussions. Les faibles niveaux d'eau peuvent nuire à l'intégrité des fondations des ponts et des barrages. Les feux de forêt sont le résultat de la sécheresse, et l'eau peut venir à manquer pour lutter contre les incendies. Dans le scénario extrême qui est envisagé, certaines structures pourraient être sacrifiées en l'absence d'eau.

Les chaînes d'approvisionnement sont perturbées lorsque les produits sont touchés par la sécheresse, en particulier dans le secteur agricole, mais aussi par des effets en cascade. Les tempêtes de poussière peuvent endommager l'équipement et affecter le fonctionnement des structures de communication. Les tempêtes de poussière ont causé de nombreux accidents de la route sur les routes des Prairies.

Lorsque les précipitations sont suffisantes, elles apaisent les sécheresses, mais elles sont parfois excessives. Ces risques combinés peuvent avoir un effet de coup de fouet cervical, et des répercussions plus graves que n'en ont, à elles seules, la sécheresse et les inondations.

J'ai mentionné que je parlerais brièvement de la vulnérabilité, l'autre terme de l'équation du risque climatique. Les réseaux de transport et de communication du Canada sont vulnérables parce qu'ils desservent une population dispersée sur un vaste territoire. Les provinces qui ont le plus de kilomètres de routes sont la Saskatchewan et l'Alberta, qui ont été arpentées en sections d'un mille carré, délimitées par des routes et des réserves routières. L'entretien et la réparation de ces routes relèvent des municipalités rurales, qui n'ont généralement pas les ressources nécessaires pour les entretenir. De plus, le manque ou l'absence de service Internet ou de téléphonie cellulaire accroît la vulnérabilité, étant donné le rôle essentiel de la communication dans les interventions d'urgence.

La divulgation des risques liés au climat devrait comprendre une évaluation de la dépendance à l'égard des transports et des communications. On peut s'attaquer aux coûts sociaux et financiers potentiellement énormes des changements climatiques en améliorant la résilience et l'efficacité des réseaux de communication et de transport. Les stratégies d'adaptation comprennent des innovations dans la conception des infrastructures et la mise au point de systèmes de transport plus efficaces qui peuvent résister aux effets des changements climatiques.

Les options de transport durables et à faibles émissions comprennent les véhicules électriques; toutefois, l'électrification des transports entraînera une augmentation de la demande d'énergie et des défis pour les infrastructures énergétiques. La production fiable d'énergie de base repose sur l'eau, directement ou comme agent de refroidissement, et est donc compromise par la sécheresse.

Thank you.

The Chair: Thank you, Professor Sauchyn.

Now I turn it over to Natalie Carter. You have the floor.

Natalie Carter, Community Engagement Lead, StraightUpNorth, McMaster University, as an individual: Thank you. Good morning, chair, honourable senators and fellow panellists. Thank you for the opportunity to appear before the Standing Senate Committee on Transport and Communications. I am Dr. Natalie Carter, joining you today from Guelph, Ontario, and I am honoured to be speaking with you.

As a non-Indigenous person, I have been conducting collaborative social science research with community members and organizations in Arctic Canada since 2016. My expertise is weaving scientific methods and Inuit knowledge to develop actionable solutions that meet Inuit community needs and inform government decision making.

In the Arctic Corridors and Northern Voices research project — my focus today — I led engagement with Arctic communities, methodology, data collection, analysis and results sharing. Our collective goal was to infuse Inuit knowledge, concerns and recommendations in decision making surrounding increased marine shipping in Arctic Canada.

I have three main points: First, the problem is that, driven by climate change, marine shipping traffic is increasing in Arctic Canada, which negatively impacts Inuit travel safety, food security and cultural interests and poses environmental and wildlife risks and risks to maritime traffic safety.

Second, if unmanaged, significant impacts to Inuit and ship operator safety, Inuit food security and environmental damage due to accidents are probable and will be very difficult to respond to, given the remoteness of Arctic Canada.

Third, the proposed Government of Canada-led Low-Impact Shipping Corridors framework provides opportunities for shared leadership using informed measures to lessen negative impacts on Inuit and ship operator safety, wildlife, the environment and Inuit harvesting areas.

Marine shipping traffic has more than doubled in Arctic Canada since 1990 and is expected to grow as climate change makes the Arctic Ocean more accessible. Around

Merci.

Le président : Merci, monsieur Sauchyn.

Je donne maintenant la parole à Natalie Carter. La parole est à vous.

Natalie Carter, Community Engagement Lead, StraightUpNorth, Université McMaster, à titre personnel : Merci. Bonjour, monsieur le président, honorables sénateurs et collègues. Je vous remercie de me donner l'occasion de comparaître devant le Comité sénatorial permanent des transports et des communications. Je suis Natalie Carter, de Guelph, en Ontario, et je suis honorée de m'adresser à vous aujourd'hui.

En tant que non-Autochtone, je mène des recherches en sciences sociales en collaboration avec des membres de la communauté et des organisations dans l'Arctique canadien depuis 2016. Mon expertise consiste à tisser des méthodes scientifiques et des connaissances inuites pour élaborer des solutions réalisables qui répondent aux besoins des collectivités inuites et qui éclairent la prise de décisions du gouvernement.

Dans le cadre du projet de recherche Corridors de l'Arctique et voix du Nord — mon sujet d'aujourd'hui —, j'ai dirigé l'engagement avec les collectivités de l'Arctique, la méthodologie, la collecte de données, l'analyse et le partage des résultats. Notre objectif collectif était d'intégrer les connaissances, les préoccupations et les recommandations des Inuits dans la prise de décisions concernant l'augmentation du transport maritime dans l'Arctique canadien.

Premièrement, le problème tient au fait qu'en raison des changements climatiques, le trafic maritime augmente dans l'Arctique canadien, ce qui a une incidence négative sur la sécurité des déplacements, la sécurité alimentaire et les intérêts culturels des Inuits, et pose des risques pour l'environnement et la faune, ainsi que pour la sécurité du trafic maritime.

Deuxièmement, si la situation n'est pas gérée, elle aura probablement des répercussions importantes sur la sécurité des Inuits et des exploitants de navires, la sécurité alimentaire des Inuits et les dommages environnementaux dus aux accidents, et il sera très difficile d'y faire face compte tenu de l'éloignement de l'Arctique canadien.

Troisièmement, le cadre proposé par le gouvernement du Canada pour les couloirs de navigation à faible impact offre des possibilités de leadership partagé au moyen de mesures éclairées visant à réduire les répercussions négatives sur la sécurité des Inuits et des exploitants de navires, la faune, l'environnement et les zones de récolte des Inuits.

Le trafic maritime a plus que doublé dans l'Arctique canadien depuis 1990 et devrait s'intensifier à mesure que les changements climatiques rendent l'océan Arctique plus

50,000 Canadians, 47,000 of whom are Inuit, live in communities along the Arctic Ocean. Increased marine shipping driven by climate change plus growing international interest in Arctic sovereignty, tourism and marine trade have Inuit communities concerned about the impacts of ships on safe, sustainable and subsistence hunting, fishing and gathering — activities vital for cultural well-being, livelihoods and food security.

Our partnered research with 14 Arctic communities recorded Inuit concerns that the marine areas that are most significant to those harvesting activities, which they rely on daily and year-round for food and income, are located in the heart of the Northwest Passage — in exactly the same areas experiencing increases in ship traffic. We documented how this increase threatens Inuit ability to safely travel on the water and sea ice and access wild food, and we documented risks such as contamination due to accidents, disruption to Inuit travel and safety and interference and disturbance of wildlife.

The Government of Canada is developing a network of shipping corridors to support shipping governance in Arctic Canada while lowering shipping impacts in key areas. The corridors' objectives are to establish safe corridors for ships to take while minimizing effects of shipping on wildlife and respecting culturally and ecologically significant areas. In 14 Arctic communities, we documented Inuit-identified actionable solutions and recommendations for the corridors.

Our survey of Inuit organizations and federal agency and industry representatives showed that the corridors framework has high potential to reduce the negative impacts and risks of Arctic ship traffic as well as to value and use Inuit knowledge to support decisions about corridor location and governance.

In summary, increased shipping negatively impacts marine traffic safety, Inuit travel safety and cultural interests, and it poses environmental and wildlife risks. If unmanaged, significant impacts to personal safety of Canadians, Inuit food security and environmental damage due to accidents are probable and will be very hard to respond to.

accessible. Environ 50 000 Canadiens, dont 47 000 Inuits, vivent dans des collectivités situées le long de l'océan Arctique. L'augmentation du transport maritime attribuable aux changements climatiques, et l'intérêt croissant de la communauté internationale pour la souveraineté dans l'Arctique, le tourisme et le commerce maritime inquiètent les collectivités inuites quant à l'impact des navires sur la chasse, la pêche et la cueillette sécuritaires, durables et de subsistance — des activités vitales pour le bien-être culturel, les moyens de subsistance et la sécurité alimentaire.

Les recherches que nous avons menées en partenariat avec 14 collectivités de l'Arctique ont permis de constater que les Inuits s'inquiètent du fait que les zones marines les plus importantes pour les activités de récolte, dont ils dépendent quotidiennement et toute l'année pour se nourrir et gagner leur vie, se trouvent au cœur du passage du Nord-Ouest, c'est-à-dire précisément dans les régions où le trafic maritime augmente. Nous avons démontré comment cette augmentation menace la capacité des Inuits de se déplacer en toute sécurité sur l'eau et la glace de mer pour avoir accès à des aliments sauvages, et nous avons démontré des risques comme la contamination causée par des accidents, la perturbation des déplacements des Inuits et la sécurité ainsi que le dérangement et la perturbation de la faune.

Le gouvernement du Canada élabore un réseau de couloirs de navigation pour appuyer la gouvernance de la navigation dans l'Arctique canadien tout en réduisant les répercussions du transport maritime dans des secteurs clés. L'objectif de cette initiative est d'établir des couloirs sécuritaires pour les navires tout en réduisant au minimum les effets de la navigation sur la faune, et en respectant les zones d'importance culturelle et écologique. Dans 14 collectivités de l'Arctique, nous avons répertorié des solutions et des recommandations concrètes formulées par les Inuits pour les couloirs de navigation.

Notre sondage auprès des organisations inuites et des représentants des organismes fédéraux et de l'industrie a montré que le cadre des corridors a un fort potentiel pour ce qui est de réduire les répercussions négatives et les risques du trafic maritime dans l'Arctique, ainsi que de valoriser et utiliser les connaissances inuites pour appuyer les décisions sur l'emplacement et la gouvernance des corridors.

En résumé, l'augmentation du transport maritime a une incidence négative sur la sécurité du trafic maritime, la sécurité des déplacements des Inuits et les intérêts culturels, et pose des risques pour l'environnement et la faune. Si elle n'est pas gérée, il est probable qu'elle aura des répercussions importantes sur la sécurité personnelle des Canadiens, la sécurité alimentaire des Inuits et les dommages environnementaux causés par les accidents, et il sera très difficile d'y faire face.

The proposed Government of Canada-led Low-Impact Shipping Corridors framework provides opportunities for shared leadership and enhanced safety for Inuit communities, ship operators, wildlife and the environment.

Thank you, senators, for your attention and for this opportunity to appear before you today and to those who facilitated this meeting.

The Chair: Thank you, Dr. Carter.

[Translation]

I now give the floor to Professor Weissenberger.

Sebastian Weissenberger, Professor in environmental science, Université TÉLUQ, as an individual: I thank the committee for inviting me. My name is Sebastian Weissenberger, and I'm a professor of environmental science at Université TÉLUQ. Today, I'm going to talk about Quebec and New Brunswick in particular, as my research takes place mainly in these provinces. Also, since most of the communities I work with are francophone, I'll make my presentation in French, but I'll be happy to answer questions in English afterwards.

My research topics focus on vulnerability and adaptation to climate change, particularly in coastal and flood-prone areas.

The main hazards affecting transport infrastructure in these areas are erosion and submersion — or flooding, which is more or less an equivalent term.

These hazards are affected in a number of ways by climate change. First, storms are expected to be more severe; not necessarily more frequent, but of greater magnitude. We're already seeing changes in winter conditions, such as the absence of sea ice during winter, which exposes coasts to storm impacts or more frequent freezing and thawing episodes in winter, which increase gelifraction and erosion of coasts, and unconsolidated cliffs.

And, of course, sea levels are rising. To date, sea levels have risen by about 20 centimetres. According to forecasts in the sixth report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, a further rise of 38 centimetres to 77 centimetres is expected by the end of the century. However, the accelerated melting of the large Greenland and Antarctic ice caps has not yet been factored into this figure, which could therefore be higher. We also need to bear in mind that sea levels will continue to rise for several centuries, if not millennia, and will reach several metres during this period. So this is a very long-term problem.

Le cadre proposé par le gouvernement du Canada pour les couloirs de navigation à faible impact offre des possibilités de leadership partagé et d'amélioration de la sécurité pour les collectivités inuites, les exploitants de navires, la faune et l'environnement.

Je vous remercie, honorables sénateurs, de votre attention et de m'avoir donné l'occasion de comparaître devant vous aujourd'hui, et je remercie également les personnes qui ont facilité la tenue de cette réunion.

Le président : Merci, madame Carter.

[Français]

Je cède maintenant la parole au professeur Weissenberger.

Sebastian Weissenberger, professeur en sciences de l'environnement, Université TÉLUQ, à titre personnel : Merci au comité de m'avoir invité. Je m'appelle Sebastian Weissenberger et je suis professeur en sciences de l'environnement à l'Université TÉLUQ. Je vais parler aujourd'hui du Québec et du Nouveau-Brunswick en particulier, car mes travaux de recherche se déroulent principalement dans ces provinces. De plus, étant donné que la plupart des communautés avec lesquelles je travaille sont francophones, je ferai ma présentation en français, mais je serai heureux de répondre à des questions en anglais par la suite.

Mes sujets de recherche portent sur la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques, en particulier dans les zones côtières et les zones inondables.

Les principaux aléas qui affectent les infrastructures de transport dans ces zones sont l'érosion et la submersion — ou les inondations qui sont plus ou moins des termes équivalents.

Ces aléas sont affectés de plusieurs manières par les changements climatiques. Premièrement, on s'attend à des tempêtes plus importantes, pas nécessairement plus fréquentes, mais de plus grande ampleur. On observe déjà des changements dans les conditions hivernales, comme l'absence de glace de mer pendant l'hiver, qui expose les côtes aux impacts des tempêtes, ou encore les épisodes de gel et de redoux plus fréquents en hiver, qui augmentent la gélifraction et l'érosion des côtes et des falaises meubles.

De plus, évidemment, on observe l'augmentation du niveau de la mer. Jusqu'à maintenant, le niveau de la mer a augmenté d'environ 20 centimètres. Selon les prévisions du sixième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, le GIEC, on s'attendrait à une augmentation supplémentaire de 38 à 77 centimètres d'ici la fin du siècle. Il faut cependant considérer que l'accélération de la fonte des grandes calottes du Groenland et de l'Antarctique n'est pas encore prise en compte dans ce chiffre, qui pourrait donc être plus important. Il faut aussi être conscient du fait que

Certain characteristics of Quebec and New Brunswick make them particularly vulnerable to the impacts of climate change, since a large proportion of the population and infrastructure are located near the coast or in flood-prone river valleys. Roads and railroads are often located on the water's edge or in flood-prone areas. Examples include Route 132 in the Gaspé region, Route 138 on the North Shore, Route 113 on the Acadian Peninsula, Route 114 along the Bay of Fundy and Route 119 in the Magdalen Islands. In all these cases, roads are often flooded, damaged or in need of repair. What's more, communications are often interrupted, causing a great deal of inconvenience, delays and significant costs for public authorities, and affecting communities in a very significant way.

There's another peculiarity: There are often very few bypass routes for the population. So, as soon as a road is cut off, it causes very long delays for people, and it also causes problems for emergency services, who can't get to places where they need to be within a reasonable time. It can even lead to situations like the one we saw in the Saint John River valley during the spring floods of 2018, when isolated communities had to be evacuated by the Canadian Coast Guard because there was no way to get there by land. All kinds of very important issues will arise more and more.

Then there's the problem of certain critical infrastructure that may be inaccessible in the event of flooding. I'm thinking in particular of the Fredericton hospital and certain government buildings that are inaccessible during a flood, specifically because the access ramps to the bridges are flooded, so you can't drive or cross the bridges. Other examples include Moncton's fire station, which is located in a flood zone; its command centre has to be relocated when flooding occurs. Many infrastructures are not necessarily flooded themselves, but become inaccessible when transportation corridors are cut.

In addition, there are certain major transportation routes such as the Trans-Canada Highway and VIA Rail's *Océan* train line which, in southern New Brunswick, particularly in the Saint John River valley or in the Tantramar Marshes, are located in flood-prone areas and are regularly interrupted. We're talking about transportation infrastructure that is absolutely critical for the entire Maritimes.

l'augmentation du niveau de la mer se poursuivra pendant plusieurs siècles, voire des millénaires, et atteindra plusieurs mètres durant cette période. Il s'agit donc d'un problème à très long terme.

Certaines caractéristiques du Québec et du Nouveau-Brunswick les rendent donc particulièrement vulnérables aux impacts des changements climatiques, puisqu'une grande proportion de la population et des infrastructures sont situées près de la côte ou dans des vallées fluviales inondables. Les routes et les voies ferrées sont souvent au bord de l'eau ou dans des zones inondables. On peut penser à la route 132 en Gaspésie, à la route 138 sur la Côte-Nord, à la route 113 dans la Péninsule acadienne, ou encore à la route 114, qui longe la baie de Fundy, et à la route 119, dans les îles de la Madeleine. Dans tous ces cas, les routes sont souvent inondées, endommagées ou doivent être réparées. De plus, les communications sont souvent interrompues, ce qui cause beaucoup de désagréments, de retards et des coûts importants pour les pouvoirs publics et qui affecte les communautés de manière très prononcée.

Il y a une autre particularité : il existe souvent très peu de routes de contournement pour la population. Donc, dès qu'une route est coupée, cela cause des retards très importants pour les gens et cela pose également des problèmes pour les services d'urgence, qui ne peuvent pas se rendre à des endroits où ils doivent être dans des délais raisonnables. Cela peut même mener à des situations comme celle que l'on a vue dans la vallée de la Saint-Jean lors des inondations du printemps de 2018, quand des communautés isolées ont dû être évacuées par la Garde côtière canadienne, car il n'y avait plus moyen d'y arriver par voie terrestre. Il y a toutes sortes d'enjeux très importants qui se poseront de plus en plus.

Ensuite, il y a le problème de certaines infrastructures critiques qui peuvent être inaccessibles en cas d'inondation. Je pense notamment à l'hôpital de Fredericton et à certains bâtiments gouvernementaux qui ne sont pas accessibles en période d'inondation, notamment parce que les bretelles d'accès aux ponts sont elles-mêmes inondées; on ne peut donc plus circuler ni traverser les ponts. Il y a d'autres exemples, comme le poste de pompiers de Moncton, qui est situé dans une zone inondable; son centre de commandement doit être déplacé en cas d'inondation. Bon nombre d'infrastructures ne sont pas nécessairement elles-mêmes inondées, mais deviennent inaccessibles lorsque les voies de communication sont coupées.

De plus, il y a certaines grandes voies de transport comme la route Transcanadienne et la ligne de train l'*Océan* de VIA Rail qui, dans le Sud du Nouveau-Brunswick, notamment dans la vallée de la Saint-Jean ou dans les marais de Tantramar, se trouvent dans des zones inondables et sont régulièrement interrompues. On parle là d'infrastructures de transport absolument critiques pour toutes les Maritimes.

How are communities and municipalities adapting? There are many ways to adapt: artificial protection, natural protection and better land-use planning, of course. There is also the question of upgrading infrastructure, particularly transportation infrastructure. I will mention two examples. The City of Fredericton has implemented the mainstreaming of climate change in the refurbishment and maintenance of infrastructure, meaning that every time infrastructure is maintained, it is upgraded in relation to expected climate change, based on climate models and historical flood maps that the city has drawn up.

On a smaller scale, Pointe-du-Chêne, a small municipality on the Acadian coast, would regularly get cut off from the mainland during floods and storms. Following a research project led by Omer Chouinard of the Université de Moncton, the municipality identified the raising of the bridge as an adaptation priority and succeeded in obtaining funding from the Department of Transportation to raise the bridge by one or two metres. Immediately after its construction, in 2010, during a major storm that reached record levels, the bridge was not flooded. It was noted that this investment immediately paid off handsomely for the community.

The fact remains that, generally speaking, what we hear in all the research projects being carried out is that the impact of climate change on roads and transportation infrastructure remains a major challenge for municipalities and communities in the two provinces I've named, but this can be extended to other provinces, such as British Columbia, Newfoundland and Nova Scotia. So it's a Canada-wide problem.

On that note, I thank you.

The Chair: Thank you, Professor Weissenberger. We will now open the floor to questions.

[English]

Senator Quinn: Thank you, witnesses, for being with us today. They were very interesting testimonies.

I'm going to ask two questions. My first question is to do with the Arctic. My second question, which I will put first but ask you to think about, is this: Professor Weissenberger, you are probably aware that we have been looking at the Chignecto Isthmus as one of those vulnerable points in Canada — in fact globally. I would like to have the other witnesses give specific examples. I will come back to that. The question I want to ask first is to do with the Arctic.

Comment les communautés et les municipalités s'adaptent-elles? Il y a beaucoup de solutions d'adaptation : on peut penser à des protections artificielles, à des protections naturelles et à une meilleure planification du territoire, évidemment. Il y a aussi la mise à niveau des infrastructures, en particulier les infrastructures de transport. Mentionnons deux exemples à cet égard : la Ville de Fredericton a mis en œuvre le *mainstreaming* — il n'y a pas de terme francophone équivalent — des changements climatiques dans la réfection et l'entretien des infrastructures, c'est-à-dire que, chaque fois qu'on fait l'entretien de l'infrastructure, on la met à niveau par rapport aux changements climatiques attendus, selon les modèles climatiques et les cartes historiques d'inondation que la ville a établies.

À plus petite échelle, Pointe-du-Chêne, une petite municipalité située sur le littoral acadien, était régulièrement coupée du continent lors d'inondations et de tempêtes. À la suite d'un projet de recherche mené par Omer Chouinard, de l'Université de Moncton, la municipalité a déterminé que le rehaussement du pont serait une priorité d'adaptation et a réussi à obtenir un financement du ministère des Transports pour rehausser ce pont d'un ou deux mètres. Tout de suite après sa construction, en 2010, lors d'une grande tempête qui a atteint des niveaux records, le pont n'a pas été inondé. On a constaté que cet investissement s'est tout de suite avéré très payant pour la communauté.

Il reste que, de manière générale, ce que l'on entend dans tous les projets de recherche que l'on mène, c'est que l'impact des changements climatiques sur les routes et les infrastructures de transport demeure un grand défi pour les municipalités et les communautés dans les deux provinces que j'ai nommées, mais on peut étendre ce phénomène à d'autres provinces, comme la Colombie-Britannique, Terre-Neuve et la Nouvelle-Écosse. Il s'agit donc d'un problème à l'échelle du Canada.

Sur ce, je vous remercie.

Le président : Merci, professeur Weissenberger. Nous allons maintenant passer à la période des questions.

[Traduction]

Le sénateur Quinn : Je remercie les témoins d'être avec nous aujourd'hui. Ce sont des témoignages très intéressants.

Je vais poser deux questions. Ma première question porte sur l'Arctique. Ma deuxième question, que je vais vous poser en premier, mais à laquelle je vous demande de réfléchir, est la suivante : monsieur Weissenberger, vous savez probablement que nous avons étudié l'isthme de Chignecto en tant que l'un des endroits vulnérables au Canada — et même dans le monde. J'aimerais que les autres témoins nous donnent des exemples précis. J'y reviendrai. Ma première question porte sur l'Arctique.

Ms. Carter, you have given some compelling — frightening, I can say — testimony with respect to shipping lanes, the increased frequencies of vessels transiting those areas, the lack of preparedness and the difficulty of accessing areas should and when incidents occur. My question, really, is this: With questions of sovereignty and all those types of things, is this not the time when we should be recommending that policy-makers look at this area in a very concentrated way and look at the regulatory regime that would need to be put in place? I'm thinking about things like vessel reporting structures such as the ones we have on the East and West Coasts and also the types of cargoes that can be put through there — with the proper escorts — and things of that nature.

Isn't this the time? If we wait, as increased navigation continues, we are increasing the risk of incidents. It's really about the preparatory work that needs to be done, and it needs to be done now. I am almost looking for a bit of a recommendation that we may want to report on.

That is for Ms. Carter and any others.

The Chair: Dr. Carter, maybe you can launch this off, and the other witnesses can weigh in as they see fit.

Ms. Carter: Yes, I would be happy to. Thank you for the question, Senator Quinn.

Absolutely, this is the time. Certainly, we have seen that shipping traffic is increasing but is still at a level that is not as high as in, for instance — as you said — other coasts of Canada. So, this is an excellent time for policy-makers to be looking at these regulatory regimes and reporting on and looking at the types of cargo that are going through.

My understanding is that through the Low-Impact Shipping Corridors framework, some of the goals are to be able to provide that enhanced charting and weather information and to make these routes safer for ships to take. The concept — to the best of my knowledge, since I don't work for the federal government — is that those corridors would be voluntary and incentivized. The intent is not for them to be mandatory or that there would be regulations for those. There are, of course, other regulations for ship types that can be in the Arctic and these sorts of things.

Definitely, the time is ripe for really moving this forward in order to be prepared and to meaningfully include Inuit and northerners who are in those regions, with their input and expertise of the areas as well.

Senator Quinn: I agree. If it's a voluntary system, it makes me think of other areas of the world where we have international waterways that a nation has put mandatory requirements on. Our fear, I think, is that we have an inability to enforce regulatory regimes in some of our waterways, particularly in the

Madame Carter, vous avez livré un témoignage convaincant — effrayant, dirais-je même — au sujet des voies de navigation, de la fréquence accrue des navires qui transitent par ces zones, du manque de préparation et de la difficulté d'accéder à ces zones en cas d'incident. Ma question, en fait, est la suivante : pour ce qui est de la souveraineté et de ce genre de choses, n'est-ce pas le moment de recommander que les décideurs se livrent à un examen très approfondi de cette question et se penchent sur le régime de réglementation qui devrait être mis en place? Je pense, par exemple, à des systèmes de rapport des navires comme ceux que nous avons sur les côtes Est et Ouest, et aussi aux types de cargaisons qui peuvent être transportées par là — avec les escortes appropriées — et à des choses de cette nature.

N'est-ce pas le moment? Si nous attendons, à mesure que la navigation augmente, nous augmentons le risque d'incidents. Il s'agit vraiment du travail préparatoire qui doit être fait, et ce, dès maintenant. Je cherche plus ou moins une recommandation dont nous pourrions faire rapport.

Ma question s'adresse à Mme Carter et aux autres témoins.

Le président : Madame Carter, vous pourriez peut-être commencer, et les autres témoins pourront intervenir comme bon leur semblera.

Mme Carter : Oui, avec plaisir. Je vous remercie de votre question, sénateur Quinn.

Absolument, le moment est venu. Nous avons certainement constaté que le trafic maritime augmente, mais qu'il n'est pas aussi élevé que, par exemple — comme vous l'avez dit — sur les autres côtes du Canada. C'est donc un excellent moment pour que les décideurs examinent ces régimes de réglementation et de rapport, et examinent les types de cargaisons qui transitent par là.

Si j'ai bien compris, le cadre des corridors de navigation à faible impact vise notamment à fournir des cartes et des renseignements météorologiques améliorés, et à rendre ces routes plus sécuritaires pour les navires. L'idée — à ma connaissance, puisque je ne travaille pas pour le gouvernement fédéral — est que ces corridors soient facultatifs et qu'ils fassent l'objet d'incitatifs. L'intention n'est pas de les rendre obligatoires ou de les soumettre à une réglementation. Il existe, bien sûr, d'autres réglementations pour les types de navires qui peuvent naviguer dans l'Arctique et ce genre de choses.

Le moment est certainement venu de vraiment faire avancer les choses afin d'être prêts, et d'inclure de façon significative les Inuits et les habitants du Nord qui vivent dans ces régions vu leur contribution et leur connaissance de ces régions.

Le sénateur Quinn : Je suis d'accord. S'il s'agit d'un système facultatif, cela me fait penser à d'autres régions du monde où il y a des voies navigables internationales sur lesquelles un pays a imposé des exigences obligatoires. Ce que nous craignons, je crois, c'est que nous soyons incapables

North. Without it being mandatory — if you are going to volunteer, then great, but it really doesn't address the risk that will present itself. Would you agree with that?

Ms. Carter: Yes, I do think that it has been identified by our research participants as a weakness of the corridors' framework that it is not mandatory that ships be in those corridors once they are developed.

Senator Quinn: The other question, if I can come back to it, is this: Since we're looking for the opportunity to examine specific cases, do the witnesses have areas that they would say are very much at risk that we should be looking at in our little microscopic studies, such as that which we have just done on the Chignecto Isthmus? I'm just wondering if can we tap into your views on that, your advice.

Ms. Carter: Thank you. Absolutely. There are areas that are vulnerable, and within our research, working with the 14 communities, we have mapped those areas — culturally significant marine areas that are very important and vulnerable. As well, we have mapped recommendations within the corridors for key areas to avoid, to restrict shipping, modify vessels, where charting is needed and preferred corridors. I would be happy to share the information about those locations.

Senator Quinn: That's great. Thank you. The other witnesses, if you can quickly just identify areas of priority from your expertise.

Mr. Weissenberger: Yes, some regions that I mentioned in my presentation would be the Gaspé Peninsula because it very much depends on one road that goes around the whole peninsula and very few other roads on the inside. So when this road is cut off, then communities are isolated, sometimes for several days. Of course, you mentioned the Chignecto Isthmus, which we know has a lot of critical transportation infrastructure — rail and the Trans-Canada Highway. In 1869, during the Saxby Gale, Nova Scotia temporarily became an island, and that is something that might happen again more frequently in the future. So, definitely there is some thought to be given on how to maintain those critical pieces of infrastructure.

Senator Quinn: The other witnesses, if you could just identify an area that's of particular concern to you.

Mr. Sauchyn: Yes, as I mentioned, the most vulnerable communities are in the North and in the Prairies, in particular, in northern Manitoba. The remote Indigenous communities depend

d'appliquer des régimes de réglementation dans certaines de nos voies navigables, particulièrement dans le Nord. Si ce n'est pas obligatoire — si vous le faites volontairement, tant mieux, mais cela ne règle pas vraiment les risques qui se présenteront. Êtes-vous d'accord?

Mme Carter : Oui, je crois que nos participants à la recherche ont estimé que le fait que les navires ne soient pas obligés d'emprunter ces corridors une fois qu'ils sont aménagés constitue une faiblesse de cette stratégie.

Le sénateur Quinn : L'autre question, si vous me permettez d'y revenir, est la suivante : puisque nous cherchons la possibilité d'examiner des cas précis, les témoins voient-ils des domaines qui, selon eux, sont très à risque et que nous devrions examiner dans le cadre de nos petites études microscopiques comme celle que nous venons de faire sur l'isthme de Chignecto? Je me demande si nous pourrions avoir votre point de vue à ce sujet, vos conseils.

Mme Carter : Merci. Absolument. Il y a des zones vulnérables, et dans le cadre de nos recherches, en collaboration avec les 14 communautés, nous avons cartographié ces zones — des zones marines culturellement significatives qui sont très importantes et vulnérables. De plus, nous avons formulé des recommandations pour les zones clés à éviter dans les corridors, pour restreindre la navigation, pour modifier les navires, pour les endroits où il faut établir des cartes et pour les corridors préférés. Je serais heureuse de vous faire part des renseignements concernant ces endroits.

Le sénateur Quinn : C'est très bien. Merci. Pour ce qui est des autres témoins, j'aimerais que vous nous indiquiez rapidement les domaines prioritaires en vous fondant sur votre expertise.

M. Weissenberger : Oui, la Gaspésie figure parmi les régions que j'ai mentionnées dans mon exposé, parce qu'elle est largement tributaire d'une route qui fait le tour de la péninsule et de très peu d'autres routes à l'intérieur. Donc, lorsque cette route est coupée, les collectivités sont isolées, parfois pendant plusieurs jours. Bien sûr, vous avez mentionné l'isthme de Chignecto, qui, nous le savons, possède beaucoup d'infrastructures de transport essentielles — les chemins de fer et la Transcanadienne. En 1869, pendant la tempête Saxby Gale, la Nouvelle-Écosse est devenue temporairement une île, et c'est quelque chose qui pourrait se produire de nouveau plus fréquemment à l'avenir. Il y a donc certainement lieu de réfléchir à la façon d'entretenir ces éléments essentiels de l'infrastructure.

Le sénateur Quinn : Pour ce qui est des autres témoins, j'aimerais que vous précisiez un aspect qui vous préoccupe particulièrement.

M. Sauchyn : Oui, comme je l'ai mentionné, les collectivités les plus vulnérables se trouvent dans le Nord et dans les Prairies, en particulier dans le Nord du Manitoba. Les communautés

on a cold winter — and we're losing the cold winter — because so much of the transportation occurs in the winter, when it's much easier to move especially large volumes of goods, or you can more easily transport them over frozen lakes, frozen tundra and frozen bogs.

Mr. Ness: I would echo Dr. Sauchyn. There are a number of remote communities in the North that we and others can help identify which are dependent on winter roads or on single all-weather roads — usually gravel roads that are under threat from thawing permafrost — which only have one way in and one way out. I would be happy to help identify those offline.

Senator Quinn: Or if you could send them to the clerk, that would be helpful too. Thank you.

Senator Simons: I want to double-dip, I guess, as it were, because I'm just concluding a Senate inquiry into municipal-federal relations, and I was very struck by what Professor Weissenberger and Dr. Sauchyn had to say about the fact that much of this infrastructure is the responsibility of municipalities to maintain. The description of the highways in Alberta and Saskatchewan is particularly apt because these have been downloaded to rural municipalities that may not have the resources to do the climate mitigation work. How do you think the municipal and federal governments ought to work together, sometimes in the absence of cooperation from the provincial sphere, to make sure that the infrastructure is not left — whether it be dikes in British Columbia, roads in Saskatchewan or road networks on the Gaspé Peninsula — for municipalities that don't have the necessary resources to do that maintenance and upkeep?

Mr. Sauchyn: Well, that is probably a policy question that I'm not sure I have the expertise to address because it's largely the responsibility of the provincial governments to support the rural municipalities, in particular, which lack resources —

Senator Simons: Yes, it is. I know you are from Alberta, and I know you know why I'm laughing.

Mr. Sauchyn: Actually, I'm in Saskatchewan.

Senator Simons: But you are from Alberta, and so I claim you as ours.

Mr. Sauchyn: That's right. It's a critical problem. I don't know if you have ever attended a ratepayers' meeting or been in a small town hall in a small community on the Prairies. I get invited to talk about climate change, but the discussion is all

autochtones éloignées dépendent d'un hiver froid — et nous perdons nos hivers froids — parce qu'une grande partie du transport se fait en hiver, lorsqu'il est beaucoup plus facile de déplacer, particulièrement de grands volumes de marchandises, ou qu'il est plus facile de les transporter sur les lacs gelés, la toundra gelée et les tourbières glacées.

M. Ness : Je suis d'accord avec M. Sauchyn. Il y a un certain nombre de collectivités éloignées dans le Nord, que nous même et d'autres pouvons vous aider à recenser, qui dépendent de routes d'hiver ou d'une seule route toutes saisons — habituellement des routes de gravier qui sont menacées par le dégel du pergélisol — qui n'ont qu'une seule voie d'entrée et une seule voie de sortie. Je serais heureux de vous aider à en dresser la liste hors ligne.

Le sénateur Quinn : Ou si vous pouviez envoyer cela au greffier, ce serait également utile. Merci.

La sénatrice Simons : Je vais intervenir à deux titres, en quelque sorte, parce que je suis en train de conclure une enquête du Sénat sur les relations municipales-fédérales, et j'ai été très frappée par ce que M. Weissenberger et M. Sauchyn ont dit au sujet du fait qu'une grande partie de cette infrastructure est sous la responsabilité des municipalités. La description des routes en Alberta et en Saskatchewan est particulièrement pertinente parce qu'elles ont été transférées à des municipalités rurales qui n'ont peut-être pas les ressources nécessaires pour faire le travail d'atténuation des changements climatiques. Comment pensez-vous que les administrations municipales et le gouvernement fédéral devraient travailler ensemble, parfois en l'absence de coopération de la part de la province, pour s'assurer que l'infrastructure n'est pas abandonnée — qu'il s'agisse des digues en Colombie-Britannique, des routes en Saskatchewan ou des réseaux routiers en Gaspésie — dans le cas des municipalités qui n'ont pas les ressources nécessaires pour faire cet entretien?

M. Sauchyn : Eh bien, c'est probablement une question de politique à laquelle je ne suis pas sûr de pouvoir répondre avec l'expertise nécessaire, car il incombe en grande partie aux gouvernements provinciaux de soutenir les municipalités rurales, en particulier celles qui manquent de ressources...

La sénatrice Simons : Oui. Je sais que vous venez de l'Alberta et que vous savez pourquoi je ris.

M. Sauchyn : En fait, je suis en Saskatchewan.

La sénatrice Simons : Mais vous êtes de l'Alberta, et je considère donc que vous êtes des nôtres.

M. Sauchyn : C'est exact. C'est un problème critique. Je ne sais pas si vous avez déjà participé à une réunion des contribuables ou à une petite assemblée publique dans une petite collectivité des Prairies. On m'invite à parler des changements

about culverts, bridges and road bands. They really struggle to maintain the grid road network, which is so extensive.

Mr. Weissenberger: I was probably oversimplifying in my short presentation because obviously some roads are a provincial responsibility, some roads are municipal, others are federal responsibility, and some are even in the private domain if you talk about train tracks, which is a complicated issue. But in general terms, adaptation really relies on communities and municipalities that bear the brunt of adaptation. Coastal zones, however, are mostly of the provincial responsibility.

One thing that we see in the research projects is that participants would like to have a more integrated approach to climate change adaptation that brings together the different levels of government and also the different departments in government, because the transport ministry will look at culverts and some technical issues, but the whole issue of roads is about where roads lead and why people need roads, and that's the whole way that we develop our territories and especially territories which are vulnerable to climate change. So definitely, we need a broader and more global view on those issues and a long-term strategy, as well, that is not just about repairing things once they get broken but about really thinking 10, 20 or 30 years ahead.

Senator Simons: Mr. Ness, I'm also the Deputy Chair of the Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry. We are doing a soil study and had some witnesses come before us who are experts in permafrost who froze my blood by pointing out that permafrost is a huge carbon sink and that once the permafrost melts, the amount of carbon that will be released will have a catastrophic impact on climate change. I don't know if you would have the same perspective, because we're talking here about the inconvenience of the runways having holes in them or the roads sinking. What would be the impact on climate change in general, from your perspective, if that permafrost really does all melt by the end of this century?

Mr. Ness: It's not specifically my area of expertise, but I understand there is the potential for, as you say, a massive release of stored carbon as permafrost thaws in Canada, and, as I said, our modelling and others suggest that virtually all permafrost in Canada will be gone within a century.

The amount of carbon that will be released I think is still highly uncertain, but the potential that contributes in a significant manner to global climate change is real. We shouldn't underestimate, though, the significance that this has for the North and for northerners. Literally entire communities and infrastructure systems are built on what previously was this

climatiques, mais la discussion porte sur les ponceaux, les ponts et les bandes routières. Les municipalités ont vraiment de la difficulté à entretenir le réseau routier, qui est tellement vaste.

M. Weissenberger : J'ai probablement trop simplifié mon bref exposé parce que, de toute évidence, certaines routes relèvent des provinces, d'autres des municipalités, d'autres du gouvernement fédéral, et certaines relèvent même du secteur privé, si vous parlez des voies ferrées, ce qui est une question complexe. Mais de façon générale, l'adaptation dépend vraiment des collectivités et des municipalités qui en font les frais. Cependant, les zones côtières relèvent surtout de la compétence provinciale.

L'une des choses que nous constatons dans les projets de recherche, c'est que les participants aimeraient avoir une approche plus intégrée de l'adaptation aux changements climatiques qui rassemblerait les différents ordres de gouvernement et les différents ministères. Le ministère des Transports se penche sur les ponceaux et sur certaines questions techniques, mais toute la question des routes est de savoir où elles mènent et pourquoi les gens en ont besoin, et c'est de cette façon que nous aménageons nos territoires, surtout ceux qui sont vulnérables aux changements climatiques. Il est donc clair que nous avons besoin d'une vision plus large et plus globale de ces questions, et d'une stratégie à long terme, qui ne consiste pas seulement à réparer les choses une fois qu'elles sont cassées, mais à vraiment réfléchir 10, 20 ou 30 ans à l'avance.

La sénatrice Simons : Monsieur Ness, je suis également vice-présidente du Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Nous faisons une étude du sol et nous avons entendu des témoins qui sont des experts du pergélisol. Ils m'ont glacé le sang en soulignant que le pergélisol est un énorme puits de carbone, et qu'une fois qu'il aura fondu, la quantité de carbone qui sera libérée aura un effet catastrophique sur les changements climatiques. Je ne sais pas si vous avez le même point de vue, parce que nous parlons ici des inconvénients causés par les trous dans les pistes ou par l'effondrement des routes. Quel serait l'impact sur les changements climatiques en général, à votre avis, si le pergélisol fondait vraiment d'ici la fin du siècle?

M. Ness : Ce n'est pas précisément mon domaine d'expertise, mais je crois comprendre qu'il y a un risque, comme vous l'avez dit, d'un rejet massif de carbone stocké pendant le dégel du pergélisol au Canada et, comme je l'ai dit, notre modélisation et d'autres laissent entendre que pratiquement tout le pergélisol au Canada disparaîtra d'ici un siècle.

La quantité de carbone qui sera libérée est encore très incertaine, mais la possibilité que cela contribue de façon importante aux changements climatiques mondiaux est réelle. Il ne faut toutefois pas sous-estimer l'importance que cela a pour le Nord et pour les habitants du Nord. Des collectivités et des systèmes d'infrastructure entiers sont construits sur ce qui était

frozen ground that was relatively stable. All of that infrastructure — sewer pipes, water systems, roads, bridges, buildings — that is built on that foundation will no longer be stable and, in most cases, cannot be saved in place and will have to be completely rebuilt or moved or transitioned to another kind of infrastructure, as I said, which will be a massive burden for northern communities and governments.

[Translation]

Senator Miville-Dechêne: It's all rather depressing. My first question is fairly pragmatic and is for Mr. Weissenberger and Mr. Ness. What can we do about all this? You mentioned asphalt, which seems to me to be a lower-cost solution than changing an entire road. Are there already places in Canada where builders are using a type of asphalt that can better withstand water, I imagine, or major storms? Is prevention already being done to that effect?

If roads can no longer be built on permafrost and it's difficult for air traffic, does that mean — and I think that's already happening — that everything will have to go through waterways? Is this the only way to get supplies to the north? Some northern communities don't have access to waterways, either, and will be stranded.

Let's start with asphalt.

Mr. Weissenberger: Thank you, senator. That's a very good question to which I don't have an answer. I'll try to find out if certain types of asphalt are more resistant to flooding, as we often see roads that are physically very damaged. It's also often due to erosion of the substrate below the road — unconsolidated cliffs. This is a problem. Certain roads in New Brunswick, for example, have had to be moved entirely because of coastal erosion. Obviously, just changing the asphalt won't solve the problem. I'll look into it. Thank you very much for your question.

Senator Miville-Dechêne: Mr. Ness?

Mr. Ness: Thank you for your question. I will answer it in English.

[English]

There are small examples of some municipalities that are looking forward to the future climate conditions and building that into their road maintenance programs, as was pointed out by Dr. Sauchyn. I believe much of the challenge here is in ensuring that building codes and standards reflect the fact that the climate is changing. And direct infrastructure owners and operators, like municipalities and others who build and operate roads, are

auparavant un sol gelé relativement stable. Toute cette infrastructure — les égouts, les réseaux d'aqueduc, les routes, les ponts, les bâtiments — qui est construite sur ces fondations ne sera plus stable et, dans la plupart des cas, ne pourra pas être sauvée et devra être complètement reconstruite, déplacée ou remplacée par un autre type d'infrastructure. Comme je l'ai dit, ce sera un fardeau énorme pour les collectivités et les gouvernements du Nord.

[Français]

La sénatrice Miville-Dechêne : Tout cela est plutôt déprimant. Ma première question sera assez terre à terre et s'adresse à M. Weissenberger et à M. Ness. Qu'est-ce qu'on peut faire face à tout cela? Vous avez parlé d'asphalte, ce qui me semble une solution à moindre coût plutôt que de changer toute une route. Est-ce qu'il y a déjà des endroits au Canada où l'on utilise un type d'asphalte qui peut mieux résister à l'eau, j'imagine, ou aux grandes tempêtes? Est-ce qu'on fait déjà de la prévention en ce sens?

Si on ne peut plus avoir de routes sur le pergélisol et si c'est difficile pour la circulation aérienne, est-ce que cela veut dire — et je crois que c'est déjà ce qui est en train de se produire — que tout devra passer par la voie navigable? Est-ce la seule façon dont on pourra se ravitailler dans le Nord? Il y a des communautés nordiques qui n'ont pas d'accès à l'eau non plus et qui seront coincées.

Commençons par l'asphalte.

M. Weissenberger : Merci, sénatrice. C'est une très bonne question à laquelle je n'ai pas de réponse. Je vais essayer de m'informer pour savoir s'il y a des types d'asphalte qui résistent mieux aux inondations, parce qu'en effet, on voit souvent des routes très endommagées physiquement. C'est souvent aussi le fait de l'érosion du substrat en dessous de la route, donc les falaises meubles. C'est un problème. Il y a des routes au Nouveau-Brunswick, par exemple, qui ont dû être entièrement déplacées à cause de l'érosion côtière. Évidemment, seulement changer l'asphalte ne règlera pas ce problème. Je vais voir si cela existe. Merci beaucoup de la question.

La sénatrice Miville-Dechêne : Monsieur Ness?

M. Ness : Merci de votre question. Je vais y répondre en anglais.

[Traduction]

Il y a des petits exemples de municipalités qui anticipent les conditions climatiques futures et les intègrent dans leurs programmes d'entretien des routes, comme l'a souligné M. Sauchyn. Je crois qu'une grande partie du défi consiste à veiller à ce que les codes et les normes du bâtiment tiennent compte du fait que le climat est en train de changer. Il faut aussi inviter les propriétaires et les exploitants d'infrastructures,

looking forward to the conditions of the future and investing in what some cases is a marginal amount more in maintenance and rehabilitation that occur regularly so that what is built can withstand climate 10, 20, 30 years into the future, and the road continues to be there and experience those conditions.

As the previous witness mentioned, for catastrophic impacts like flooding, there is relatively little that can be done to build roads that will withstand coastal erosion or major floods. But for the slow-onset changes that are creeping up on and eating away at our infrastructure, there are many things that can be done.

[Translation]

Senator Miville-Dechêne: Mr. Weissenberger, would the only solution be to use bypass roads? Given how slowly roads are built — in the Gaspé Peninsula, for example, I'm thinking of Highway 20, which is still dragging a bit — should bypass roads be considered right now? After all, it's not once we're faced with a catastrophic climate situation that we need to start building roads. Or are we in an impossible situation?

Mr. Weissenberger: The two options, as you say, are stabilizing existing roads or building roads further inland, so in less exposed areas. This could help the population. Other modes of transport could also be developed, but we'd have to think about what those other modes might be. Indeed, pretty heavy investments are involved.

When it comes to infrastructure, building or moving roads comes with costs for public authorities. An attempt could also be made to make people more self-reliant during times of crisis, reducing the impact of being cut off from transport routes for two, three or four days. If remote communities were more self-reliant, the impact would be reduced. Acting on communities rather than on infrastructure per se would be another solution.

Senator Miville-Dechêne: People should get huge refrigerators.

Mr. Weissenberger: Refrigerators and electric batteries that last several days, because often the problem for more isolated communities is the lack of power for a few days, and the lack of drinking water and essentials. A number of mayors have told us that these are solutions they'd like to see implemented, so that their communities would be resilient in the face of this kind of an event. I know we're not talking about electrical infrastructure, but it's somewhat the same problem.

comme les municipalités et d'autres qui construisent et exploitent des routes, à anticiper les conditions de l'avenir et à investir, dans certains cas juste un peu plus, dans l'entretien et les rénovations qui ont lieu régulièrement, afin que ce qui est construit puisse résister au climat d'ici 10, 20 ou 30 ans, et que la route continue d'être là et de subir ces conditions.

Comme le témoin précédent l'a mentionné, pour les répercussions catastrophiques comme les inondations, il y a relativement peu de choses qu'on peut faire pour construire des routes qui résisteront à l'érosion côtière ou aux inondations majeures. Mais pour ce qui est des changements qui commencent lentement et qui grugent notre infrastructure, il y a beaucoup de choses qui peuvent être faites.

[Français]

La sénatrice Miville-Dechêne : Monsieur Weissenberger, est-ce que la seule solution serait d'utiliser des routes de contournement? Quand on connaît la lenteur avec laquelle les routes sont construites — en Gaspésie, par exemple, je pense à la 20, qui s'étire toujours un peu —, est-ce que des routes de contournement devraient être envisagées dès maintenant? En effet, ce n'est pas une fois qu'on sera face à une situation de climat catastrophique qu'on devra se mettre à construire des routes. Ou alors, est-on dans une situation impossible?

M. Weissenberger : Les deux options, comme vous le dites, sont la stabilisation des routes existantes ou la construction de routes plus dans l'arrière-pays, donc dans des zones moins exposées. Cela pourrait dépanner la population. On pourrait aussi développer d'autres modes de transport, mais il faudrait penser à ce que pourraient être ces autres modes de transport. En effet, ce sont des investissements qui sont quand même assez lourds.

En matière d'infrastructures, construire ou déplacer des routes vient avec des coûts pour les pouvoirs publics. On pourrait également essayer de rendre les populations plus autonomes durant les moments de crise, en réduisant l'impact d'être coupé des voies de transport pendant deux, trois ou quatre jours; si les communautés éloignées sont plus autonomes, l'impact sera moindre. Le fait d'agir sur les communautés plutôt que sur les infrastructures en elles-mêmes serait une autre solution.

La sénatrice Miville-Dechêne : Les gens devraient se procurer d'immenses réfrigérateurs.

M. Weissenberger : Des réfrigérateurs et des batteries électriques qui durent plusieurs jours, parce que souvent, le problème pour les communautés un peu plus isolées, c'est l'absence d'électricité pendant quelques jours, l'absence d'eau potable et de denrées essentielles. Plusieurs maires nous ont dit que ce serait des solutions qu'ils aimeraient voir mises en place, afin que leurs communautés soient résilientes face à ce genre d'événement. Je sais qu'on ne parle pas des infrastructures électriques, mais c'est un peu le même problème.

[English]

Senator Osler: Thank you to the witnesses for appearing today.

I would like to follow up on Professor Sauchyn's comments on winter roads. Winter roads are seasonal roads only usable during the winter, often running over frozen bodies of water. I'm from Manitoba, and we have approximately 22 winter roads that go to Indigenous, First Nations and remote communities in northern Manitoba. The winter road season typically is January to March, but that season over the last years has gotten shorter and shorter. The winter roads are essential to some of these communities to haul freight, supplies and provide access for those residents to be able to travel out of the province.

Professor Sauchyn, perhaps I'll start with you and then open it up to the other witnesses. For these communities, can you elaborate on the adaptation measures currently in place, and can you suggest other adaptation measures that should be considered?

Mr. Sauchyn: Senator, you have captured the problem quite nicely, and it's especially acute in northern Manitoba. The major adaptation strategy is to construct all-weather roads, which, of course, is difficult and expensive because they have to extend over long distances. But that is the ultimate solution. In the near term, there is much more dependence on flying in goods and people. Of course, it's a critical problem if there is a need for health care in the winter and people can't access adequate or necessary health care because they are isolated.

I have been in the northern forest and spoken to Indigenous people, and they much prefer winter, despite how the rest of Canadians hate winter. They really appreciate winter because it's a season in which they can get around.

Senator Osler: Professor Sauchyn, if you can comment, some communities are dependent on ice roads, where they're dependent on having that big frozen piece of ice. I'm wondering if you can comment on how best to look after those communities.

Mr. Sauchyn: Well, in the case of the all-weather roads, it necessitates bridges, of course, which adds to the expense. So when we talk about winter roads, largely, they are built on crossing of large lakes and wetlands, bogs and fens, which cannot be used the rest of the year. As I said, the solution is to construct all-weather roads which to a large extent would require bridges and a lot of fill in order to elevate these roads above the wet ground.

[Traduction]

La sénatrice Osler : Je remercie les témoins de comparaître aujourd'hui.

J'aimerais revenir sur les observations de M. Sauchyn au sujet des routes d'hiver. Les routes d'hiver sont des routes saisonnières qui ne sont utilisables que pendant l'hiver, et qui traversent souvent des plans d'eau gelés. Je viens du Manitoba, et nous avons environ 22 routes d'hiver qui se rendent dans les communautés autochtones, les communautés des Premières Nations et les collectivités éloignées du Nord du Manitoba. La saison des routes d'hiver est habituellement de janvier à mars, mais cette saison est de plus en plus courte depuis quelques années. Les routes d'hiver sont essentielles pour que certaines de ces collectivités puissent transporter des marchandises et des fournitures, et pour que les résidents puissent sortir de la province.

Monsieur Sauchyn, je vais commencer par vous, puis je donnerai la parole aux autres témoins. Pour ce qui est de ces communautés, pouvez-vous nous parler davantage des mesures d'adaptation actuellement en place et suggérer d'autres mesures d'adaptation qui devraient être envisagées?

M. Sauchyn : Sénatrice, vous avez très bien cerné le problème, qui est particulièrement aigu dans le Nord du Manitoba. La principale stratégie d'adaptation consiste à construire des routes toutes saisons, ce qui, bien sûr, est difficile et coûteux parce qu'elles doivent s'étendre sur de longues distances. Mais c'est la solution ultime. À court terme, la dépendance à l'égard de l'avion est beaucoup plus forte pour le transport des marchandises et des personnes. Bien sûr, c'est un problème critique si les gens ont besoin de soins médicaux en hiver et ne peuvent pas avoir accès à des soins de santé adéquats ou nécessaires parce qu'ils sont isolés.

Je me suis rendu dans la forêt du Nord et j'ai parlé aux Autochtones, qui préfèrent de loin l'hiver, même si le reste des Canadiens détestent l'hiver. Ils aiment vraiment l'hiver parce que c'est une saison où ils peuvent se déplacer facilement.

La sénatrice Osler : Monsieur Sauchyn, certaines collectivités dépendent des routes de glace, et de l'existence de ces vastes étendues glacées. Je me demande si vous pouvez nous dire quelle est la meilleure façon de s'occuper de ces collectivités.

M. Sauchyn : Eh bien, dans le cas des routes toutes saisons, il faut des ponts, bien sûr, ce qui augmente les dépenses. Donc, quand on parle de routes d'hiver, elles sont, en grande partie, construites pour traverser des grands lacs et des zones humides, des tourbières et des marais, qui ne peuvent pas être traversés le reste de l'année. Comme je l'ai dit, la solution est de construire des routes toutes saisons ce qui, dans une large mesure, nécessiterait des ponts et beaucoup de remblai pour élever les routes au-dessus du sol humide.

The Chair: Does anybody else have any comment on that? Dr. Carter?

Ms. Carter: Thank you.

Yes, to add to this idea of making communities more autonomous and the adaptation measures that are in place and being considered, certainly, Arctic communities are conducting their own monitoring of local conditions, ice conditions, and they're installing weather forecast stations. Through research that I'm working on currently, we have identified a number of infrastructure needs that will help them to become more autonomous, to travel safely and harvest during these times when they are cut off and at all other times. These include providing more tide information, needing more weather stations, creating forecast products that are easy to interpret, increasing the number of VHF repeaters and cell towers in order to communicate outside of cell service, needing more real-time weather information, faster and more affordable internet and more accurate short-term forecasts, as well as making ice charts and satellite images simpler to use.

In this way, they could be autonomous, go out and travel safely to harvest their own food and materials needed to help sustain their own communities and not rely at any time, but especially during emergencies, quite so much on products coming from the South, from outside of their communities.

Senator Osler: Thank you.

Senator Dasko: Thank you to our witnesses for being here today.

I'm a member of the Senate National Defence Committee, and we have recently been studying Arctic security with a number of developments there. Canada is, of course, rolling off the docks at Irving several Arctic-ready ships that we have contracted for. A contract is about to be put out for submarines that Canada will be buying, so there is expected to be more submarine activity, not to mention the fact that there is foreign submarine activity. We learned on our trip to the North that there is vastly increased Coast Guard activity. This is all under the topic of national security, broadly speaking.

Professor Carter, how are these developments being taken into consideration in your analysis of shipping corridors? In your view, how do they all fit together? It's obvious that the Arctic is opening up in so many ways, and I wonder if you have given any thought to these kinds of developments and how they fit in with the work that you are doing. Thank you.

Le président : Quelqu'un d'autre a-t-il quelque chose à dire à ce sujet? Madame Carter?

Mme Carter : Merci.

Oui, pour revenir sur l'idée de rendre les collectivités plus autonomes et sur les mesures d'adaptation qui sont en place et qui sont envisagées, les collectivités de l'Arctique effectuent leur propre surveillance des conditions locales, de l'état des glaces, et elles installent des stations de prévisions météorologiques. Dans le cadre de la recherche sur laquelle je travaille actuellement, nous avons cerné un certain nombre de besoins en infrastructures qui les aideront à devenir plus autonomes, à se déplacer en toute sécurité et à récolter pendant les périodes où elles sont coupées du monde et à tout autre moment. Il s'agit notamment de fournir plus d'information sur les marées, d'augmenter le nombre de stations météorologiques, de créer des produits de prévision faciles à interpréter, d'augmenter le nombre de répéteurs VHF et de tours de téléphonie cellulaire afin de communiquer à l'extérieur du service cellulaire, de fournir davantage d'informations météorologiques en temps réel, de disposer d'un Internet plus rapide et plus abordable et de prévisions à court terme plus précises, ainsi que de simplifier l'utilisation des cartes des glaces et des images satellites.

Grâce à cela, ces communautés pourraient être autonomes, sortir et se déplacer en toute sécurité pour récolter leurs propres aliments et matériaux nécessaires à leur subsistance, et ne pas dépendre à tout moment, mais surtout en situation d'urgence, de beaucoup de produits venant du Sud, de l'extérieur de la communauté.

La sénatrice Osler : Merci.

La sénatrice Dasko : Merci à nos témoins d'être ici aujourd'hui.

Je suis membre du Comité sénatorial de la défense nationale, et nous avons récemment étudié la sécurité dans l'Arctique et un certain nombre de faits nouveaux qui s'y sont produits. Bien entendu, le Canada est en train de sortir des quais d'Irving plusieurs navires prêts pour l'Arctique pour lesquels nous avons conclu un contrat. Un contrat est sur le point d'être attribué pour des sous-marins que le Canada achètera, alors on s'attend à une intensification des activités sous-marines, sans parler des activités sous-marines étrangères. Lors de notre voyage dans le Nord, nous avons appris que les activités de la Garde côtière sont beaucoup plus nombreuses. De façon générale, tout cela relève de la sécurité nationale.

Madame Carter, comment tenez-vous compte de ces développements dans votre analyse des couloirs de navigation? À votre avis, comment tous ces éléments s'articulent-ils les uns avec les autres? Il est évident que l'Arctique s'ouvre de bien des façons, et je me demande si vous avez réfléchi à ce genre de développements et à la façon dont ils s'intègrent dans le travail que vous effectuez. Merci.

Ms. Carter: Thank you for this question, Senator Dasko. Yes, absolutely, this topic of security and sovereignty comes up many times in our research speaking with Inuit and also with other representatives involved in shipping. Certainly, with this concept of the Low-Impact Shipping Corridors, having those lines on a map helps to designate that this is under Canadian jurisdiction. It sends a message in that regard.

Certainly, we are hearing from community members about concerns related to shipping, not knowing who is coming through, why they are there or what's happening. We know that even during bans, a small boat came through the Northwest Passage. They speak about having seen submarines. Certainly, the Canadian Rangers and the Guardians programs are deeply involved, as well as the Canadian Coast Guard Auxiliary. Inuit say repeatedly, "Canadians first and first Canadians." They are very much invested in being the eyes and ears of what's happening within their marine areas.

The Chair: Would anybody else like to weigh in on that? Senator Dasko, do you have any further questions?

Senator Dasko: No.

Senator Cardozo: Thank you to all the witnesses who have come before us.

Mr. Weissenberger, I have a couple of questions about two different situations in Quebec. One, as you mentioned, the road around the Gaspé Peninsula has been down from time to time. Can you tell us a bit more about how that happened? Is it because the road is close to the water level, or have there been other problems in that area?

The other area I keep thinking about is Highway 40 going into Montreal around the Lake of Two Mountains. Looking on a map here, on Île aux Tourtes, just west of the bridge, there is a section of maybe a kilometre that is close to water level. A couple of years ago, when the water level was high, it was only protected by a bunch of sandbags. That is a major highway going into Montreal.

Whose responsibility would it be to deal with that piece of highway?

Mr. Weissenberger: Immediately to your second question, I don't know. I'll do research. I suppose it's the provincial government, since it's major transport infrastructure, but I'll inquire into that.

Senator Cardozo: It's the Trans-Canada Highway.

Mme Carter : Je vous remercie de cette question, sénatrice Dasko. Oui, absolument, la question de la sécurité et de la souveraineté est souvent soulevée dans nos discussions avec les Inuits et avec d'autres représentants du transport maritime. Il est certain qu'avec le concept des couloirs de navigation à faible impact, le fait d'avoir ces lignes sur une carte aide à indiquer que cela relève de la compétence canadienne. Cela envoie un message à cet égard.

Il est certain que les membres des communautés nous font part de leurs préoccupations concernant le transport maritime, le fait de ne pas savoir qui navigue dans leurs eaux, pour quelle raison, ou ce qui se passe. Nous savons que, même pendant les périodes d'interdiction, un petit bateau est passé par le passage du Nord-Ouest. Ils disent avoir vu des sous-marins. Les programmes des Rangers canadiens et des Gardiens sont certainement très actifs, de même que la Garde côtière auxiliaire canadienne. Les Inuits disent souvent être « Canadiens d'abord et premiers Canadiens ». Ils s'investissent beaucoup pour être les yeux et les oreilles de ce qui se passe dans leurs zones marines.

Le président : Quelqu'un d'autre veut-il intervenir à ce sujet? Sénatrice Dasko, avez-vous d'autres questions?

La sénatrice Dasko : Non.

Le sénateur Cardozo : Merci à tous les témoins qui ont comparu devant nous.

Monsieur Weissenberger, j'ai quelques questions au sujet de deux situations différentes au Québec. Premièrement, comme vous l'avez mentionné, la route qui fait le tour de la péninsule gaspésienne a été coupée de temps à autre. Pouvez-vous nous en dire un peu plus sur la façon dont cela s'est produit? Est-ce parce que la route est près du niveau de l'eau, ou y a-t-il eu d'autres problèmes dans cette région?

Je pense aussi à l'autoroute 40 qui va jusqu'à Montréal, aux abords du lac des Deux-Montagnes. Sur une carte, ici, sur l'île aux Tourtes, juste à l'ouest du pont, il y a un tronçon d'environ un kilomètre qui se trouve près du niveau de l'eau. Il y a quelques années, lorsque le niveau d'eau était élevé, la route était seulement protégée par un tas de sacs de sable. C'est une grande autoroute qui va jusqu'à Montréal.

Qui a la responsabilité de s'occuper de ce tronçon de route?

M. Weissenberger : Pour ce qui est de votre deuxième question, je ne sais pas. Je vais faire des recherches. Je suppose que c'est le gouvernement provincial, puisqu'il s'agit d'une importante infrastructure de transport, mais je vais me renseigner.

Le sénateur Cardozo : C'est la route transcanadienne.

Mr. Weissenberger: It might also be a federal issue. I don't know. That's a very good question. I'll try to put that in a brief if I can find the information.

Senator Cardozo: Thank you.

Mr. Weissenberger: As for the Gaspé Peninsula, this road, like many coastal roads, is often very close to water, so it can be submerged. There can be debris on it from high winds, for example, such as trees, branches, et cetera. There can be landslides that bring debris onto the roads, and sometimes even strong waves can cause quick erosion, and some of the roads physically fall into the water. There are many ways that this road can become impassable. Some are easier to alleviate than others. Cleaning up debris usually happens in a day or two, but other damage can be much longer to fix.

Senator Cardozo: Yes, I would imagine some would be harder to fix, which would mean that certain villages or towns could be out of reach for a period of time.

Mr. Weissenberger: Yes, or with limited reach if you have to reduce the road to one lane where certain heavy trucks would not be able to pass any longer, and that causes problems with providing goods and services to those villages. One could go around the other way, but that's many hours of detour.

Senator Cardozo: My other question is to Ms. Carter about the Far North, the Arctic. You have talked about a lot of the mitigating factors that you are looking at, but the way I'm thinking about it is at what point we keep doing mitigating, and at what point the area changes so much due to climate change and global warming that it becomes an impossible area to fix over time.

Ms. Carter: That's a very complex question, which in some ways is beyond my area of expertise. I would say what I have learned in my past seven years of learning from and working with Inuit is that they are incredibly adaptable and have been for 4,000 years. If they can have the infrastructure in place to be able to give them the information and safe travel and communication that they need, I firmly believe that they will continue to adapt within this changing climate as much as possible.

Senator Cardozo: Okay. Thank you.

Ms. Carter: Thank you.

M. Weissenberger : C'est peut-être aussi du ressort du gouvernement fédéral. Je ne sais pas. C'est une très bonne question. Je vais essayer de l'inclure dans un mémoire si je peux trouver l'information.

Le sénateur Cardozo : Merci.

M. Weissenberger : Pour ce qui est de la Gaspésie, la route qui la dessert, comme beaucoup de routes côtières, se trouve souvent très près de l'eau, donc elle peut être inondée. Par suite de vents violents, il peut y avoir des débris comme des arbres, des branches, etc. Il peut y avoir des glissements de terrain qui amènent des débris sur les routes, et parfois même des vagues fortes qui peuvent causer une érosion rapide, certaines routes se retrouvant littéralement sous l'eau. Cette route peut devenir impraticable pour bien des raisons, certains des dégâts étant plus faciles à réparer que d'autres. Le nettoyage des débris se fait habituellement en une journée ou deux, mais d'autres dommages peuvent être beaucoup plus longs à réparer.

Le sénateur Cardozo : Oui, j'imagine que certains dégâts sont plus difficiles à réparer, ce qui voudrait dire que certains villages ou certaines villes pourraient être inaccessibles pendant un certain temps.

M. Weissenberger : Oui, ou difficiles d'accès lorsque la route est réduite à une voie que certains camions lourds ne peuvent emprunter, ce qui pourrait entraîner des problèmes de fourniture de biens et de services à ces villages. Il y a des routes de contournement, mais elles représentent de nombreuses heures de détour.

Le sénateur Cardozo : Mon autre question s'adresse à Mme Carter et concerne le Grand Nord, l'Arctique. Vous avez parlé d'un grand nombre des facteurs d'atténuation que vous examinez, mais je me demande jusqu'à quel point nous devons continuer à prendre des mesures d'atténuation et quel est le moment où les changements climatiques et le réchauffement de la planète sont si importants dans une région qu'il devient impossible de corriger la situation.

Mme Carter : C'est une question très complexe qui, à certains égards, dépasse mon champ d'expertise. Je dirais que ce que j'ai appris au cours de mes sept dernières années d'apprentissage et de travail auprès des Inuits, c'est qu'ils ont une capacité incroyablement grande à s'adapter, et ce, depuis 4 000 ans. S'ils disposent des infrastructures nécessaires pour recevoir de l'information, se déplacer de façon sécuritaire et communiquer quand ils en ont besoin, je crois fermement qu'ils continueront de s'adapter dans la plus large mesure possible à ce climat changeant.

Le sénateur Cardozo : D'accord. Merci.

Mme Carter : Merci.

The Chair: On behalf of the committee, I would like to thank all our witnesses for appearing before the Standing Senate Committee on Transport and Communications.

We are now pleased to have before us John Gradek, Faculty Lecturer, School of Continuing Studies, McGill University; and, via video conference, Barry Prentice, Director of the University of Manitoba Transport Institute and Professor at the University of Manitoba Supply Chain Management Department.

Welcome to both of you and welcome to our committee and our study. Each of you will have five minutes for opening statements, and then I will turn it over to my colleagues for Q & A. Mr. Gradek, you have the floor.

John Gradek, Faculty Lecturer, School of Continuing Studies, McGill University, as an individual: I would like to thank the Senate committee for extending to me the invitation to be with you this morning to present my thoughts and observations regarding the motion to study recent issues related to critical transportation infrastructure as impacted by climate change.

As the committee invitation noted, I come to you today with close to 50 years' worth of experience in both air and rail infrastructure and operations in Canada. While my parents thought it best for me to develop my academic and professional credentials as an electrical engineer, my career path can best be characterized as one of serendipity, where opportunities presented themselves that piqued my curiosity and my sense of wonder.

My air transportation experience started about 50 years ago, enabling me to understand the importance of a well-integrated community of stakeholders working together to achieve service levels that attract travellers and shippers. My air experience has also allowed me to observe the behaviours of stakeholders in the environment when faced with disruption and how these stakeholders established mitigating practices to minimize the impact of such disruption. A thorough understanding of air infrastructure was very much a key competency of mine.

My rail experience followed my aviation experience and was focused on introducing life-cycle asset management into a corporate culture that wasn't used to life-cycle asset management. Along with a business process re-engineering undertaking of transportation, I had the responsibility for the redesign of the motive power fleet and subsequently introduced service by design, again focusing on right-sizing the railway infrastructure.

Le président : Au nom des membres du comité, j'aimerais remercier tous nos témoins d'avoir comparu devant le Comité sénatorial permanent des transports et des communications.

Nous avons maintenant le plaisir d'accueillir John Gradek, chargé d'enseignement à l'École d'éducation permanente de l'Université McGill et, par vidéoconférence, Barry Prentice, directeur du Transport Institute de l'Université du Manitoba et professeur au Supply Chain Management Department de l'Université du Manitoba.

Bienvenue à vous deux et merci de nous joindre à notre comité et à notre étude. Vous disposerez chacun de cinq minutes pour faire une déclaration préliminaire, puis je céderai la parole à mes collègues pour la période de questions et réponses. Monsieur Gradek, vous avez la parole. Je vous en prie.

John Gradek, chargé d'enseignement, École d'éducation permanente, Université McGill, à titre personnel : Je tiens à remercier le comité sénatorial de m'avoir invité ce matin à présenter mes réflexions et mes observations sur la motion visant à étudier les enjeux récents liés aux infrastructures de transport essentielles touchées par les changements climatiques.

Comme il est indiqué dans l'invitation du comité, je m'adresse à vous aujourd'hui avec près de 50 ans d'expérience dans les infrastructures et les opérations aériennes et ferroviaires au Canada. Bien que mes parents aient pensé qu'il valait mieux pour moi d'acquérir mes titres de compétences universitaires et professionnels comme ingénieur en électricité, on peut dire que mon cheminement de carrière a été caractérisé par le hasard, des occasions s'étant présentées et ayant piqué ma curiosité et suscité mon émerveillement.

Mon expérience du transport aérien remonte à environ 50 ans, ce qui m'a permis de comprendre l'importance d'une communauté bien intégrée d'intervenants qui travaillent ensemble pour atteindre des niveaux de service attirants pour les voyageurs et les expéditeurs. Mon expérience du transport aérien m'a également permis d'observer les comportements des intervenants dans l'environnement lorsqu'ils sont confrontés à des perturbations, ainsi que la façon dont ils ont mis en place des pratiques d'atténuation pour minimiser les répercussions de ces perturbations. Une compréhension approfondie de l'infrastructure du transport aérien fait partie de mes principales compétences.

Mon expérience du transport ferroviaire a été acquise après celle de l'aviation et a été axée sur l'introduction de la gestion du cycle de vie des actifs dans une culture d'entreprise pour laquelle cela était nouveau. Parallèlement à des travaux de restructuration des processus opérationnels dans le secteur des transports, j'ai été responsable de la refonte du parc de véhicules motorisés et, par la suite, j'ai introduit le service axé sur la conception, en me concentrant encore une fois sur le rajustement de l'infrastructure ferroviaire.

In my academic activities, I have put my knowledge of air and rail modes to good use in the study of supply chain practices, gaining insights in opportunities for improvement as well as identifying bottlenecks affecting supply chain performance. While COVID-19 has taken the limelight in bringing supply chain shortcomings to the forefront of public discussions, climate change has a far greater influence on the state of Canada's transportation networks.

Let's start with air. Weather patterns are changing in Canada, and such disruption has already been affecting the ability of the air service to maintain its operational integrity. Precipitation has become heavier, more volatile and more impactful on airports and airlines. Atmospheric winds, turbulence and surface temperatures all impact on aviation operating parameters. A warmer climate in Canada's North is disrupting the airport infrastructure, turning runways and airport aprons into areas of greater operating risk. Only 10 of the country's 120 airports in the North can be considered to be hardened and less subject to climate change disruption.

The commercial aviation business model has been operating on a user-pay basis for the last 30 years. The COVID-19 pandemic has turned this model onto itself, with air travel restricted by government and health edicts for over 18 months. Airport authorities continued to operate with little to no user-pay revenues. Airports turned to debt to cover this revenue shortfall, imperiling the fragile balance sheets and their ability to fund much-needed upgrades. User-pay needs to be revisited.

The impact of climate change is being felt across Canada's 26 airports in the National Airports System, or NAS, as well. The aging infrastructure of many of these airports impacts their ability to operate sustainably, both in emissions and energy. Substantial capital funding is required to bring these airports into current best practices, and there is very little airport authorities can do in terms of having funding capacity in place to do those upgrades. It is estimated that between \$50 billion and \$70 billion is needed within the next 10 years across the NAS airports to get them to an acceptable standard. It is my contention that the governance model currently in place needs to be urgently redesigned to allow new funding models to be in place. The Airport Critical Infrastructure Program and the Airports Capital Assistance Program are insufficient to address the capital requirements of Canada's NAS airports.

Dans le cadre de mes activités universitaires, j'ai mis à profit mes connaissances des modes de transport aérien et ferroviaire dans l'étude des pratiques liées à la chaîne d'approvisionnement, et j'ai acquis des connaissances sur les possibilités d'amélioration et repéré les goulets d'étranglement qui ont une incidence sur le rendement de la chaîne d'approvisionnement. Bien que la COVID-19 ait joué un rôle de premier plan pour faire ressortir les lacunes de la chaîne d'approvisionnement, en les mettant à l'avant-plan des discussions publiques, les changements climatiques ont une influence beaucoup plus grande sur l'état des réseaux de transport du Canada.

Commençons par le transport aérien. Les conditions météorologiques changent au Canada, et de telles perturbations ont déjà nui à la capacité du service aérien de maintenir son intégrité opérationnelle. Les précipitations sont devenues plus abondantes, plus changeantes et plus importantes pour les aéroports et les compagnies aériennes. Les vents atmosphériques, la turbulence et les températures de surface ont tous un impact sur les paramètres d'exploitation dans le secteur de l'aviation. Un climat plus chaud dans le Nord canadien perturbe l'infrastructure aéroportuaire, transformant les pistes et les aires de trafic en zones plus à risque pour l'exploitation. Seulement 10 des 120 aéroports du pays dans le Nord peuvent être considérés comme solides et moins sujets aux perturbations liées aux changements climatiques.

Le modèle d'affaires de l'aviation commerciale fonctionne selon le principe de l'utilisateur-payeur depuis 30 ans. La pandémie de COVID-19 a complètement transformé ce modèle, le transport aérien ayant été restreint par des décrets gouvernementaux et des décrets de santé publique pendant plus de 18 mois. Les administrations aéroportuaires ont continué de fonctionner avec des revenus limités, voire nuls, provenant des utilisateurs-payeurs. Les aéroports se sont endettés pour combler ce manque à gagner, ce qui a mis en péril leurs bilans fragiles et leur capacité de financer des améliorations indispensables. Le principe de l'utilisateur-payeur doit être revu.

Les répercussions des changements climatiques se font également sentir dans les 26 aéroports du Réseau national des aéroports du Canada. L'infrastructure vieillissante de bon nombre de ces aéroports nuit à leur capacité de fonctionner de façon durable, tant sur le plan des émissions que de l'énergie. Il faut un financement important pour amener ces aéroports à adopter les pratiques exemplaires actuelles, et il y a très peu de choses que les administrations aéroportuaires peuvent faire au chapitre de la capacité de financement pour effectuer ces mises à niveau. On estime qu'il faudra entre 50 et 70 milliards de dollars au cours des 10 prochaines années dans les aéroports du RNA pour les amener à une norme acceptable. Je soutiens que le modèle de gouvernance actuel doit être remanié de toute urgence pour permettre la mise en place de nouveaux modèles de financement. Le Programme des infrastructures essentielles des

The rail infrastructure in Canada is not immune to the impact of climate change. Canada has seen rail services interrupted by flooding along key rail lines in the Fraser River canyons, forest fires burning out of control along lines in Ontario and Quebec and widespread coastal destruction from hurricanes and extratropical storms affecting key rail linkages in the Maritime provinces.

These interruptions of a vital transportation service require mitigating actions to be undertaken sooner than later to protect the integrity of Canada's supply network. The 2022 National Supply Chain Task Force clearly identified the fragility of Canada's rail system and actions needed to be taken promptly to address increased disruption due to climate change.

The issues I have highlighted before you, dear senators, require an urgent review of how Canadians need to view key transportation infrastructure. I clearly remember my early days in rail when I was reminded on several occasions that the railway built this country. I also know how Canadians value the ability to cross this vast and rugged country rapidly with air services. I firmly believe that a safe, reliable and economically sound transportation network is an inalienable Canadian human right.

I have spent the last decade in university academia, examining the strengths and weaknesses of Canada's supply and transportation networks, and I have been vocal in describing situations where the actors in both air and rail services have not been performing in an integrated cost-effective and service-focused manner. I sincerely hope that our conversations this morning will provide you with the evidence that critical transportation infrastructure in Canada needs immediate and urgent attention.

Thank you once again for the invitation to appear before you this morning, and I look forward to our further dialogue.

The Chair: Thank you.

Professor Prentice, you have the floor, sir.

Barry Prentice, Director, University of Manitoba Transport Institute, and Professor, Supply Chain Management Department, University of Manitoba, as an individual: Honourable chair, deputy chair, members of the Transport and Communications Committee, thank you for the invitation. My name is Barry Prentice. I am a professor at the

aéroports et le Programme d'aide aux immobilisations aéroportuaires sont insuffisants pour répondre aux besoins en immobilisations des aéroports du RNA du Canada.

L'infrastructure ferroviaire au Canada n'est pas à l'abri des effets des changements climatiques. Au Canada, les services ferroviaires ont été interrompus par des inondations le long de voies ferrées clés dans le canyon du fleuve Fraser, par des feux de forêt incontrôlés le long de lignes de chemin de fer en Ontario et au Québec et par une destruction côtière généralisée à la suite d'ouragans et de tempêtes extratropicales qui ont touché des liaisons ferroviaires clés dans les provinces maritimes.

Ces interruptions d'un service de transport essentiel exigent que des mesures d'atténuation soient prises le plus tôt possible, afin de protéger l'intégrité du réseau d'approvisionnement du Canada. En 2022, le Groupe de travail national sur la chaîne d'approvisionnement a clairement cerné la fragilité du réseau ferroviaire du Canada et les mesures à prendre rapidement pour faire face aux perturbations accrues causées par les changements climatiques.

Les questions que j'ai soulevées devant vous, chers sénateurs, exigent un examen urgent de la perception des Canadiens à l'égard des infrastructures de transport clés. Je me souviens très bien de mes débuts dans le domaine ferroviaire, époque où on m'a rappelé à maintes reprises que le chemin de fer avait bâti ce pays. Je sais aussi à quel point les Canadiens apprécient la capacité de traverser rapidement ce pays vaste et sauvage grâce aux services aériens. Je crois fermement qu'un réseau de transport sûr, fiable et rentable est un droit de la personne inaliénable au Canada.

J'ai passé la dernière décennie dans le milieu universitaire à examiner les forces et les faiblesses des réseaux d'approvisionnement et de transport du Canada, et j'ai décrié haut et fort les situations où les acteurs des services aériens et ferroviaires ont échoué à fonctionner de façon intégrée, rentable et axée sur le service. J'espère sincèrement que nos conversations de ce matin vous donneront la preuve que les infrastructures de transport essentielles au Canada nécessitent une attention immédiate et urgente.

Je vous remercie encore une fois de m'avoir invité à comparaître devant vous ce matin, et j'ai hâte de poursuivre notre dialogue.

Le président : Merci.

Monsieur Prentice, vous avez la parole. Je vous en prie.

Barry Prentice, directeur, University of Manitoba Transport Institute et professeur, Supply Chain Management Department, Université du Manitoba, à titre personnel : Monsieur le président, madame la vice-présidente, mesdames et messieurs les membres du comité des transports et des communications, je vous remercie de votre invitation. Je

I.H. Asper School of Business, Department of Supply Chain Management, and Director of the University of Manitoba Transport Institute.

Surface freight transportation infrastructure is being pushed beyond its design limits by climate change. Average world temperatures are trending higher, sea levels are rising, and weather extremes are becoming more frequent. Global warming is happening even faster in the higher latitudes, like central-northern Canada.

Aside from the Port of Churchill and a new port at Iqaluit, no marine infrastructure exists to be threatened by rising seawater. The problem is land-based transportation infrastructure.

Roads, rail lines and airstrips that are built over permafrost soils are being damaged already. The depth of the active layer of permafrost is increasing. When the permafrost under transportation structures melts, the soil slumps, and they become unusable. The Hudson Bay Railway, or HBR, has received the most attention in this region. Between Gillam and Churchill, Manitoba, the railway line is built over a frozen peat bog. Efforts to stabilize the railbed have been going on for 90 years. The most recent effort involves a system originally developed for crossing desert sand. The success of this experiment is yet to be reported. The only permanent solution may be to relocate the 300-kilometre vulnerable section of the rail line to solid ground farther west.

The failure of the HBR in the spring of 2017 was different. The cause was an unusual snowfall late in the season that melted rapidly. The draining water washed out sections of the track between Churchill and Gillam.

It could be argued that this is not evidence of climate change, only a weather aberration. But the North, which is largely a “frozen desert,” is now experiencing more precipitation. Mayor Michael Spence, who has lived in Churchill his entire life, remarked to me that as a youth he never saw thunderstorms or lightning. Now this is common.

The most pressing problem for northern transportation is the impact of climate change on the winter road network. These temporary roads are built over frozen lakes and muskeg to transport fuel, building materials, vehicles and non-perishable food and groceries. In the past 25 years, their operating season has been cut in half.

Winter roads are becoming less reliable and more dangerous to use. Tractor-trailers require one metre of ice to safely cross a lake. The Province of Manitoba has already introduced truck

m'appelle Barry Prentice. Je suis professeur à la I.H. Asper School of Business, Department of Supply Chain Management, et directeur du Transport Institute de l'Université du Manitoba.

Les changements climatiques font en sorte que l'infrastructure de transport de marchandises de surface a dépassé les limites de sa conception. Les températures moyennes dans le monde sont à la hausse, tout comme le niveau de la mer, et les phénomènes météorologiques extrêmes sont de plus en plus fréquents. Le réchauffement de la planète se produit encore plus rapidement dans les latitudes plus élevées, comme le centre et le nord du Canada.

À part le port de Churchill et un nouveau port à Iqaluit, aucune infrastructure maritime n'est menacée par la montée des eaux. Le problème concerne l'infrastructure de transport terrestre.

Les routes, les voies ferrées et les pistes d'atterrissage construites sur le pergélisol sont déjà endommagées. La profondeur de la couche active de pergélisol augmente. Lorsque le pergélisol sous les structures de transport se décongèle, le sol s'effondre et devient inutilisable. Le chemin de fer de la baie d'Hudson, ou HBR, a suscité beaucoup d'attention dans cette région. Entre Gillam et Churchill, au Manitoba, la ligne de chemin de fer est construite sur une tourbière gelée. Des efforts sont déployés depuis 90 ans pour la stabiliser. L'effort le plus récent concerne un système développé à l'origine pour traverser les déserts sablonneux. Toutefois, cette expérience n'a pas encore obtenu le succès escompté. La seule solution permanente pourrait être de déplacer la section vulnérable de 300 kilomètres de voie ferrée vers un sol solide plus à l'ouest.

La défaillance du HBR, au printemps 2017, a pris une forme différente. Elle a été causée par une chute de neige inhabituelle à la fin de la saison et par une fonte rapide. L'écoulement de l'eau a emporté des sections de la voie entre Churchill et Gillam.

On pourrait soutenir que ce n'est pas une preuve de changement climatique, mais seulement une aberration météorologique. Mais le Nord, qui est en grande partie un « désert gelé », connaît maintenant plus de précipitations. Le maire Michael Spence, qui a vécu toute sa vie à Churchill, m'a dit qu'il n'avait jamais vu d'orages ou d'éclairs dans sa jeunesse, mais que ceux-ci sont désormais courants.

Le problème le plus pressant en ce qui a trait au transport dans le Nord est l'impact des changements climatiques sur le réseau routier d'hiver. Ces routes temporaires sont aménagées sur des lacs et des fondrières gelés pour transporter du carburant, des matériaux de construction, des véhicules et des denrées non périssables. Au cours des 25 dernières années, leur saison d'exploitation a été réduite de moitié.

Les routes d'hiver sont de moins en moins fiables et sont plus dangereuses à utiliser. Il faut un mètre de glace sur un lac pour que les semi-remorques puissent le traverser en toute sécurité. La

weight restrictions and lower speed limits, and requires more space between vehicles to increase safety.

A 2022 article by Woolway et al. entitled “Lake Ice Will Be Less Safe for Recreation and Transportation Under Future Warming” has a dire warning of thinning ice. They predict that if global warming reaches 1.5 °C above the base period, winter road trucks will lose 90% of their remaining season. The North now sits at about 1.3 °C of warming.

Another problem for the winter roads is periodic warm spells within their season. A week of winter weather above 0 °C can close the roads and require another week of work to put them back into use again. These events are becoming more frequent and extreme in El Niño years.

The conversion of winter roads into gravel roads is not a viable economic option. Manitoba and northern Ontario build 5,400 kilometres of winter roads each year. The average cost of constructing gravel roads in the Canadian Shield and Arctic is about \$3 million to \$4 million per kilometre. It is hard to justify over \$20 billion in construction costs to serve 40 small remote communities. Moreover, any road built over permafrost would be at risk of climate change, as mentioned earlier.

Air transport works best in the North because it is year-round and has a very small footprint. Airplanes supplement winter road trucks, but they need longer runways to carry heavy or bulky loads; plus, they are expensive and have high carbon emissions. A new generation of rigid airships is emerging that could replace tractor-trailers over winter roads. Such an airship is now floating in a hangar in California. The LTA Research’s *Pathfinder 1*, funded by Sergey Brin, a co-founder of Google, has just received approval to undertake test flights. They are already building a bigger airship, *Pathfinder 3*, at Akron, Ohio, that will carry more than a tractor-trailer.

Airships are a green technology. They require less energy than airplanes because their lift is “free” and can easily use electric propulsion with zero carbon emissions. Airships require some ground infrastructure, but less than airplanes. Just a landing pad and a clear space to transfer cargo quickly and safely to trucks.

province du Manitoba a déjà imposé des limites de poids et des limites de vitesse plus basses aux camions, et elle demande de laisser plus d’espace entre les véhicules pour accroître la sécurité.

Un article publié en 2022 par Woolway et coll., intitulé « *Lake Ice Will Be Less Safe for Recreation and Transportation Under Future Warming* », ce qu’on pourrait traduire en disant que la glace des lacs sera moins sécuritaire pour les loisirs et les transports dans le contexte d’un réchauffement futur, lance un avertissement grave au sujet de l’amincissement de la glace. Selon ces auteurs, si le réchauffement planétaire augmente de 1,5 °C pour la période de référence, les camions qui empruntent les routes d’hiver perdront 90 % de la saison qui leur reste. Dans le Nord, le réchauffement se situe maintenant à environ 1,3 °C.

Un autre problème pour les routes d’hiver, ce sont les périodes de chaleur périodiques au cours de la saison. Une semaine de températures hivernales supérieures à 0 °C peut entraîner une fermeture des routes et nécessiter une autre semaine de travail pour les remettre en service. Ces événements sont de plus en plus fréquents et extrêmes au cours des années El Niño.

La conversion des routes d’hiver en routes de gravier n’est pas une option économique viable. Au Manitoba et dans le Nord de l’Ontario, on construit 5 400 kilomètres de routes d’hiver chaque année. Le coût moyen de la construction de routes de gravier dans le Bouclier canadien et l’Arctique est d’environ 3 à 4 millions de dollars par kilomètre. Il est difficile de justifier des coûts de construction de plus de 20 milliards de dollars pour desservir 40 petites collectivités éloignées. De plus, toute route construite sur le pergélisol est à risque dans le contexte des changements climatiques, comme je l’ai mentionné plus tôt.

Le transport aérien est le meilleur mode de transport dans le Nord parce qu’il fonctionne toute l’année et qu’il a une très petite empreinte. Les avions servent de complément aux camions qui empruntent les routes d’hiver, mais ils ont besoin de pistes plus longues lorsqu’ils transportent des charges lourdes ou volumineuses. De plus, ils sont coûteux et émettent beaucoup de carbone. Une nouvelle génération de dirigeables rigides est en train d’émerger et pourrait remplacer les semi-remorques qui empruntent les routes d’hiver. Un dirigeable de ce genre flotte maintenant dans un hangar en Californie. Le projet *Pathfinder 1* de LTA Research, financé par Sergey Brin, cofondateur de Google, vient de recevoir l’autorisation d’entreprendre des vols d’essai. On est déjà en train de construire un plus gros dirigeable, *Pathfinder 3*, à Akron, en Ohio, qui aura une plus grande capacité qu’un semi-remorque.

Les dirigeables utilisent une technologie verte. Ils nécessitent moins d’énergie que les avions parce que leur portance est « libre », et ils peuvent facilement utiliser la propulsion électrique sans émissions de carbone. Les dirigeables nécessitent une certaine infrastructure au sol, mais moins que les avions. Ils

In 2023, the Canadian Arctic Innovation Association, or CAIA, released a report entitled *Cargo Airship Strategy for Northern Canada*. It sets out infrastructure gateways and corridors for airship services to remote communities across Canada. Their recommendation is:

The Government of Canada needs a clear policy statement regarding their support or opposition to the use of cargo airships to serve remote parts of the Canadian Shield and Arctic. Remaining silent creates uncertainty for airship developers and investors. In addition, the government has a role to play in transportation that cannot be delegated. A regulatory framework is needed to certify pilots, mechanics and license aerodromes. There is also a need for public infrastructure to serve transportation needs, like access roads and common use facilities.

A copy of the CAIA report can be downloaded at www.arcticinnovation.ca if desired.

Thank you very much.

The Chair: Thank you to both of you for your presentations.

I will quickly launch us into the Q & A. I heard from both of you loud and clear that we have serious problems with climate change, which is here and has been here for a while and is impacting all sectors, particularly air, rail and roads. And I heard in your presentations, in both cases, that, of course, the greatest impact is in rural Canada, in the North and isolated parts of the country.

What are some of the solutions besides just money? Because money is one thing, and we hear all the time from witnesses that government has to invest more, but I would like to hear from both of you where that more would be. If we look at the history of our country and most countries, usually trains, planes and automobiles eventually go where there is economic development, and the truth of the matter is, from my perspective, over the last eight years or so, we have done everything we can to put obstacles in the way of developing our natural resources, mineral and critical resources. So unless we unleash that in order to justify unleashing the billions required to do all the wonderful things that we need to do to respond to climate change, I think it would be difficult to arrive at that particular destination. I know I put a lot into those comments and those questions. I will start with Professor Gradek.

ont uniquement besoin d'une aire d'atterrissage et d'un espace dégagé pour transférer rapidement et en toute sécurité leur cargaison aux camions.

En 2023, la Canadian Arctic Innovation Association, ou CAIA, a publié un rapport intitulé *Cargo Airship Strategy for Northern Canada*, qui fait état des portes d'entrée et des corridors d'infrastructure pour les services de dirigeables vers les collectivités éloignées partout au Canada et qui recommande notamment ce qui suit :

Le gouvernement du Canada a besoin d'un énoncé de politique clair concernant son appui ou son opposition à l'utilisation de dirigeables pour le transport de marchandises dans les régions éloignées du Bouclier canadien et de l'Arctique. L'absence de politique crée de l'incertitude pour les promoteurs de dirigeables et les investisseurs. De plus, le rôle que le gouvernement joue dans le domaine des transports ne peut pas être délégué. Un cadre réglementaire est nécessaire pour certifier les pilotes, les mécaniciens et les exploitants d'aérodromes titulaires d'une licence. Il faut aussi des infrastructures publiques pour répondre aux besoins en matière de transport, comme des routes d'accès et des installations à usage commun.

Vous pouvez télécharger une copie du rapport de la CAIA à www.arcticinnovation.ca si vous le souhaitez.

Merci beaucoup.

Le président : Merci à vous deux pour vos exposés.

Nous allons rapidement entamer la période de questions. Vous avez tous les deux dit haut et fort que les changements climatiques posent de graves problèmes, qui se font sentir depuis un certain temps et qui touchent tous les secteurs, particulièrement le transport aérien, ferroviaire et routier. J'ai aussi retenu de vos deux exposés que, bien sûr, l'impact le plus important est dans le Canada rural, dans le Nord et dans les régions isolées du pays.

Quelles sont les solutions autres que l'argent? Parce que l'argent, c'est une chose, et nous entendons constamment des témoins dire que le gouvernement doit investir davantage, mais j'aimerais que vous me disiez tous les deux où il faudrait investir davantage. Si nous regardons l'histoire de notre pays et de la plupart des pays, les trains, les avions et les automobiles finissent habituellement par se retrouver là où il y a du développement économique, et la vérité, à mon avis, c'est qu'au cours des huit dernières années environ, nous avons fait tout ce qu'il fallait pour mettre des obstacles à l'exploitation de nos ressources naturelles, minérales et essentielles. Donc, à moins que nous ne débloquions ces fonds pour justifier les milliards de dollars nécessaires pour faire toutes les choses merveilleuses qui sont nécessaires pour réagir aux changements climatiques, je pense qu'il sera difficile d'y parvenir. Je sais que ces

Mr. Gradek: You can't talk about one solution or one issue, which is mineral development and making sure we have access to those minerals and have them exported, without talking about transportation. One begets the other, chicken and egg. Which do you do first? What we have done in Canada to date has been looking at doing mineral exploitation, mineral development, and using the existing infrastructure, upgraded to a certain degree, and supporting the movement of that mineral product from its source to destination.

We haven't spent a lot of time and effort to streamline and optimize the transportation system required to support the development of those natural resources that the world so dearly wants from Canada. I think the time is coming where areas such as Ontario's Ring of Fire, whether it's the timber operations in Northern and mid-range Canada, whether it's the agricultural support we have in the Prairies, the breadbasket of the world, there is a need for us to look at the root cause of the issues we have in supporting the development and export of these products.

You're right; the answer is money to develop it. But I think we need a vision before we need the money. Looking at the work done by the National Supply Chain Task Force last year, they started to create the embryonic version of that vision and strategy and understanding what the value of transportation is in ensuring we have a globally admired and supported supply chain.

There are a few things we have to do concurrently with investing money, such as visibility, resilience and all those crazy things in supply chains that Professor Prentice and I keep talking about to our students. We talk about how we build a more robust supply chain that has stability and reliability built into it. Yes, that needs vision.

One of the issues we have been talking about is how we, as a Canadian industry, get over the issue we have in terms of data sharing. We are in a digital world. Our supply chains are going digital. We need to look at information sharing and getting everyone to participate properly in a supply chain visibility exercise.

I think our biggest hurdle is understanding how we get enough data into our networks and into our understanding of supply chains to make sure we understand what resilience means. We have to get over the fact that Canadians don't like sharing competitive data. No one likes sharing competitive data because it's all about market share, revenues, profits and shareholders

observations et ces questions comportent beaucoup de matière. Je vais commencer par M. Gradek.

M. Gradek : Il ne peut pas être question d'une solution ou d'un problème, c'est-à-dire l'exploitation des minéraux et l'accès à ces minéraux et leur exportation, sans que l'on aborde la question du transport. C'est l'habituel dilemme de l'œuf et la poule. Qu'est-ce qui vient en premier? Ce que nous avons fait au Canada jusqu'à maintenant, c'est assurer l'exploitation minière, la mise en valeur des ressources minières, en utilisant l'infrastructure existante, mise à niveau jusqu'à un certain point, et en soutenant le transport des produits miniers de leur source à leur destination.

Nous n'avons pas consacré beaucoup de temps et d'efforts à rationaliser et à optimiser le système de transport requis pour appuyer la mise en valeur de ces ressources naturelles que le monde souhaite si ardemment obtenir du Canada. Qu'il s'agisse des régions comme le Cercle de feu de l'Ontario, des exploitations forestières du nord et du centre du Canada, ou du soutien agricole que nous avons dans les Prairies, le grenier du monde, je pense que le temps viendra où il faudra nous pencher sur la cause profonde des problèmes que nous avons à appuyer le développement et l'exportation de ces produits.

Vous avez raison de dire que la solution, c'est le financement du développement. Mais je pense que nous avons besoin d'une vision avant d'avoir besoin d'argent. En examinant le travail effectué par le Groupe de travail national sur la chaîne d'approvisionnement l'an dernier, on constate qu'il a commencé à créer la version embryonnaire de cette vision et de cette stratégie et à comprendre la valeur du transport pour faire en sorte que nous ayons une chaîne d'approvisionnement admirée et soutenue à l'échelle mondiale.

Il y a certaines choses que nous devons faire en même temps que d'investir de l'argent, comme assurer la visibilité, la résilience et tous ces aspects farfelus des chaînes d'approvisionnement dont M. Prentice et moi parlons constamment à nos étudiants. Nous parlons de la façon dont nous pouvons bâtir une chaîne d'approvisionnement plus solide, stable et fiable. Oui, il faut une vision.

L'un des enjeux dont nous avons parlé, c'est la façon dont nous, en tant qu'industrie canadienne, surmontons le problème du partage des données. Nous vivons dans un monde numérique. Nos chaînes d'approvisionnement passent au numérique. Nous devons nous pencher sur l'échange d'information et amener tout le monde à participer adéquatement à un exercice de visibilité de la chaîne d'approvisionnement.

Je pense que notre plus grand défi est de déterminer comment nous pouvons intégrer suffisamment de données dans nos réseaux et dans notre compréhension des chaînes d'approvisionnement pour nous assurer de saisir ce que signifie la résilience. Nous devons surmonter la réticence des Canadiens à partager des données concurrentielles. Personne n'aime

looking at return. To me, data is the key driver of getting better performance out of our supply chains, resources and networks. That's the biggest hurdle.

If you ask me for a solution, I'm not sure there is one just yet. I think we need to have a debate as to how we get ourselves to a point where it's okay for companies and members of the supply chain to share information and get enough data so that we can build a more robust supply chain.

Mr. Prentice: I'd like to go to your point about the rural areas and the North being the most affected. They certainly are. I would start off by saying that if there were existing technology to solve the problem, we wouldn't be having this meeting. There wouldn't be a problem. We would already have a solution. We have to think outside the box. We can't simply look at what we have done in the past and try to extrapolate, because it doesn't work. Not only that, but even what we do have is threatened by the future. Looking at anything that's fixed to the surface is going to be problematic. That's simply a function of the permafrost.

For the last 25 years, we have been looking at cargo airships as a solution for the North. For the committee's benefit, these are the old Zeppelins. These are airships that would cross the oceans. They would fly at 80 miles an hour and carry up to 100 tonnes of cargo. This was 85 years ago. At that time, the cutting-edge vehicle was a Ford Model A. Today we have Teslas and we have huge advances in the aviation supply chain. Virtually everything needed to build modern airships exists.

We can do this. There are quite a few people around the world working on this — not just Mr. Brin in California. Flying Whales has a subsidiary here in Canada. They are trying to bring forward a cargo airship solution.

The benefits of the airship are that you get year-round transportation; you can carry heavy loads; it is less expensive, maybe a quarter of the cost of air — in fact, anything over 30 tonnes, our analysis suggests, will compete with tractor-trailers over ice roads. So there is an economic solution.

I would point out to the committee that most Canadians don't really understand how big this country is. Geographically, the centre of this country is Baker Lake. We just talked about 5,000 plus kilometres of ice roads in Ontario and

partager des données concurrentielles parce que c'est une question de part de marché, de revenus, de profits et de rendement pour les actionnaires. À mon avis, les données sont le principal moteur pour obtenir un meilleur rendement de nos chaînes d'approvisionnement, de nos ressources et de nos réseaux. C'est le plus gros obstacle.

Si vous me demandez une solution, je ne suis pas sûr qu'il y en a une pour l'instant. Je pense que nous devons avoir un débat sur la façon dont nous pouvons en arriver à un point où il est acceptable pour les entreprises et les intervenants de la chaîne d'approvisionnement d'échanger de l'information et d'obtenir suffisamment de données pour consolider cette chaîne d'approvisionnement.

M. Prentice : J'aimerais revenir à ce que vous avez dit au sujet des régions rurales et du Nord, qui sont les plus touchées, ce qui est certainement le cas. Je dirais tout d'abord que s'il existait une technologie pour résoudre le problème, nous ne serions pas réunis aujourd'hui. Il n'y aurait pas de problème. Nous aurions déjà une solution. Nous devons sortir des sentiers battus. Nous ne pouvons pas simplement regarder ce que nous avons fait dans le passé et essayer d'extrapoler, parce que cela ne fonctionne pas. Non seulement cela, mais même ce que nous avons est menacé par l'avenir. L'examen de tout ce qui est fixé à la surface sera problématique. Cela dépend simplement du pergélisol.

Depuis 25 ans, nous considérons les dirigeables qui transportent des marchandises comme une solution pour le Nord. Pour la gouverne du comité, il s'agit des anciens zeppelins. Ce sont des dirigeables qui pouvaient traverser des océans. Ils volaient à 80 milles à l'heure et transportaient jusqu'à 100 tonnes de marchandises. C'était il y a 85 ans. À l'époque, le véhicule automobile de pointe était un Ford A. Aujourd'hui, nous avons des Tesla et nous avons accompli d'énormes progrès dans la chaîne d'approvisionnement qui repose sur le transport aérien. Pratiquement tout ce qu'il faut pour construire des dirigeables modernes existe.

Nous pouvons le faire. Il y a pas mal de gens dans le monde qui travaillent là-dessus — pas seulement M. Brin en Californie. Flying Whales a une filiale ici au Canada, qui essaie de proposer une solution de dirigeable pour le transport de marchandises.

L'avantage du dirigeable, c'est qu'il peut être utilisé toute l'année; il peut transporter des charges lourdes et il est moins coûteux, représentant peut-être le quart du coût du transport aérien. En fait, pour toutes les charges qui dépassent 30 tonnes, d'après notre analyse, il peut faire concurrence aux semi-remorques sur les routes de glace. Il s'agit donc d'une solution économique.

Je signale au comité que la plupart des Canadiens ne se rendent pas vraiment compte de la taille de notre pays. Sur le plan géographique, le centre du pays est Baker Lake. Nous venons de parler de plus de 5 000 kilomètres de routes de glace

Manitoba. Trying to build roads everywhere in Northern Canada would be an impossible feat and one that wouldn't last long.

We talk about the need for financing. Nothing is inexpensive, and change costs money. Interestingly, the airships are not a very expensive proposition. If we talk about \$20 billion to build those roads, for 5% of that you can have an airship solution for the entire country. People are ready to invest and do it themselves, but what has been seriously lacking is any effort or recognition by the Government of Canada that this technology is a possible solution.

We have been talking about it for 25 years. There is no policy for airships in Canada. Not only that, but this country has no regulations to permit it. You cannot become an airship pilot in Canada. There are no regulations. You can't become a mechanic to work on an airship. Of course, there are no guidelines as to how to build them here.

The topic has been left in abeyance. I'm not sure why. I'm not sure why as soon as you talk about airships, people think you have two heads. I'm not sure what the problem is, but we need to take this topic seriously.

Senator Osler: Thank you to both witnesses for appearing today. I'm going to direct my first question to Professor Prentice. Welcome. It is nice to see a fellow Manitoban appearing today.

My last question to the previous panel was on winter roads. You have provided more information on that. I would like to give you the opportunity to expand on the challenges of northern communities in Manitoba and any other recommendations as to how to make those communities more climate-resilient.

Mr. Prentice: The issue of climate change comes down to the depth and thickness of the ice. When we get below one metre of ice, tractor-trailers aren't safe. You can still use cars and small trucks over those lakes, and people will do that because they want to travel between their communities. That is important for the people who live there.

In terms of bringing in heavy goods — building materials, fuel and non-perishable items — you need to bring those in in bigger vehicles. An airplane can only take what you can get through the door. The ice roads are critical for many products, and building materials is a key one. The remote communities have a terrible housing shortage. Overcrowding is chronic, as well as sky-high food prices, which we know about, and food insecurity. We need a better year-round transportation system.

en Ontario et au Manitoba. Essayer de construire des routes partout dans le nord du Canada représenterait une tâche impossible et les efforts en ce sens ne dureraient pas longtemps.

Nous parlons du besoin de financement. Rien n'est bon marché, et le changement coûte de l'argent. Fait intéressant, les dirigeables ne coûtent pas très cher. Alors qu'il faut 20 milliards de dollars pour construire ces routes, pour 5 % de ce montant, vous pouvez avoir une solution de dirigeables pour tout le pays. Des gens sont prêts à investir et à se charger de cela, mais ce qui manque sérieusement, c'est un effort ou une reconnaissance de la part du gouvernement du Canada de la viabilité de cette technologie.

Il en est question depuis 25 ans. Il n'y a pas de politique pour les dirigeables au Canada. Qui plus est, le Canada n'a aucun règlement autorisant cela. On ne peut pas devenir pilote de dirigeable au Canada. Il n'y a pas de réglementation. On ne peut pas devenir mécanicien pour travailler sur un dirigeable. Évidemment, il n'y a pas de lignes directrices sur la façon de les construire ici.

La question a été laissée en suspens. Je ne sais pas pourquoi. Je ne sais pas pourquoi, mais dès que quelqu'un parle de dirigeables, les gens pensent que cette personne a perdu la tête. Je ne sais pas quel est le problème, mais nous devons prendre ce sujet au sérieux.

La sénatrice Osler : Je remercie les deux témoins de comparaître aujourd'hui. Ma première question s'adresse à M. Prentice. Soyez le bienvenu. Je suis heureuse de voir un compatriote manitobain comparaître aujourd'hui.

Ma dernière question au groupe de témoins précédent portait sur les routes d'hiver. Vous avez fourni plus d'information à ce sujet. J'aimerais vous donner l'occasion de parler davantage des défis que doivent relever les collectivités du nord du Manitoba et de nous soumettre toute autre recommandation sur la façon de rendre ces collectivités plus résilientes aux changements climatiques.

M. Prentice : La question des changements climatiques se résume à la profondeur et à l'épaisseur de la glace. Lorsqu'il y a moins d'un mètre de glace, les semi-remorques ne peuvent pas circuler de façon sécuritaire. Il est toujours possible de circuler en voiture et dans de petits camions sur ces lacs gelés, et les gens le font parce qu'ils veulent se déplacer entre leurs collectivités. C'est important pour les gens qui vivent là.

Pour ce qui est des marchandises lourdes — matériaux de construction, carburant et articles non périssables —, il faut les transporter dans de plus gros véhicules. Un avion ne peut transporter que ce qu'il est possible d'y faire entrer. Les routes de glace sont essentielles pour de nombreux produits, dont les matériaux de construction au premier plan. Les collectivités éloignées connaissent une terrible pénurie de logements. Le surpeuplement est chronique, tout comme les prix des aliments

One of the problems with housing is that you have a short season in which to build houses because you can only bring in materials during the four- to six-week ice road period. Then things sit in the snowbank, and wood is exposed. Sometimes houses are built with wood that is already moulding before it is put in place. Mould is a huge problem in the North and in these communities.

We see that something has to be different. The airships are an opportunity. We've looked at this for 25 years. I have been talking about this for a long time, and I don't have anybody tap me on the shoulder and say, "Dr. Prentice, forget those airships. I've got something better." In fact, the closest anyone has come is when one of my friends jokingly said, "We just need a giant catapult that will fling things into the North because that's about as close as we're going to get."

Mr. Gradek: I'm a big fan of LTAs, or lighter-than-air vehicles, as Dr. Prentice knows. I think that housing is probably the one basic need that has to be addressed in northern communities where ships like the LTAs that Barry has been talking about make a lot of sense. We need to bring housing to the North.

Prefab housing is one of Canada's specialties. We know how to build prefab housing. They weigh a lot, and tractor-trailers only have four to six weeks a year to move across those ice roads. I believe we need heavy-lift capability. We have the C-17 Globemasters that our friends in defence have. Can those carry housing? Sure. They can bring housing up North. They can't land anywhere, though. They can only land in one or two airports up North. We need another vehicle, another way to bring that basic human right of housing to the northern communities because our current infrastructure, road network and air support network don't do it.

Senator Simons: I have always been obsessed with airships — with respect to Dr. Prentice — but I'm going to focus on Professor Gradek today.

We're coming up to the anniversary of last Christmas's terrible weather which socked in the airports in both Toronto and Vancouver. Because of Canada's hub model, we are uniquely vulnerable to weather systems that hit our major airports.

qui atteignent des sommets records, comme nous le savons, et l'insécurité alimentaire. Nous avons besoin d'un meilleur système de transport à longueur d'année.

L'un des problèmes avec le logement, c'est que la saison de construction des maisons est courte, parce qu'on ne peut faire venir des matériaux que pendant la période de quatre à six semaines des routes de glace. Ensuite, les matériaux, comme le bois, restent là exposés dans la neige. Parfois, les maisons sont construites avec du bois qui est déjà pourri avant d'être utilisé. La moisissure est un problème énorme dans le Nord et dans ces collectivités.

Nous voyons que quelque chose doit être fait différemment. Les dirigeables sont une occasion à saisir. Nous étudions la question depuis 25 ans. Je parle de cela depuis longtemps, et personne n'est jamais venu me taper sur l'épaule en disant : « Monsieur Prentice, oubliez les dirigeables. J'ai quelque chose de mieux à proposer. » En fait, la solution la plus proche de cela est venue d'un de mes amis qui a dit à la blague : « Nous avons simplement besoin d'une catapulte géante qui projetterait des choses dans le Nord parce que c'est à peu près juste cela que nous allons obtenir. »

M. Gradek : Comme M. Prentice le sait, je suis un grand partisan des véhicules plus légers que l'air. Je pense que le logement est un besoin fondamental auquel il faut répondre dans les collectivités du Nord, et les appareils comme les dirigeables dont il a parlé semblent une solution tout à fait sensée. Nous devons augmenter l'offre de logements dans le Nord.

L'habitation préfabriquée est l'une des spécialités du Canada. Nous savons comment construire des logements préfabriqués. Ils sont très lourds, et les semi-remorques n'ont que quatre à six semaines par année où ils peuvent les transporter sur les routes de glace. Je crois que nous avons besoin d'une capacité de transport lourd. Il y a les C-17 Globemasters que possèdent nos amis de la défense. Est-ce qu'ils peuvent transporter des habitations? Bien sûr. Ils peuvent transporter des logements dans le Nord, mais ils ne peuvent pas atterrir partout. Ils ne peuvent atterrir que dans un ou deux aéroports du Nord. Nous avons besoin d'un autre véhicule, d'un autre moyen pour combler ce droit fondamental au logement dans les collectivités du Nord, parce que notre infrastructure actuelle, notre réseau routier et notre réseau de soutien aérien ne réussissent pas à le faire.

La sénatrice Simons : J'ai toujours été obsédée par les dirigeables — dont M. Prentice est un expert —, mais je vais me concentrer sur M. Gradek aujourd'hui.

Nous approchons de l'anniversaire des intempéries de Noël dernier qui ont frappé les aéroports de Toronto et de Vancouver. En raison du modèle de plaque tournante du Canada, nous sommes particulièrement vulnérables aux systèmes météorologiques qui touchent nos grands aéroports.

I just toured the Vancouver airport two weeks ago. They are ripping out a whole runway to build a new one to be more climate-resilient. What do airports and airlines need to do to make sure that we don't have people trapped on planes, at airports for days? What does that mean for our cargo system, which also relies on airports more than a lot of Canadians understand?

Mr. Gradek: What has been happening over the last 18 months in the aviation domain in Canada has been interesting. It's what I call a trial run of what the future of Canadian climate change is going to look like and how our airport and aviation infrastructure are preparing for it. Yes, I would say last summer, last winter they got a failing grade. They would not have passed any one of my courses on any of that stuff, because they really did not do a good job of preparing for it.

I have been fairly vocal in terms of trying to figure out and explain to people that the industry has shot itself in the foot in terms of capabilities of the infrastructure to support the volume of flights that were being put into those airports. It really was a question of the airlines, primarily, being very ambitious and very proactive in trying to recoup as much of their lost revenues from the pandemic as they possibly could and to fly those airplanes as fast and frequently as they could.

They overtaxed the system. The system wasn't ready. It takes a while for the system to be able to support the levels of frequency and services that were being demanded of it by the airlines. What Air Canada did, what WestJet did, what happened to Sunwing, it really was a question of the carriers being overly ambitious. If I look at what happened this summer, it was much better. The airlines learned their lesson, the airports learned their lesson, and we did not have the mess we had last summer, this summer.

The question is what winter is going to look like. My crystal ball isn't working very well these days. I can't forecast the winter weather as much as The Weather Network would like me to forecast it. What are the odds of another bad winter? Define "bad." If I look at last year and say that's the new normal — I hate using the term "new" — I'm not sure if the airports and airlines in Canada recognize that you need to be able to really understand the weather forecasts and react to those forecasts before they actually happen.

Don't cut back your flights the morning you see 20 centimetres of snow in Vancouver. You know that snow is coming three or four days ahead of time anywhere in Canada. We're not living in a vacuum. That's why we have weather forecasters. That's why we pay the people at Environment Canada the money that we pay them to do those forecasts. React to those forecasts and don't just wait until the morning of to say,

J'ai visité l'aéroport de Vancouver il y a deux semaines. On y est en train d'arracher toute une piste pour en construire une nouvelle, afin d'être plus résilients face au climat. Que doivent faire les aéroports et les compagnies aériennes pour s'assurer qu'il n'y a pas de gens coincés au sol dans des avions pendant des jours? Qu'est-ce que cela signifie pour notre système de fret, qui dépend beaucoup plus aussi des aéroports que bien des Canadiens le croient?

M. Gradek : Ce qui s'est passé au cours des 18 derniers mois dans le domaine de l'aviation au Canada est intéressant. C'est ce que j'appelle une répétition générale de ce à quoi ressembleront les changements climatiques à l'avenir au Canada et de la façon dont nos infrastructures aéroportuaires et aériennes s'y préparent. Je dirais que l'été dernier, l'hiver dernier, elles ont obtenu une mauvaise note. Si elles avaient suivi mes cours, elles n'en auraient réussi aucun parce qu'elles n'étaient pas bien préparées.

Je n'ai pas ménagé mes mots pour expliquer aux gens que l'industrie s'est tirée dans le pied pour ce qui est de la capacité des infrastructures de soutenir le volume de vols offerts dans ces aéroports. En fait, il s'agissait surtout pour les compagnies aériennes d'être très ambitieuses et très proactives et d'essayer de récupérer le plus possible leurs pertes de revenus découlant de la pandémie et de faire voler ces avions le plus rapidement et le plus souvent possible.

Elles ont surchargé le système. Le système n'était pas prêt. Il faut un certain temps pour que le système puisse répondre aux exigences des compagnies aériennes en matière de fréquence et de service. Ce que les transporteurs comme Air Canada, WestJet et Sunwing ont fait était trop ambitieux. Si je regarde ce qui s'est passé cet été, les choses se sont beaucoup améliorées. Les compagnies aériennes ont appris leur leçon, les aéroports ont appris leur leçon, et nous avons évité cet été le gâchis que nous avons eu l'été dernier.

La question est de savoir à quoi ressemblera l'hiver. Ma boule de cristal ne fonctionne pas très bien ces jours-ci. Je ne peux pas prévoir la météo hivernale autant que le voudrait MétéoMédia. Quels sont les risques d'un autre hiver difficile? Il faut définir « difficile ». Si je regarde ce qui s'est passé l'an dernier et que je me dis que c'est la nouvelle norme — je déteste utiliser le terme « nouvelle » —, je ne suis pas sûr que les aéroports et les compagnies aériennes du Canada reconnaissent qu'il faut vraiment comprendre les prévisions météorologiques et y réagir avant qu'elles ne se concrétisent.

Il ne faut pas réduire le nombre de vols le matin où 20 centimètres de neige sont tombés à Vancouver. Tout le monde peut prévoir les chutes de neige trois ou quatre jours à l'avance partout au Canada. Nous ne vivons pas dans une bulle. C'est pourquoi nous avons des météorologues. C'est pourquoi nous payons les gens d'Environnement Canada pour qu'ils fassent ces prévisions. Il faut réagir à ces prévisions et ne pas attendre le

“Oops, we have to cancel half of our flights because there is too much snow on the ground.” We have to be able to do that.

Senator Simons: We have built our largest airport, Pearson, right on a lake which has complicated weather patterns. To rebuild our airport infrastructure would be a colossal and perhaps impossible undertaking. What do we do? This goes for the Montréal-Trudeau International Airport as well, but I think Pearson and Vancouver, because they are right on the water, are more vulnerable, I’m guessing, to weather extremes.

Mr. Gradek: Welcome to Canada. We like building things around water. We love water, yes. Pity Edmonton and Calgary. We love to be able to say that we have pretty airports around pretty landscapes. We also attract a lot of people around that landscape. The airports become very congested with people building around those airports.

Senator Simons: Yes.

Mr. Gradek: The airports being built today around the world are isolated. They are away from residential centres. We have airports being built 50, 60, 70 kilometres away from buildings and infrastructure.

Senator Simons: Edmonton did that in the 1960s. We were very advanced.

Mr. Gradek: When you talk about what it is that we have to do in terms of our airport infrastructure, we know and it’s a fact within the airport community that Trudeau Airport is in trouble space-wise. Pearson is in trouble space-wise. Vancouver is in trouble space-wise if the forecast of the carriers that we have operating holds true.

We will have congestion at those airports. We will have backups. We will have snowstorms snarling those airports at greater frequency than we have ever had before. Yes, we have to figure out a way for us to look at what demands we put on the airports by the airlines and what the airport’s capacity is to handle those flights. We can’t handle the growth that the airlines are putting at the airports today, impossible.

Senator Simons: And Vancouver taking one whole runway out of commission because of climate change, that’s a problem.

Mr. Gradek: That’s what airports have to do. The Trudeau Airport just finished a three-month rehab on one of their runways. They have two more runways to go. The question is whether that is enough. That runway is being conditioned for what type of climate? If it’s the climate we have had over the last

matin même pour dire : « Oups, nous devons annuler la moitié de nos vols parce qu’il y a trop de neige au sol. » Nous devons être en mesure de faire cela.

La sénatrice Simons : Nous avons construit notre plus grand aéroport, l’aéroport Pearson, près d’un lac où les conditions météorologiques sont complexes. Reconstruire notre infrastructure aéroportuaire serait une entreprise colossale et peut-être impossible. Que devons-nous faire? Cela vaut aussi pour l’aéroport international Montréal-Trudeau, mais je pense que Pearson et Vancouver, parce qu’ils sont situés très près de l’eau, sont plus vulnérables, je suppose, aux conditions météorologiques extrêmes.

M. Gradek : Bienvenue au Canada. Nous aimons construire des choses autour de l’eau. Nous aimons l’eau, oui. Dommage pour Edmonton et Calgary. Nous aimons pouvoir dire que nous avons de beaux aéroports à proximité de paysages magnifiques. Nous utilisons aussi beaucoup ces paysages pour attirer des gens. Les aéroports deviennent très congestionnés en raison de la construction qui a lieu autour.

La sénatrice Simons : Oui.

M. Gradek : Les aéroports qui sont construits aujourd’hui dans le monde sont isolés. Ils sont loin des centres résidentiels. Des aéroports sont construits à 50, 60 ou 70 kilomètres de bâtiments et d’infrastructures.

La sénatrice Simons : Edmonton l’a fait dans les années 1960. Nous étions très en avance sur notre temps.

M. Gradek : Lorsque vous parlez de ce que nous devons faire en ce qui concerne nos infrastructures aéroportuaires, nous savons, et c’est un fait au sein de la communauté aéroportuaire, que l’aéroport Trudeau manque d’espace. Pearson manque d’espace aussi. Vancouver est en difficulté au chapitre de l’espace si les prévisions des transporteurs se confirment.

Il y aura de la congestion dans ces aéroports. Nous aurons des retards. Il y aura des tempêtes de neige qui déferleront sur ces aéroports plus souvent que jamais auparavant. Oui, nous devons trouver une façon d’examiner les demandes imposées aux aéroports par les compagnies aériennes et la capacité des aéroports de gérer les vols. Il est impossible de faire face à la croissance que les compagnies aériennes imposent aux aéroports aujourd’hui.

La sénatrice Simons : Vancouver qui désaffecte toute une piste à cause des changements climatiques, c’est un problème.

M. Gradek : C’est ce que les aéroports doivent faire. L’aéroport Trudeau vient de terminer un projet de réfection de trois mois de l’une de ses pistes. Il en reste deux autres à faire. La question est de savoir si c’est suffisant. Les pistes sont conditionnées pour quel type de climat? Si c’est le climat que

five or ten years, not good enough. We may have to go back and revisit it again soon.

Senator Simons: Thank you very much.

The Chair: Thank you.

Keeping in mind that many of our airport authorities, Professor, are already heavily in debt across the country. They have to manage that aspect as well.

[Translation]

Senator Miville-Dechêne: I'll continue in the same vein as my colleague. If you had to give your opinion on a major airport in Canada that would be an example in terms of preparedness or thinking about climate change, which one would it be? You mentioned congestion, but beyond that, there's also physical preparation — I imagine it's the runways. Which airport in Canada do you think is ahead of the rest and could be an interesting example for us on the committee to look at?

Mr. Gradek: That's a good question. I put this question recently to a number of airport administrators in Canada. We've had a hard time finding models for the future of airports in Canada. I would say that Ottawa is an example of an airport where there is room for improvement, to try to adapt to the increased capacity needed to meet the airlines' future plans. Very few airports in Canada have been designed and built and are operating in the area of operations needed today. With the increases in air traffic that airlines are forecasting for the next 10 or 15 years — Almost all airports in Canada will have difficulty adapting.

Senator Miville-Dechêne: And what about climate change?

Mr. Gradek: It's impossible to identify or separate the two. Climate change will happen, no doubt about it. The increase in air traffic can be controlled. The airlines can be told to stop because their demands cannot be met. We really need to balance demand with capacity.

I see the airport situation as a physical infrastructure that causes trouble for services delivered in our airports. We've experienced this over the past 18 months. In terms of addressing the climate change issue, the worst airports are Montreal-Trudeau, Toronto Pearson and Vancouver; Ottawa is doing much better.

Senator Miville-Dechêne: Mr. Prentice, I'd like to ask you the same question. You're based in Manitoba. You talked about the difficulty of remote areas and winter roads. Can you think of

nous avons connu au cours des cinq ou dix dernières années, ce n'est pas suffisant. Il faudra peut-être se remettre à la tâche bientôt.

La sénatrice Simons : Merci beaucoup.

Le président : Merci.

Il ne faut pas oublier, monsieur le professeur, que bon nombre de nos administrations aéroportuaires sont déjà lourdement endettées d'un bout à l'autre du pays. Elles doivent également gérer cet aspect.

[Français]

La sénatrice Miville-Dechêne : Je vais continuer dans la même veine que ma collègue. Si vous deviez vous prononcer sur un grand aéroport au Canada qui serait un exemple sur le plan de la préparation ou de la réflexion sur le changement climatique, lequel serait-ce? Vous avez parlé de la congestion, mais au-delà de cela, il y a aussi la préparation physique — j'imagine que ce sont les pistes. Selon vous, quel aéroport au Canada est devant les autres et pourrait être un exemple intéressant à observer pour nous, membres du comité?

M. Gradek : C'est une bonne question. J'ai posé la question récemment à plusieurs administrateurs d'aéroports au Canada. On a eu de la difficulté à trouver des modèles d'avenir pour les aéroports au Canada. Je dirais qu'Ottawa est l'exemple d'un aéroport où il y a de la place pour l'amélioration, pour essayer de s'adapter à la hausse des capacités nécessaires pour répondre aux plans d'avenir des compagnies aériennes. Très peu d'aéroports au Canada ont été conçus et construits et fonctionnent dans le domaine d'opérations nécessaire aujourd'hui. Avec les hausses du trafic aérien que les compagnies aériennes prévoient pour les 10 ou 15 prochaines années... Presque tous les aéroports au Canada auront des difficultés à s'adapter.

La sénatrice Miville-Dechêne : Et en ce qui concerne le changement climatique?

M. Gradek : C'est impossible d'identifier ou de séparer les deux. Le changement climatique va se produire, sans aucun doute. On peut contrôler la hausse du trafic aérien. On peut dire aux compagnies aériennes d'arrêter parce qu'on n'est pas en mesure de répondre à leurs demandes. Il faut vraiment équilibrer la demande par rapport à la capacité.

Je vois la situation aéroportuaire comme une infrastructure physique qui cause des ennuis pour les services opérant dans nos aéroports. On l'a vécu au cours des 18 derniers mois. Pour ce qui est de répondre à la question du changement climatique, les pires aéroports sont Montréal-Trudeau, Toronto Pearson et Vancouver; Ottawa fait beaucoup mieux.

La sénatrice Miville-Dechêne : Monsieur Prentice, j'aimerais vous poser la même question. Vous êtes basé au Manitoba. Vous avez parlé de la difficulté des régions éloignées

a region, small town or village in Manitoba to observe climate change and the problems created in communities?

You seem to know your province, at least very well. Where do you think these climate changes are most evident and most difficult to address?

[English]

Mr. Prentice: Thank you very much. There are several places: certainly, Thompson, Manitoba. It's a cold-weather testing area, so they have very good records of what's going on. They would have sensitivity to the changes in the climate there. Churchill is certainly one where we have a research facility, so we could also be a good place to look at. Both locations have paved runways. The one in Thompson has one spot which is always problematic with permafrost, but, generally speaking, those are the two that I would point to that would be the easiest to deal with.

I would like to come back, if I could, though, to the previous conversation. One of the issues we're worrying about is increasing traffic in airlines. We might look at a future where there is going to be less air traffic. We're facing a time when the airlines are being forced to move to so-called SAFs, or sustainable aviation fuels. These are double or triple the cost of current fuels for the airplanes, or they have to buy carbon offsets. No matter how you cut it, air cost is going to go up. Air travel is going to be more expensive.

The other one I question is air cargo. There has been a great rise in air cargo, but if you think about it, this is in some ways a frivolous use of our resources. Nothing has to travel at 500 miles an hour that's freight, and we have a lot of air cargo out there doing things. I suspect that as we become more serious about climate change and the cost and the use of fuels, ultimately, the airlines will have to switch over to hydrogen. That seems to be the only reasonable solution. But this will take 15 or 20 years, and in between I think we will see much higher fares, and that's going to cut back on some of the demand. Maybe our problem won't be quite as severe as we might think if we just extrapolate the present.

[Translation]

Senator Miville-Dechêne: You talked a lot about airships. Obviously, I'm not very familiar with this sector, but it makes us think of all sorts of extraordinary things. Why do you think your crusade for airships is going nowhere? Is it because air transport, as it is conceived, exerts pressure to maintain the status quo? Is it because it's an extraordinary project that's difficult to carry out,

et des routes en hiver. Pouvez-vous penser à une région, une petite ville ou un village au Manitoba pour observer les changements climatiques et les problèmes créés dans les communautés?

Vous semblez connaître votre province, à tout le moins de très près. Où pensez-vous que ces changements climatiques se manifestent le plus et sont les plus difficiles à régler?

[Traduction]

M. Prentice : Merci beaucoup. Il y a plusieurs endroits, mais certainement Thompson, au Manitoba. C'est une zone d'essai par temps froid, alors ils ont de très bonnes données sur ce qui se passe. On y est sensible aux changements climatiques. Churchill fait certainement partie des endroits où se retrouvent des installations de recherche, alors il pourrait aussi s'agir d'un autre bon modèle. Les pistes de ces deux aéroports sont asphaltées. À Thompson, il y a un endroit qui pose toujours problème avec le pergélisol, mais, de façon générale, ce sont les deux endroits que je mentionnerais et qui seraient les plus faciles à étudier.

J'aimerais revenir, si vous me le permettez, à la conversation précédente. L'un des problèmes qui nous préoccupent, c'est l'augmentation du trafic aérien. Nous pourrions envisager un avenir où il y aura moins de trafic aérien. Nous faisons face à une époque où les compagnies aériennes sont obligées de passer à ce qu'on appelle des carburants d'aviation durables, dont le coût représente le double ou le triple du coût du carburant actuel pour les avions, ou alors, elles doivent acheter des crédits de carbone. Peu importe les réductions effectuées, le coût du transport aérien va augmenter. Le transport aérien va coûter plus cher.

L'autre problème est celui du fret aérien. Il y a eu une forte augmentation du fret aérien, mais si vous y réfléchissez, cela représente en quelque sorte une utilisation frivole de nos ressources. Il n'est pas nécessaire de transporter du fret à 500 milles à l'heure, et le fret aérien est largement utilisé. Je soupçonne qu'à mesure que nous nous attaquons de plus en plus sérieusement aux changements climatiques et au coût et à l'utilisation des carburants, au bout du compte, les compagnies aériennes devront passer à l'hydrogène. Cela semble être la seule solution raisonnable. Mais cela prendra 15 ou 20 ans, et je pense qu'entretemps, les tarifs seront beaucoup plus élevés, ce qui réduira une partie de la demande. Notre problème ne sera peut-être pas aussi grave qu'on pourrait le penser si nous extrapolons la situation présente.

[Français]

La sénatrice Miville-Dechêne : Vous avez beaucoup parlé de ballons dirigeables. Évidemment, je ne connais pas beaucoup ce secteur, mais cela nous fait penser à toutes sortes de choses extraordinaires. Pourquoi pensez-vous que votre croisade en faveur des ballons dirigeables ne va nulle part? Est-ce parce que le transport aérien, tel qu'il est conçu, exerce une pression pour

since people need to see into the future? I'm a bit intrigued by all this.

[English]

Mr. Prentice: It is certainly sometimes difficult for people to see what isn't there now. Everybody wants to look at a current solution, take no risk and put it into place. There is always risk when you do something new. But in many ways, these risks have been mitigated over a long period of time. We know that the airships flew quite successfully before the Second World War. The reason they disappeared was that the jet airplane came along, which was so much faster and reliable, and there is so much investment into research in airplanes, that they didn't just kill the airships; they also killed the transcontinental railways and the ocean liners. The jet age is just that. Well, the jet age is ending, and it is ending because the cost of fuel and the pollution make it something we can't have at the same volume as we had in the past. We need to look for different solutions, certainly for cargo.

The possibility of using airships to take goods across the oceans is quite feasible. Again, we did this 85 years ago, and we have much better materials now. I think we're going to see a real surge in interest as this new airship that Sergey Brin is building starts having flight trials. For Canada, it's a really good thing.

Earlier on in your discussions, you talked about defence in the North. Well, the airship is an ideal vehicle for travel in the North. As we look into the future, we will see they won't be piloted. There will be a pilot on the ground; they will be remotely piloted drones. They won't be filled with helium. They'll be filled with hydrogen, which is less expensive and readily available all the time, and they will also be powered by hydrogen. They will fly from a prepared base to a prepared base. We have a very different vision of what this technology can be. Although it is not out in the mainstream yet, it is coming.

Senator Quinn: I want to come back to Mr. Gradek. During your presentation, you talked about an integrated approach, and we have talked about airports in Vancouver, Toronto and Montreal. These major airports, of course, are centred around big populations, and that tends to be the case across the country. I'll come back to an exception.

In an integrated approach, as you are looking at airports, shouldn't we also be considering how we can take better advantage of infrastructure that we have and then bringing new approaches to using that infrastructure? In my area, in New Brunswick, there is the historic argument about how many airports are in New Brunswick. For a small population, one could argue we have way too many airports, but we also have

le statu quo? Est-ce parce que c'est un projet extraordinaire qui est difficile à réaliser, parce qu'il faut que les gens voient dans l'avenir? Je suis un peu intriguée par tout cela.

[Traduction]

M. Prentice : Il est certainement difficile pour les gens de penser à quelque chose qui n'existe pas à l'heure actuelle. Tout le monde veut examiner une solution qui existe déjà, ne prendre aucun risque et mettre une telle solution en place. Il y a toujours un risque quand on fait quelque chose de nouveau. Mais à bien des égards, ce risque est atténué sur une longue période. Nous savons que les dirigeables ont bien fonctionné avant la Seconde Guerre mondiale. La raison pour laquelle ils ont disparu, c'est que l'avion à réaction est arrivé, qui était tellement plus rapide et fiable, et qu'il y a tellement eu d'investissements dans la recherche sur les avions qu'ils ont non seulement supplanté les dirigeables, mais aussi les chemins de fer transcontinentaux et les navires de ligne. L'ère de l'avion à réaction se limite à cela, mais elle prend fin parce que le coût du carburant et la pollution font que nous ne pouvons plus avoir le même volume que par le passé. Nous devons chercher des solutions différentes, certainement pour le fret.

Il est tout à fait possible d'utiliser des dirigeables pour transporter des marchandises à travers les océans. Encore une fois, nous l'avons fait il y a 85 ans, et nous avons maintenant de bien meilleurs matériaux. Je pense que nous allons assister à un véritable regain d'intérêt lorsque ce nouveau dirigeable que Sergey Brin est en train de construire commencera à faire l'objet d'essais en vol. Pour le Canada, c'est vraiment une bonne chose.

Plus tôt dans vos discussions, vous avez parlé de la défense dans le Nord. Eh bien, le dirigeable est un véhicule idéal pour les déplacements dans le Nord. À l'avenir, ils n'auront pas de pilote à bord. Il y aura un pilote au sol; ce seront des drones téléguidés. Ils ne seront pas remplis d'hélium. Ils seront remplis d'hydrogène, ce qui est moins coûteux et facilement disponible en tout temps, et ils seront également alimentés à l'hydrogène. Ils voleront d'une base préparée à une autre. Nous avons une vision très différente de ce que peut être cette technologie. Même si ce n'est pas encore courant, cela s'en vient.

Le sénateur Quinn : J'aimerais revenir à M. Gradek. Lors de votre présentation, vous avez parlé d'une approche intégrée, et il a été question des aéroports de Vancouver, de Toronto et de Montréal. Ces grands aéroports, bien sûr, servent de grandes populations, et c'est généralement le cas partout au pays. Je vais revenir à une exception.

Dans le cadre d'une approche intégrée et dans le contexte de votre examen des aéroports, ne devrions-nous pas également nous pencher sur la façon de mieux tirer parti des infrastructures que nous avons et ensuite adopter de nouvelles approches pour les utiliser? Dans ma région, au Nouveau-Brunswick, il y a l'argument historique concernant le nombre d'aéroports. Pour une si petite population, on pourrait dire que nous avons

billions of dollars invested in highway systems. You can drive from one side of New Brunswick to the other in five hours. Most Canadians in large centres are looking at an hour or more to get to an airport, yet they live with that. Shouldn't we have an integrated approach to taking advantage of infrastructure that is in the roadside or the rail side? Shouldn't we be investing in that such as we hear in the arguments around the Windsor-Quebec corridor? Isn't that at least part of the solution that should be considered?

Mr. Gradek: I think you are right. One of the things that we have to look at is we have only so much money to spend on transportation infrastructure. The question is getting the biggest bang for the buck that we're spending. You look at the different modes of transportation that we shouldn't be investing in to support the economic growth and needs of the population in those communities. There have to be some choices that we're making in terms of some modes of transportation. With road transportation, rail transportation and air transportation, there is a trade-off that has to happen in terms of the infrastructure needed to support those three modes.

For the life of me, I have been worried about things like Montreal-Toronto, the largest air corridor we have in Canada, 500 kilometres. Is air the right mode to support that type of movement and that type of population shift? I remember my days at Air Canada looking at that service and saying, "I can't believe that of all the places in the world that Air Canada is making all that money it is on one of the shortest routes in the world." Because there is volume and no alternative. The question is developing an infrastructure that is an alternative mode of transportation that is most cost-effective for that marketplace. We look at Europe. We look at China, where they have taken rail structure and brought in rail as the ideal or better mode of transportation for shorter-haul traffic.

We haven't crossed the Rubicon on that one yet. We have a view that we have high-frequency rail that we want to do in Canada with VIA Rail, but that's probably a short-term solution. We need to look at investing in and building rail infrastructure that can eliminate the need for us to spend a lot of infrastructure dollars on air serving those short-haul markets. Whether it is Calgary-Edmonton, Montreal-Toronto or Ottawa-Toronto, there has to be a way that we can look at to find the best mode of transportation we should be investing in to serve those small markets. New Brunswick is a prime example of looking at the services that we have in New Brunswick. Air services could probably be supplemented by better-quality rail services.

Senator Quinn: Thank you for that. My other question is for Professor Prentice.

beaucoup trop d'aéroports, mais nous avons aussi investi des milliards de dollars dans le réseau routier. Il est possible de traverser le Nouveau-Brunswick en cinq heures. La plupart des Canadiens qui vivent dans les grands centres doivent s'attendre à prendre une heure ou plus pour se rendre à un aéroport, mais ils acceptent cela. Ne devrions-nous pas adopter une approche intégrée pour tirer parti des infrastructures routières ou ferroviaires? Ne devrions-nous pas investir dans le corridor Windsor-Québec, comme on le dit dans les arguments qu'on entend? N'est-ce pas au moins une partie de la solution à envisager?

M. Gradek : Je pense que vous avez raison. L'une des choses dont nous devons tenir compte, c'est que nous n'avons qu'une somme définie à consacrer aux infrastructures de transport. La question est d'en avoir le plus possible pour notre argent. Il faut examiner les différents modes de transport dans lesquels nous ne devrions pas investir pour soutenir la croissance économique et les besoins de la population dans ces collectivités. Nous devons faire des choix en ce qui concerne certains modes de transport. En ce qui concerne le transport routier, le transport ferroviaire et le transport aérien, il y a un compromis à faire pour ce qui est de l'infrastructure nécessaire pour les soutenir.

Depuis toujours, je suis préoccupé par des choses comme la liaison Montréal-Toronto, le plus grand corridor aérien du Canada, soit 500 kilomètres. Le transport aérien est-il le bon moyen de soutenir ce type de déplacement de la population? Je me souviens de l'époque où j'étais à Air Canada et où j'examinais ce service en me disant : « Je n'arrive pas à croire que, parmi tous les endroits au monde, Air Canada fasse autant d'argent sur l'un des trajets les plus courts. » Cela vient du fait qu'il y a du volume et qu'il n'y a pas d'autre solution. Il faut donc mettre en place les infrastructures de transport de rechange les plus rentables pour ce marché. Prenons l'Europe. Prenons la Chine, où la structure ferroviaire est devenue le mode de transport idéal ou le meilleur pour le transport sur de courtes distances.

Dans ce domaine, nous n'avons pas encore franchi le Rubicon. Nous avons une perception des trains à grande fréquence que nous voulons mettre en place au Canada avec VIA Rail, mais c'est probablement une solution à court terme. Nous devons envisager d'investir dans les infrastructures ferroviaires et de les construire de manière à ce que nous n'ayons pas à dépenser beaucoup d'argent pour les infrastructures aériennes au service des marchés sur courtes distances. Qu'il s'agisse de Calgary-Edmonton, de Montréal-Toronto ou d'Ottawa-Toronto, il doit y avoir une façon de trouver le meilleur mode de transport dans lequel investir pour desservir ces petits marchés. Le Nouveau-Brunswick est un excellent exemple au chapitre des services. Les services aériens pourraient probablement être complétés par des services ferroviaires de meilleure qualité.

Le sénateur Quinn : Merci. Mon autre question s'adresse à M. Prentice.

I led the Central & Arctic Region Coast Guard back in the mid-1990s, and deteriorating ice roads were an issue then, as was permafrost degradation. And here we are today underscoring how much more it has advanced. You mentioned the 40 communities in Manitoba, and they were an issue back then as well. The reality is that some of these communities may be at risk of disappearance because when the roads go, the other infrastructure is not really there to support those communities. There is only so much time a community can survive without the proper connections to essential services and supplies.

You mentioned airships, and I do recall back in that day that airships were one of the things being considered. However, it died a natural death, I think, so it's good to hear that they are being looked at again. I asked a previous witness a question about whether there is a recommendation that the government look at the regulatory framework to allow these industries to be seriously considered and developed here in Canada to support the North.

Mr. Prentice: I would say yes, absolutely. We don't have a regulatory framework right now to even allow airships to operate in Canada. Therefore, that has to be looked at. There has to be a policy. The big problem is that transportation is a shared responsibility of the private sector and the public sector. But if the public sector is mute — says nothing — this creates great uncertainty for anybody in the private sector to invest in a new technology. Will the government do its job?

It is also, of course, a question of the risk. The private sector will take risks, but the public has the ability to take more risks because it represents the whole of the country. If you think about the North, what investor in their right mind would invest millions and millions of dollars to serve a population of a couple hundred thousand people? The public has to invest in this. The North today is very much like the West was in Sir John A. Macdonald's time. It's sitting there, and it's a resource. We know it. We can't really get to it. The solution was to build a transportation system to the West, and railway was the one, and the area bloomed after it had transportation. I believe the airships can do the same thing for the North that the railways did for the West.

To go back to the previous conversation with the issue of mining, there's one mine called Torngat, which is in northern Quebec, on the border of Labrador and Quebec. It's about 250 kilometres from Schefferville. They are on the record. They will take the first airship that comes because they have rare earth

J'ai dirigé la Garde côtière de la région du Centre et de l'Arctique au milieu des années 1990. La détérioration des routes de glace était un problème à l'époque, tout comme la dégradation du pergélisol, mais nous constatons aujourd'hui que le phénomène s'est accentué. Vous avez mentionné les 40 collectivités du Manitoba, qui elles aussi posaient problème à l'époque. La réalité est que certaines de ces communautés risquent fort de disparaître, car lorsque l'accès aux routes est coupé, on ne peut pas offrir de soutien à ces communautés, étant donné l'absence d'infrastructures suffisamment développées. Une communauté ne peut survivre longtemps sans un accès adéquat aux biens et aux services essentiels.

Vous avez mentionné les dirigeables et je me souviens que les dirigeables faisaient partie des solutions envisagées à l'époque. J'aurais cru que ce moyen de transport était mort de sa belle mort, mais il est bon de constater que c'est une des alternatives envisagées. J'ai demandé à un témoin précédent s'il entrevoyait de recommander au gouvernement d'examiner le cadre réglementaire et de se pencher sérieusement sur la question du développement de ce secteur ici même, au Canada, pour appuyer le Nord.

M. Prentice : Je dirais qu'à l'heure actuelle, nous ne disposons pas d'un cadre réglementaire pour permettre aux dirigeables d'opérer au Canada. Alors oui, absolument, il faut se pencher sur la question. Une politique à ce sujet s'impose. Le principal problème vient du fait que le transport relève à la fois de la responsabilité du secteur privé et de celle du secteur public. Mais si le secteur public ne prend pas position, s'il ne dit rien, cela crée une grande incertitude pour tous ceux qui, dans le secteur privé, voudraient investir dans une nouvelle technologie. Le gouvernement assumera-t-il ses responsabilités?

C'est aussi, bien sûr, une question de risque. Le secteur privé peut très bien prendre des risques, mais le secteur public a la capacité de prendre plus de risques parce qu'il représente l'ensemble du pays. Quand on y pense, quel investisseur sensé investirait des millions et des millions de dollars pour desservir une population d'à peine quelques centaines de milliers d'habitants dans le Nord? Le Nord ressemble beaucoup aujourd'hui à ce qu'était l'Ouest à l'époque de Sir John A. Macdonald. C'est une ressource qui attend d'être exploitée. Nous en sommes conscients, mais il faudrait d'abord pouvoir y accéder. À l'époque, il s'agissait de construire un système de transport permettant de rejoindre l'Ouest, et c'est le chemin de fer qui représentait la solution, et la région s'est épanouie après avoir bénéficié d'un tel système de transport. Je pense que les dirigeables pourraient accomplir pour le Nord ce que les chemins de fer ont fait pour l'Ouest.

Pour revenir à la conversation précédente sur la question de l'exploitation minière. Dans le nord du Québec, à la frontière du Labrador et du Québec, on trouve une mine appelée Torngat, à environ 250 kilomètres de Schefferville. Leur entreprise est inscrite au registre. Ils accepteraient volontiers le premier

minerals they want to get out, and there is no way they can afford to build a road to get there. The one advantage of mining in the North is that a lot more goods are coming south from mines than going north. Therefore, if we actually had airships bringing out concentrates from the North, there would be a backhaul rate to take all the goods back into the North. This would change the economics of living there.

To your point about depopulation, when I talk to people in the North today, they say things are much worse than they were 20 years ago. Things are not getting better, and we're already spending a huge amount of money to sustain populations. The Nutrition North Canada program is — I don't know for sure — \$130 million a year now. That's just to subsidize the cost of transporting food to the North. So we're already spending a huge amount of money, but we're just not getting any results that are progressive. We have to look at new technology to do this.

The Chair: Thank you, Professor Prentice.

Senator Cardozo: I would like to come back to the issue of how we pay for this. One view says we should unleash oil and gas exploration so we have more money in the system to pay for the negative effects of climate change. The other view says that we need to reduce and eventually cap exploration so there are fewer negative effects of climate change to begin with.

I observe that almost all witnesses who come before us at the Senate are calling for some level of large increase of federal government expenditures. It's everything from investing in national defence to investing in cancer, yet no one talks about deficit spending. I really would like people to have a more open discussion about whether they feel we should be engaging in deficit spending for these huge projects.

I would like your thoughts on how we make all this work. On the airships, I'll say that perhaps if we started with domestic airship traffic, it might be easier to convince the public that it works rather than talk about the transatlantic or trans-Pacific traffic.

I'll ask Professor Gradek to start.

Mr. Gradek: That's a 900-pound gorilla in the room. How do we pay for all this? Airports can't pay for any of that upgrade. They're ceiling their debt. There's no way there is any money left. Money has to come from someplace. The traditional answer is that we go to the feds and the provinces and get money from them. There is always a third option, which is really going out to public markets and talking about the governance structure that we have for our airports and asking if there is room for public partnerships in this effort. My answer to that is yes. We have Canadian sovereign funds today investing billions of dollars in

dirigeable venu parce qu'ils ont des minéraux de terres rares qu'ils voudraient bien extraire, mais ils n'ont pas les moyens de construire une route pour y accéder. De sorte que si nous avions des dirigeables pour transporter les minerais concentrés du Nord, cela ferait baisser les coûts du transport ce qui permettrait d'acheminer les biens essentiels vers le Nord. C'est toute la vie économique de la région qui s'en trouverait changée.

En ce qui concerne le problème de la dépopulation. Lorsque je discute avec des habitants du Nord aujourd'hui, ils me confient que la situation est bien pire qu'elle ne l'était il y a 20 ans. Les choses ne s'améliorent pas, et nous dépensons déjà énormément d'argent pour soutenir ces populations. Le programme Nutrition Nord Canada représente, si je ne m'abuse, quelque chose comme 130 millions de dollars par an. Il s'agit uniquement de subventionner le transport des denrées alimentaires vers le Nord. Nous dépensons donc déjà énormément d'argent, mais nous n'obtenons pas de résultats probants. Il faut envisager de recourir à de nouvelles technologies pour y parvenir.

Le président : Merci, monsieur Prentice.

Le sénateur Cardozo : Je voudrais revenir sur la question du financement. Selon certains, nous devrions relancer la prospection pétrolière et gazière afin de dégager des surplus financiers pour compenser les effets négatifs des changements climatiques. D'autres estiment que nous devrions réduire et éventuellement cesser la prospection afin que les effets négatifs des changements climatiques soient moindres.

Je constate que presque tous les témoins qui comparaissent devant nous au Sénat réclament une augmentation importante des dépenses du gouvernement fédéral. On parle d'investir dans la défense nationale, dans la lutte contre le cancer, mais personne n'a encore évoqué la question des dépenses déficitaires. J'aimerais que les gens discutent franchement de la question de savoir s'ils pensent que nous devrions nous engager dans des dépenses déficitaires pour ces projets de grande envergure.

J'aimerais bien vous entendre sur la façon de s'y prendre. En ce qui concerne les dirigeables, je dirais que si nous commençons par le trafic domestique, il serait peut-être plus facile de convaincre le public que cela fonctionne plutôt que de parler du trafic transatlantique ou transpacifique.

Je vais demander à M Gradek de commencer.

M. Gradek : C'est l'éléphant dans la pièce. Comment payer pour tout cela? Les aéroports ne peuvent pas payer pour ces améliorations : leur dette est plafonnée. Il ne reste plus d'argent. L'argent doit bien venir de quelque part. Avant, nous nous adressions au gouvernement fédéral et aux provinces pour obtenir du financement. Il existe une troisième voie, qui consiste à s'adresser aux marchés publics, à parler de la structure de gouvernance de nos aéroports et à voir s'il est possible d'établir des partenariats publics dans le cadre de cet effort. Ma réponse est que cela est possible. Des fonds souverains canadiens

international airports. The biggest shareholder you have in the London City Airport is Toronto teachers. They are a principal shareholder, and they have invested billions of dollars to support the growth of the London airport — not London, Ontario, but London, England.

To me, that is a proof positive that we have Canadian resources — Canadian funding agencies — that have an interest in supporting the air infrastructure, as an example. So let's open it up. Let's see if we can change our governance model for our airports and get Canadian sovereign funds, as an example, to look at investing in our Canadian infrastructure rather than investing in infrastructure in the U.K., Dubai, Singapore or Hong Kong. I think that's probably the easiest way to feed this 900-pound gorilla.

Senator Cardozo: Thank you.

Mr. Prentice: Professor Gradek has certainly identified one area, and that is more private-sector investment. We can certainly stimulate more private sector investment if we create the right climate to do that. I'm not so sure about the privatizing of the airports. That model is somewhat questionable. There is evidence out of Australia and other places that there may be downsides we haven't really considered.

I would come back to your point about oil exploration. We all know that we can't get off oil or hydrocarbons for at least 25 years. This situation is going to get worse before it gets better. Whether opening up the North and opening up more for exploration is the right idea, I'm not sure. However, I can say that we certainly have a problem that's going to grow and not shrink.

In terms of the finances of the government, I'll return to saying that we're already spending fortunes on the North just to keep those people in a rather miserable condition. We're spending a huge amount of money, and the problem is that we don't have any trade with them. If you don't have trade, you can't have jobs. There is 80% unemployment in these communities, and they are all living on welfare, essentially. If we could take that money and use it more productively — again, I'll come back to the transportation of the airships because transportation is the key to development — no transportation, no trade; no trade, no jobs; no jobs, no income. You have poverty. Poverty basically starts in Canada where the roads stop. We need to do something to change that.

investissent aujourd'hui des milliards de dollars dans les aéroports internationaux. C'est Toronto Teachers qui est le principal actionnaire de l'aéroport London City. Ils sont l'un des principaux actionnaires et ont investi des milliards de dollars pour soutenir la croissance de l'aéroport de Londres, et je parle bien de Londres, en Angleterre, pas de London en Ontario.

À mon sens, c'est la preuve que nous disposons de ressources au Canada, qu'il y a des organismes de financement canadiens qui ont intérêt à soutenir l'infrastructure aérienne, par exemple. Lançons le bal. Voyons si c'est possible de changer le modèle de gouvernance de nos aéroports pour faire en sorte que les fonds souverains canadiens, par exemple, envisagent d'investir dans les infrastructures canadiennes plutôt que dans les infrastructures du Royaume-Uni, de Dubaï, de Singapour ou de Hong Kong. Je pense que c'est la meilleure manière de nourrir cet éléphant qui crie famine.

Le sénateur Cardozo : Merci.

M. Prentice : Le professeur Gradek vient de mettre le doigt sur un volet important, à savoir l'augmentation des investissements en provenance du secteur privé. Il est possible de stimuler les investissements du secteur privé en créant un climat propice. Je ne suis pas certain que la privatisation des aéroports soit l'avenue la plus prometteuse. Les données en provenance d'Australie et d'autres pays indiquent qu'il peut y avoir des inconvénients qui n'ont pas encore été pris en compte jusqu'à présent.

J'aimerais revenir à ce que vous avez dit au sujet de l'exploration pétrolière. Nous savons tous que nous ne pourrions pas nous passer de pétrole ou d'hydrocarbures avant au moins 25 ans. Le pire est à prévoir, avant de pouvoir envisager une amélioration de la situation. Je ne suis pas sûr que l'exploitation du Nord et le développement de la prospection soient la meilleure chose à faire. En revanche, je peux affirmer que le problème va s'aggraver, il ne va pas se résorber.

En ce qui a trait aux finances du gouvernement, je répète que nous investissons déjà des sommes considérables pour les gens du Nord, qui demeurent néanmoins dans une situation peu enviable. Nous engageons des dépenses considérables, alors que le problème vient du fait que nous n'avons pas d'échanges commerciaux avec eux. Sans commerce, il n'y a pas d'emplois. Le taux de chômage dans ces communautés est de 80 % et presque tous les habitants y vivent de l'aide sociale. Si nous pouvions prendre cet argent et l'utiliser de manière plus productive — et je reviendrai sur le transport des dirigeables parce que le transport est la clé du développement — pas de transport, pas de commerce; pas de commerce, pas d'emplois; pas d'emplois, pas de revenus. C'est le cycle de la pauvreté. Au Canada, la pauvreté commence là où les routes s'arrêtent. Nous devons faire quelque chose pour que cela change.

We don't have to spend huge amounts of government money. Again, the way it works is that the public sector provides the infrastructure, and the private sector provides the mobile parts. They provide the trucks, airplanes and ships. In the case of the airships, the government would provide the landing bases and maybe a hangar, and the private sector would provide the airships and do the service. However, you have to have a policy to make this go forward. You have to get behind it and actually want it to happen. You can't just wait for another billionaire to come along and solve all our problems.

Senator Cardozo: You are talking about private sector investment but not privatization —

The Chair: Place your question, Senator Cardozo, if you have a final question.

Senator Cardozo: Just a final question. Are they both suggesting private sector investment as opposed to privatization of the airports?

Mr. Gradek: I'm talking about private investment, not privatization.

Senator Cardozo: I think Professor Prentice said the same thing.

Senator Dasko: Thank you to our witnesses for a very interesting discussion about infrastructure and all of the problems that we're facing.

I have a couple of questions for Professor Prentice about the airships. We're not the only northern country in the world. There is Russia, Greenland, Finland, Sweden and so on. Are any other countries using these airships? I think, in particular, of Russia because Russia has a larger population in its North than we do in our North. Surely, all of these countries are facing the same problems that we are with the erosion of infrastructure because of climate change.

Is anyone using these airships, Professor Prentice? I have another question as well.

Mr. Prentice: In the case of Russia, they have quite a substantial research program in airships. The fellow in charge of that decamped to Israel, and that's where they are located. The company is called Atlas and they still want to build an airship there. They have small airships and aerostats — that's their business now — but they want to build a big airship. Russia has been interested for a long time.

The problem in general is that most of the places that have had airship developments, Europe and the U.S., don't really need airships. They have roads everywhere. It is places like Canada that need them, but we have never gotten involved in this. It is

Il ne s'agit pas de dépenser des sommes colossales d'argent public. Encore une fois, le secteur public doit fournir l'infrastructure et le secteur privé les éléments mobiles. Il doit fournir les camions, les avions et les navires. Dans le cas des dirigeables, le gouvernement fournirait les bases d'atterrissage et peut-être un hangar, et le secteur privé fournirait les dirigeables et assurerait le service. Cependant, il faut avoir une politique qui permette d'améliorer la qualité de l'air et de l'eau. Il doit y avoir un soutien et une volonté réelle d'y parvenir. On ne peut pas se croiser les bras en espérant qu'un milliardaire viendra résoudre tous nos problèmes.

Le sénateur Cardozo : Vous parlez d'investissements du secteur privé, et non pas de privatisation...

Le président : Posez votre question, sénateur Cardozo, si vous en avez une dernière.

Le sénateur Cardozo : Juste une dernière question. Ce que vous proposez tous les deux, c'est bien d'investir dans le secteur privé et non de privatiser les aéroports?

M. Gradek : Je parle d'investissements privés et non de privatisation.

Le sénateur Cardozo : Je pense que le professeur Prentice dit la même chose.

La sénatrice Dasko : Merci à nos témoins pour cette discussion très intéressante sur les infrastructures et tous les problèmes auxquels nous sommes confrontés.

J'ai quelques questions à poser à M. Prentice à propos des dirigeables. Nous ne sommes pas le seul pays nordique au monde. Il y a aussi la Russie, le Groenland, la Finlande, la Suède, etc. D'autres pays utilisent-ils ces dirigeables? Je pense en particulier à la Russie, car la population au Nord du pays est plus importante que la nôtre. Tous ces pays sont certainement confrontés aux mêmes problèmes que nous, à savoir l'érosion des infrastructures due aux changements climatiques.

D'autres pays utilisent-ils ces dirigeables, monsieur Prentice? Et puis, j'aurai une autre question.

M. Prentice : Dans le cas de la Russie, il existe un programme de recherche assez important sur les dirigeables. Le responsable de ce programme a déménagé en Israël, et c'est là qu'il réside aujourd'hui. La société s'appelle Atlas et aspire toujours à construire un dirigeable là-bas. Elle propose de petits dirigeables et des aérostats; c'est son domaine d'activité pour le moment, mais elle a l'ambition de construire un grand dirigeable. La Russie s'y intéresse depuis longtemps.

De manière générale, le problème est que la plupart des pays qui ont développé des dirigeables, l'Europe et les États-Unis, n'ont pas vraiment besoin de tels engins. Ils ont des routes partout. Ce sont des pays comme le Canada qui en ont besoin,

happening. The Chinese are involved in some fashion, but we're not exactly sure what.

One of the big holdbacks has been helium. Helium is a rare gas. It's very expensive, and people have been afraid of using hydrogen. But things are changing. We're using hydrogen everywhere these days: in forklift trucks and buses and in airplanes soon. We're looking at it for fuel and fuel cells. People know more about it, but we also have sensors that can detect it, whereas 85 years ago, it was just a dangerous gas that no one could taste, smell or see. It created a lot of paranoia. Today, we know how to handle it and we will go back to hydrogen. There's no question about that.

Senator Dasko: Is anybody using these airships in the North to deal with the problems of climate change? Surely, they are having the same problems with road infrastructure, in particular, as you said. The seasons are short and so on. Are the other countries using airships?

Mr. Prentice: Finland has a small group. They have developed a hydrogen-based drone airship and they're flying it in Finland to look at the hydro lines and to do inspections. This is an industry or a technology that scales up very well, but you have to remember there is a big barrier to entry. In the first place, you need a building bigger than an airship to build the airship. An airship is the size of an ocean liner. These are big expenses to start out with. The ability to raise funds has always been the holdup for the airship industry.

There have been false starts as well. If we can put a man on the moon and a vehicle on Mars, surely we can get an airship to Baker Lake. That's all we're talking about.

Senator Dasko: Thank you. I have another question. This is related to airships, but the question was raised earlier about resource development in the North. I would like to ask both witnesses, Professor Prentice in particular, whether the airships might be used or are amenable to helping develop resources in the North. How would that work?

Also, Professor Gradek, what is the answer? Is there an answer to how we deal with resource development given the climate change issues and the erosion of the infrastructure we have? What are the optimal ways to do this, or do we leave resource development in the North and continue with resource

mais jusqu'ici nous ne nous étions pas penchés sur la question. C'est ce qui est en train de se produire. La Chine s'y intéresse assurément, mais nous ne savons pas concrètement dans quelle mesure.

L'un des principaux obstacles est l'hélium. L'hélium est un gaz rare. Il est très cher et les gens ont tendance à le craindre dans ce genre d'application. Toutefois, les choses évoluent. Aujourd'hui, nous utilisons l'hydrogène partout : dans les chariots élévateurs et les autobus, et bientôt dans les avions. Nous envisageons son utilisation comme carburant et comme pile à combustible. Les gens connaissent mieux l'hydrogène et nous avons aussi des capteurs qui peuvent le détecter, alors qu'il y a 85 ans, c'était juste un gaz dangereux, personne ne pouvait le sentir, le goûter ou le voir. Cela a créé beaucoup de paranoïa. Aujourd'hui, nous savons comment le manipuler et il ne fait aucun doute que nous reviendrons à l'hydrogène.

La sénatrice Dasko : Y a-t-il des pays qui utilisent ces dirigeables dans le Nord pour faire face aux problèmes liés aux changements climatiques? Ils ont certainement les mêmes problèmes avec les infrastructures routières, comme vous l'avez dit. Les saisons sont plus courtes, par exemple. Les autres pays utilisent-ils des dirigeables?

M. Prentice : La Finlande dispose d'un petit groupe qui a mis au point un drone dirigeable à base d'hydrogène qui survole le pays pour surveiller les lignes hydroélectriques et procéder à des inspections. Il s'agit d'une industrie ou d'une technologie qui s'adapte très bien, mais il ne faut pas oublier qu'il y a un obstacle important au départ. Les dirigeables doivent pouvoir être entreposés dans des bâtiments très grands, et les dirigeables ont une taille comparable à celle d'un paquebot. Cela implique des dépenses importantes au départ. Le principal frein au développement de l'industrie du dirigeable a toujours été la capacité à aller chercher des fonds.

Il y a aussi eu de faux départs. Mais si nous pouvons envoyer un homme sur la Lune et un véhicule sur Mars, nous pouvons certainement envoyer un dirigeable à Baker Lake. C'est comme ça que nous voyons la chose.

La sénatrice Dasko : Merci. J'ai une autre question. C'est en lien avec les dirigeables, mais la question a été soulevée plus tôt au sujet de l'exploitation des ressources dans le Nord. J'aimerais demander aux deux témoins, à M. Prentice en particulier, si les dirigeables peuvent effectivement être utilisés ou s'ils peuvent contribuer à l'exploitation des ressources dans le Nord, comment cela fonctionnerait-il concrètement?

De plus, monsieur Gradek, quelle est la réponse à la question précédente? Y a-t-il une solution au problème de l'exploitation des ressources compte tenu des changements climatiques et de l'érosion des infrastructures? Quels sont les meilleurs moyens d'y parvenir, ou devrions-nous plutôt abandonner l'exploitation

development in the South — or not, as the case may be? Either witness or both, please. Thank you.

Mr. Prentice: I will start by simply saying that one of the companies, Torngat, is at the point where they want to use the airships. They are preparing rare earth. They are already on board. You have an airship; they are ready for it.

Any base metal would be a candidate. We have some mining in the North — St. Mary's River steel, but that's, again, on the coast. There is one in northern Quebec, again on the coast.

If you want to be inland, the problem is the cost of the infrastructure to get to these locations. The airships could do that. We prepare a concentrate, so you are not taking out just rock, and you only move the goods from the mine to the first railhead or the first road. You transship there. That's what they have in mind. Certainly, it would open up a huge number of places.

Lots of mineral deposits are well known, but we can't afford to get to them because of the access.

Mr. Gradek: I think that Barry has a good point in terms of looking at the options we have to mineral development. Infrastructure and transportation are key. Road, rail and air are very expensive.

Most of the mines are set up around water. If we're talking about inland development, where most of the minerals are, we need an alternative method of transportation. I think LTAs need public policy. We need the government to make a strong statement that we are serious about going about lighter-than-air ships. We have no regulation around airships. How do you build and manage them? How do you certify a pilot and a mechanic? We need that infrastructure. That's probably the first step in recognizing we need a transportation infrastructure that's different than what we have today.

Senator Dasko: This is a serious option for resource development?

Mr. Gradek: Yes, very much.

des ressources dans le Nord et poursuivre l'exploitation des ressources dans le Sud? Je pose la question à l'un ou l'autre témoin, ou aux deux, s'il vous plaît. Merci.

M. Prentice : Je commencerai simplement par dire qu'une des entreprises, Torngat, en est au stade où elle souhaiterait bien utiliser des dirigeables. Elle travaille sur les terres rares. Elle est déjà dans le projet. Si vous avez un dirigeable, elle est prête à l'utiliser.

N'importe quel producteur de métaux de base pourrait être intéressé. Nous avons quelques mines dans le Nord. L'acier de Rivière Sainte-Marie, par exemple, bien que ce soit sur la côte. Il y en a une dans le nord du Québec, elle aussi sur la côte.

Si l'on veut se déplacer vers l'intérieur des terres, le problème est le coût de l'infrastructure nécessaire pour atteindre les sites d'extraction. Les dirigeables pourraient être une solution. Nous préparons le produit concentré, de sorte qu'il ne s'agit pas d'extraire uniquement de la roche, et nous ne faisons que transporter les marchandises de la mine à la gare ferroviaire ou à la route la plus proche. Le transbordement se fait à cet endroit. C'est ce qui est envisagé. Il est certain que cela ouvrirait l'accès à plusieurs sites.

Beaucoup de gisements minéraux sont bien connus, mais nous n'avons pas les moyens d'y accéder en raison d'un manque d'infrastructures.

M. Gradek : Je pense que M. Prentice a raison quand il parle d'examiner les options qui s'offrent à nous en matière d'exploitation minière. L'infrastructure et les transports sont essentiels. Le transport routier, ferroviaire et aérien coûte très cher.

La plupart des mines sont installées près de l'eau. S'il est question de développement à l'intérieur des terres, où l'on trouve la plupart des minerais, nous avons besoin d'une méthode de transport alternative. Je pense que les dirigeables ont besoin d'une politique publique. Le gouvernement doit affirmer haut et fort qu'il envisage l'utilisation des aérostats plus légers que l'air. Les dirigeables ne sont soumis à aucune réglementation. Qu'en est-il de leur construction, de leur exploitation? Comment certifier un pilote ou un mécanicien? Nous avons besoin de ce genre d'infrastructure. C'est probablement un premier pas dans la bonne direction que de reconnaître que nous avons besoin d'une infrastructure de transport différente de celle dont nous disposons aujourd'hui.

La sénatrice Dasko : C'est une option sérieuse pour l'exploitation des ressources?

M. Gradek : Oui, tout à fait.

The Chair: On behalf of the committee, I would like to thank our witnesses. As you saw, we went over our allotted time. I think we could have gone on and on. It was very insightful and helpful. Thank you.

(The committee adjourned.)

Le président : Au nom du comité, je souhaite remercier nos témoins. Comme vous l'avez vu, nous avons dépassé le temps qui nous était alloué. Je pense que nous aurions pu continuer longtemps. C'était très instructif et très utile. Merci.

(La séance est levée.)
