



Second Session
Thirty-seventh Parliament, 2002-03

Deuxième session de la
trente-septième législature, 2002-2003

SENATE OF CANADA

SÉNAT DU CANADA

*Proceedings of the Standing
Senate Committee on*

*Délibérations du Comité
sénatorial permanent de l'*

Agriculture and Forestry

Agriculture et des forêts

Chair:

The Honourable DONALD H. OLIVER

Président:

L'honorable DONALD H. OLIVER

Friday, February 28, 2003

Le vendredi 28 février 2003

Issue No. 12

Fascicule n° 12

Eighteenth and nineteenth meetings on:

Dix-huitième et dix-neuvième réunions concernant:

The impact of climate change

L'impact du changement climatique

WITNESSES:
(See back cover)

TÉMOINS:
(Voir à l'endos)

THE STANDING SENATE COMMITTEE ON
AGRICULTURE AND FORESTRY

The Honourable Donald H. Oliver, *Chair*

The Honourable Jack Wiebe, *Deputy Chair*

and

The Honourable Senators:

Carney, P.C.
* Carstairs, P.C.
(or Robichaud, P.C.)
Chalifoux
Day
Fairbairn, P.C.
Gustafson

Hubley
LaPierre
* Lynch-Staunton
(or Kinsella)
Ringuette
Tkachuk

** Ex Officio Members*

(Quorum 4)

LE COMITÉ SÉNATORIAL PERMANENT DE
L'AGRICULTURE ET DES FORÊTS

Président: L'honorable Donald H. Oliver

Vice-président: L'honorable Jack Wiebe

et

Les honorables sénateurs:

Carney, c.p.
* Carstairs, c.p.
(ou Robichaud, c.p.)
Chalifoux
Day
Fairbairn, c.p.
Gustafson

Hubley
LaPierre
* Lynch-Staunton
(ou Kinsella)
Ringuette
Tkachuk

** Membres d'office*

(Quorum 4)

MINUTES OF PROCEEDINGS

VANCOUVER, Friday, February 28, 2003
(20)

[*English*]

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day in the Malaspina Room, the Fairmount Waterfront, at 8:30 a.m., the Chair, the Honourable Donald H. Oliver, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Carney, P.C., Day, Gustafson, Hubley, LaPierre, Oliver and Tkachuk (7).

In attendance: From the Research Branch of the Library of Parliament: Frédéric Forge; Keli Hogan and Nicole Bédard from the Senate Committees and Private Legislation Directorate.

Also in attendance: The official reporters of the Senate.

Pursuant to the Order of Reference adopted by the Senate on Thursday, October 31, 2002, the committee began to consider the impact of climate change on Canada's agriculture, forests and rural communities and the potential adaptation options focusing on primary production, practices, technologies, ecosystems and other related areas. (*For a complete text of Order of Reference see proceedings of the committee, Issue No. 1.*)

WITNESSES:*From Natural Resources Canada*

Paul Addison, Director General, Pacific Forestry Centre, Canadian Forest Service;

Gary Hogan, Director of Forest Biology, Pacific Forestry Centre, Canadian Forest Service;

Caroline Preston, Senior Research Scientist, Pacific Forestry Centre, Canadian Forest Service;

Ross Benton, Research Officer, Forest Climatology, Pacific Forestry Centre, Canadian Forest Service.

From the British Columbia Agriculture Council:

Steve Thomson, Executive Director;

Allen Patton, Director.

From the Council of Tourism Associations of British Columbia:

Petrus Rykes, Vice-President, Land and Environment Portfolio.

From the University of British Columbia:

John Innes, Professor, Department of Forest Resources Management;

Zoe Harkin, graduate student.

From the University of Victoria Tree-Ring Laboratory:

Dan Smith, Professor.

PROCÈS-VERBAUX

VANCOUVER, le vendredi 28 février 2003
(20)

[*Traduction*]

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui dans la salle Malaspina, au Fairmount Waterfront, à 8 h 30, sous la présidence de l'honorable Donald H. Oliver (*président*).

Membres du comité présents: Les honorables sénateurs Carney, c.p., Day, Gustafson, Hubley, LaPierre, Oliver et Tkachuk (7).

Également présents: Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement: Frédéric Forge; Keli Hogan et Nicole Bédard de la Direction des comités et de la législation privée du Sénat.

Aussi présents: Les sténographes officiels du Sénat.

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 31 octobre 2002, le comité commence l'examen de l'impact du changement climatique sur l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales au Canada et les stratégies d'adaptation à l'étude axée sur l'industrie primaire, les outils technologiques, les écosystèmes et d'autres éléments s'y rapportant. (*Le texte complet de l'ordre de renvoi figure dans les délibérations du comité, fascicule n° 1.*)

TÉMOINS:*De Ressources naturelles Canada:*

Paul Addison, directeur général, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts;

Gary Hogan, directeur, Programme de biologie forestière, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts;

Caroline Preston, chercheuse principale, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts;

Ross Benson, chargé de recherche, Climatologie forestière, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts.

Du British Columbia Agriculture Council:

Steve Thomson, directeur exécutif;

Allen Patton, administrateur.

Du Council of Tourism Associationx of British Columbia:

Petrus Rykes, vice-président, Land and Environment Portfolios.

De l'Université de la Colombie-Britannique:

John Innes, professeur, Department of Forest Resources Management;

Zoe Hatkin, étudiante de troisième cycle.

De l'Université de Victoria, Tree-Ring Laboratory:

Dan Smith, professeur.

From the North Central Municipal Association:

Sue Clark, Executive Coordinator.

The Chair made an opening statement.

Paul Addison made a presentation and answered questions with Caroline Preston.

Steve Thomson and Allan Patton made presentations and answered questions.

At 10:06 a.m., Senator Gustafson assumed the Chair.

Petrus Rykes made a presentation and answered questions.

John Innes made a presentation.

At 10:44 a.m., Senator Oliver returned to the Chair.

Dan Smith made a presentation.

John Innes and Dan Smith and Zoe Harkin answered questions.

Sue Clark made a presentation and answered questions.

At 12:32 p.m., the committee adjourned to the call of the Chair.

ATTEST:

VANCOUVER, Friday, February 28, 2003
(21)

[*English*]

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day in the Malaspina Room, the Fairmount Waterfront, at 1:38 p.m., the Chair, the Honourable Donald H. Oliver, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Day, Gustafson, Hubley, LaPierre, Oliver and Tkachuk (6).

In attendance: From the Research Branch of the Library of Parliament: Frédéric Forge; Keli Hogan and Nicole Bédard from the Senate Committees and Private Legislation Directorate.

Also in attendance: The official reporters of the Senate.

Pursuant to the Order of Reference adopted by the Senate on Thursday, October 31, 2002, the committee began to consider the impact of climate change on Canada's agriculture, forests and rural communities and the potential adaptation options focusing on primary production, practices, technologies, ecosystems and other related areas. (*For a complete text of Order of Reference see proceedings of the committee, Issue No. 1.*)

WITNESSES:

From the University of Victoria:

Andrew Weaver, Professor, School of Earth and Ocean Sciences;

Steve Lonergan, Professor, Department of Geography;

De la North Central Municipal Association:

Sue Clark, coordonnatrice générale.

Le président fait une déclaration.

Paul Addison fait un exposé et répond aux questions avec Caroline Preston.

Steve Thomson et Allan Patton font des exposés et répondent aux questions.

À 10 h 06, le sénateur Gustafson occupe le fauteuil.

Petrus Rykes fait un exposé et répond aux questions.

John Innes fait un exposé.

À 10 h 44, le sénateur Oliver reprend le fauteuil.

Dan Smith fait un exposé.

John Innes, Dan Smith et Zoe Harkin répondent aux questions.

Sue Clark fait un exposé et répond aux questions.

À 12 h 32, la séance est levée jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ:

VANCOUVER, le vendredi 28 février 2003
(21)

[*Traduction*]

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 13 h 38, dans la salle Malaspina du Fairmount Waterfront, sous la présidence de l'honorable Donald H. Oliver (*président*).

Membres du comité présents: Les honorables sénateurs Day, Gustafson, Hubley, LaPierre, Oliver et Tkachuk (6).

Également présents: De la Direction de la recherche parlementaire de la Bibliothèque du Parlement, Frédéric Forge; Keli Hogan et Nicole Bédard de la Direction des comités et de la législation privée du Sénat.

Aussi présents: Les sténographes officiels du Sénat.

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 31 octobre 2002, le comité entreprend l'étude de l'impact du changement climatique sur l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales au Canada et les stratégies d'adaptation à l'étude axées sur l'industrie primaire, les méthodes, les outils technologiques, les écosystèmes et d'autres éléments s'y rapportant. (*Pour le texte intégral de l'ordre de renvoi, voir les délibérations du comité, fascicule n° 1.*)

TÉMOINS:

De l'Université de Victoria:

Andrew Weaver, professeur, École des sciences et de la terre et de l'océan;

Steve Lonergan, professeur, Faculté de géographie;

Ned Djilali, Director, Institute for Integrated Energy Systems (IESVic);

G. Cornelis van Kooten, Professor, Department of Economics.

From Agriculture and Agri-Food Canada:

Denise Neilsen, Research Scientist, Resource Unit, Pacific Agri-Food Research Centre;

C.A. Scott Smith, Head, Land Research Unit, Pacific Agri-Food Research Centre.

The Chair made an opening statement.

Andrew Weaver, Steve Lonergan, Ned Djilali and Cornelis van Kooten each made a presentation and answered questions.

At 3:46 p.m., Senator Gustafson assumed the Chair.

At 4:02 p.m., Senator Oliver returned to the Chair.

Denise Neilsen made a presentation and answered questions with Scott Smith.

At 5:20 p.m., the committee adjourned to the call of the Chair.

ATTEST:

Ned Djilali, directeur, Institut des systèmes énergétiques intégrés (IESViC);

G. Cornelis van Kooten, professeur, Faculté d'économie.

D'Agriculture et Agroalimentaire Canada:

Denise Neilsen, chercheuse, Centre de recherches en agroalimentaire du Pacifique;

C.A. Scott Smith, chef, Équipe des ressources en terres, Centre de recherches en agroalimentaire du Pacifique.

Le président fait une déclaration.

Andrew Weaver, Steve Lonergan, Ned Djilali et Cornelis van Kooten font chacun une déclaration et répondent aux questions.

À 15 h 46, le sénateur Gustafson occupe le fauteuil.

À 16 h 02, le sénateur Oliver reprend le fauteuil.

Denise Neilsen fait un exposé et, avec l'aide de Scott Smith, répond aux questions.

À 17 h 20, le comité suspend ses travaux jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ:

Le greffier du comité,

Daniel Charbonneau

Clerk of the Committee

EVIDENCE

VANCOUVER, Friday, February 28, 2003

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 8:30 a.m. to examine and report on the impact of climate change on Canada's agriculture, forests and rural communities and the potential adaptation options focusing on primary production, practices, technologies, ecosystems and other related areas.

Senator Donald H. Oliver (*Chairman*) in the Chair.

[*English*]

The Chairman: Our study began in Ottawa a few months ago and we have heard a number of government and other witnesses who have made presentations related to our study on the effects of climate change on agriculture, forestry and rural communities of Canada. We are asking what are some of the strategies being adopted to help people involved in these three sectors adapt to the inevitability of climate changes?

I must say that the western swing, particularly in Saskatchewan, has been very significant to us because we learned a lot about adaptation strategies. Today we will be hearing about strategies in the forest sector. We are looking forward to what everyone has to say because this is an incredibly important topic.

I would like to call upon our first presenters. Paul Addison, could you introduce your group, please?

Mr. Paul Addison, Director General, Pacific Forestry Centre, Canadian Forest Service, Natural Resources Canada: I am very pleased to be here. I have with me Gary Hogan, the Director of Forest Biology; Caroline Preston, a specialist in soil carbon decomposition and soil processes; and Ross Benton who will discuss modelling of climate and climate surfaces as well as impacts.

I do not want to leave the impression that we are doing a lot of work on our own. As a regional organization, we work with regional partners such as universities, provincial government agencies, other institutes. Although we are going to present the kind of work we are involved with as an arm of the Government of Canada in natural resources, I think it is important to make sure people know that this is largely the science community.

You have heard already from the Canadian Forest Service on two other occasions. In Ottawa, Gordon Miller outlined what the Canadian Forest Service is doing in a national sense. More recently, in Edmonton, you heard from Boyd Case. Mr. Case's presentation was important because the Northern Forestry Centre in our context actually is the lead for our impacts and adaptations part of our programs.

TÉMOIGNAGES

VANCOUVER, le vendredi 28 février 2003

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui à 8 h 30 pour poursuivre l'étude sur l'impact du changement climatique sur l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales au Canada et les stratégies d'adaptation à l'étude axées sur l'industrie primaire, les méthodes, les outils technologiques, les écosystèmes et d'autres éléments s'y rapportant et en faire rapport.

Le sénateur Donald H. Oliver (*président*) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

Le président: Notre étude a débuté à Ottawa il y a quelques mois, et nous avons entendu un certain nombre de témoins du gouvernement et d'ailleurs qui ont présenté des exposés concernant notre étude sur les effets du changement climatique sur l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales au Canada. La question que nous soulevons est la suivante: quelles stratégies adopte-t-on pour aider les personnes de ces trois secteurs à s'adapter aux changements climatiques?

Je dois dire que notre périple dans l'Ouest, en particulier en Saskatchewan, a été vraiment très important pour nous parce que nous avons beaucoup appris au sujet des stratégies d'adaptation. Aujourd'hui, on nous entretiendra des stratégies dans le secteur forestier. Nous sommes impatients d'entendre ce que chacun a à dire puisqu'il s'agit d'un sujet qui revêt une incroyable importance.

J'invite notre premier groupe de témoins à prendre la parole. Paul Addison, auriez-vous l'obligeance de présenter les membres de votre groupe, s'il vous plaît?

M. Paul Addison, directeur général, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada: Je suis très heureux d'être ici. À mes côtés se trouvent Gary Hogan, directeur, Programme de biologie forestière, Caroline Preston, spécialiste de la décomposition du carbone dans les sols et processus pédologiques et, enfin, Ross Benton, qui parlera de la modélisation du climat, des surfaces climatiques ainsi que des impacts.

Je ne voudrais pas vous donner l'impression que nous menons seuls une bonne partie de nos activités. À titre d'organisation régionale, nous collaborons avec les partenaires régionaux comme les universités, les organismes du gouvernement provincial et d'autres instituts. Même si nous allons vous présenter le genre de travaux auxquels nous participons à titre d'organe du gouvernement du Canada dans le domaine des ressources naturelles, je pense qu'il importe que l'on comprenne qu'il s'agit pour une large part d'efforts de la communauté scientifique.

Vous avez déjà entendu le Service canadien des forêts à deux autres occasions. À Ottawa, Gordon Miller a présenté ce que le Service canadien des forêts fait sur le plan national. Plus récemment, à Edmonton, vous avez entendu Boyd Case. L'exposé de M. Case revêtait beaucoup d'importance parce que le Centre de foresterie du Nord dirige dans les faits le volet de nos programmes axé sur les impacts et les mesures d'adaptation.

We are part of a network of regional offices across Canada. Each regional office takes responsibility for leading certain parts of our program. The Northern Forestry Centre focuses on impacts and adaptations and we contribute to that. Our focus has been typically focused on carbon balance and cycling and trying to bring the Canada science together in order to support our policy and our negotiations, such as Kyoto and the UN convention. A lot of our work occurs in a federal-provincial context.

Our work is largely focused on an international convention and understanding what carbon sequestration is, and how actions taken on the land base to the affect atmosphere and the atmosphere's terrestrial interface. A big part of that is carbon cycle modelling to generate projections. Measuring is one thing, but the reality is we need to act now to deal with our future and not try to dwell too much on what has happened. Much of our work has been focused on looking to the future.

In respect of climate change impacts and adaptation, I believe that Gordon Miller talked to you about our activities in this area, such as our contribution to the Feasibility Assessment of Afforestation for Carbon Sequestration, which is funded by the Government of Canada. We are also involved in Forest 2020, an initiative that includes a view on carbon and strategies for dealing with it in the context of climate change

By 2006, Canada will have to make a decision on whether it is going to use forest management or not in the context of meeting our targets under Kyoto. A big question is who owns those carbon credits? There are limitations on those carbon credits. We have cooperative agreements with every province and territory to provide them with a science base so they can make wise decisions. One of our main roles is to bring the Canadian science team together to support Canadian policies and develop approaches to address forestry and carbon sequestering. We apply science to policy so that it is acceptable internationally with the Intergovernmental Panel on Climate Change. By 2005, we expect to have completed the first report to provide a solid framework that can help the federal provincial governments, industry, and landowners make decisions about carbon trading.

The Federal Forest Service is also intimately involved with Fluxnet, a national research network bringing together university and government scientists to study the influence of climate and disturbance on carbon cycling. In addition to dealing with the university researchers who are doing most of the detailed work, our role is to find different ways of evaluating carbon sequestering. They are looking at how gas exchange in the

Nous faisons partie d'un réseau de bureaux régionaux répartis aux quatre coins du Canada. Chacun assume la responsabilité de certains volets de notre programme. Le Centre de foresterie du Nord met l'accent sur les impacts et les mesures d'adaptation, et nous apportons notre contribution. De façon particulière, nous mettons l'accent sur le bilan et le cycle du carbone, et nous tentons de réunir les données scientifiques produites au Canada pour soutenir notre politique et nos négociations, par exemple l'accord de Kyoto et la Convention des NU. Nous effectuons une bonne part de nos travaux dans le cadre de relations fédérales-provinciales.

Nos travaux portent dans une large mesure sur une convention internationale, la compréhension de ce qu'est la séquestration du carbone et l'incidence de ce que nous faisons sur l'atmosphère et son interface terrestre. Une bonne part de ce travail repose sur la modélisation des cycles du carbone comme moyen de générer des projections. Mesurer, c'est bien, mais la réalité, c'est que nous devons agir maintenant pour préparer l'avenir au lieu de nous appesantir sur ce qui est arrivé. Nous avons orienté une bonne part de nos efforts vers l'avenir.

En ce qui concerne les impacts du changement climatique et l'adaptation, je crois savoir que Gordon Miller vous a entretenus de nos activités dans ce domaine, par exemple notre contribution à l'Initiative de faisabilité du boisement pour la séquestration du carbone, que finance le gouvernement du Canada. Nous sommes également associés à Forêt 2020, initiative qui comporte un volet axé sur le carbone et des stratégies de lutte contre les émissions de carbone dans le contexte du changement climatique.

Dès 2006, le Canada devra décider s'il entend ou non utiliser la gestion forestière comme moyen de répondre à ses objectifs en rapport avec l'accord de Kyoto. Une grave question se pose: à qui appartiennent les crédits d'émission de carbone? Ces crédits ont des limites. Nous avons conclu avec chacune des provinces et chacun des territoires des accords de coopération en vertu desquels nous leur fournirons des données scientifiques grâce auxquelles ils pourront prendre de sages décisions. L'un de nos rôles principaux consiste à réunir une équipe de scientifiques canadiens capable d'étayer les politiques du Canada et d'élaborer des approches de la foresterie et de la séquestration du carbone. Nous mettons la science au service de la politique pour faire en sorte que cette norme soit définie par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. D'ici 2005, nous comptons avoir mené à bien le premier rapport qui servira de cadre solide susceptible d'aider les gouvernements fédéral et provinciaux, l'industrie et les propriétaires de terrain à prendre des décisions concernant l'échange de droits d'émission de carbone.

Le Service canadien des forêts est également associé de très près à Fluxnet, réseau national de recherche réunissant des scientifiques du milieu universitaire et gouvernemental afin d'étudier l'influence du climat et des perturbations sur le cycle du carbone. En plus de traiter avec les chercheurs universitaires qui effectuent l'essentiel des travaux détaillés, notre rôle consiste à trouver de nouveaux moyens d'évaluer la séquestration du

atmosphere approaches the land. We use that data to look at the change with time.

We are also working with the university community at how we will self-verify because verification will be an important part of the international agreement.

We are also involved with CIDET, the Canadian Intersite Decomposition Experiment. This project involves tracking changes in carbon budgets of Canadian forests. In collaboration with partners across the Canada, we have conducted a series of standardized experiments in a number of ecosystems across the country so that we can pool our science knowledge in that area. This project is modelled on a U.S. program.

We are also involved in international soil carbon studies, which involves studying what is happening in other countries such as Russia, Sweden, the United States and elsewhere. Caroline Preston can provide more detail on that later.

With respect to the regional impacts of climate change, one of our challenges is to create regional climate models. In looking at impacts and adaptations, one of the key questions is "What do you target?" There is a lot of work on regional climate models, but in a province such as British Columbia it is on far too broad a scale for us to be able to deal with the impacts in the forest context. Therefore, one aspect of our work is determining how to move from a regional model to a detailed model with a goal to determining what would happen on a particular piece of land or how mountain systems would interact. We need to look at each individual interaction with the forest. If we cannot understand how things break down to the stand level, we will never be able to actually talk about the implications for the country in a broader context.

We are also looking at species distribution. The kind of work we are looking at is species distribution. We have a system of classifying the landscape, the moisture, the forest, and the land base in the bioenvironmental system to classify the forest for operational purposes. One of the concerns is that as the climate changes, there will be a shift in those ecosystems. How do you understand that? We want to know whether existing species will stay or whether they will change. We could have a very different forest in the future. We have an ecologist studying what kinds of changes we might see in the landscape and what kind of species we may see change over time.

The forest pest outbreak is an area in which we have a lot of background. Our work in this area balances nicely with the provincial government's work on forest productivity. Insects work very much like fire. Fire responds more to meteorology than climate. For example, while a specific environment might contain

carbone. Les chercheurs se penchent sur l'effet sur la terre des échanges gazeux dans l'atmosphère. Nous utilisons ces données pour examiner les changements au fil du temps.

Nous étudions également avec le milieu universitaire les modalités d'auto-vérification puisque la vérification constituera un élément important de l'accord international.

Nous participons également à l'Expérience canadienne sur la décomposition interstationnelle (ECDI). Dans le cadre du projet, on suit l'évolution des bilans de carbone des forêts canadiennes. En collaboration avec des partenaires de partout au Canada, nous avons réalisé une série d'expériences normalisées dans un certain nombre d'écosystèmes du pays pour pouvoir mettre en commun nos connaissances scientifiques dans ce domaine. Le projet s'inspire d'un programme des États-Unis.

Nous participons également à des études internationales sur le carbone dans le sol, dans le cadre desquelles nous nous penchons sur la situation dans d'autres pays, par exemple la Russie, la Suède, les États-Unis et ailleurs. Caroline Preston pourra vous fournir plus de détails à ce sujet.

En ce qui concerne les impacts régionaux du changement climatique, l'un des défis que nous devons relever consiste à créer des modèles climatiques régionaux. À l'examen des impacts et des mesures d'adaptation, on se rend compte que l'une des principales questions qui se posent est: «Que ciblez-vous?» On consacre beaucoup d'efforts aux modèles climatiques régionaux, mais, dans une province comme la Colombie-Britannique, le territoire est beaucoup trop vaste pour que nous puissions définir les impacts dans le contexte de la forêt. Par conséquent, l'un des aspects de notre travail consiste à établir comment nous pouvons passer d'un modèle régional à un modèle détaillé pour déterminer ce qui arriverait à tel ou tel territoire ou à l'interaction avec les montagnes. Nous devons étudier chacune des interactions avec la forêt. Si nous ne parvenons pas à comprendre comment les choses se ventilent au niveau des peuplements individuels, nous ne serons jamais en mesure d'évoquer les répercussions pour le pays dans son ensemble.

Nous examinons également la distribution des espèces. Le genre de travaux que nous envisageons porte sur la distribution des espèces. Nous bénéficions d'un mécanisme de classification des territoires, de l'humidité, de la forêt et de l'assise territoriale dans le système bioenvironnemental, ce qui nous permet de classer la forêt à des fins opérationnelles. L'une des préoccupations vient du fait que les changements climatiques entraîneront des bouleversements dans ces écosystèmes. Comment le concevoir? Nous voulons savoir si les espèces existantes demeureront sur place ou changeront. La forêt de l'avenir pourrait avoir un visage tout à fait différent. Nous avons un écologiste qui étudie le genre de changements que nous allons peut-être observer dans le paysage de même que le genre d'espèces qui risquent de changer avec le temps.

La pullulation des ravageurs forestiers est un domaine sur lequel nous possédons de nombreux renseignements généraux. Sur ce plan, nos travaux complètent harmonieusement ceux du gouvernement provincial sur la productivité forestière. Dans une large mesure, les insectes fonctionnent comme les incendies. Les

a moist climate over a 30-year average, a dry event, such as the one we had recently, will generate forest fires. The variability in climate drives fire variables. The same thing happens with insects. The Government of Canada has recently announced a \$40-million program — half of which is R&D — to look at the mountain pine beetle simply because of the sheer impact that insect is having in British Columbia. About three times the entire annual allowable cut for the Province of British Columbia is already dead because of this one pest. There is no way that industry can harvest all the trees that are dying. There is a huge issue relating to how you gain economic value from those trees.

For nearly one hundred years, we have gathered information on forest insects and disease. We see mountain pine beetle in environments that they have never been. It is our working hypothesis, that this is an example of the effects that climate change has on the land base. Our scientists are currently writing papers for the international science community on that topic.

The insects are intimately tied with two other components: the forest and the environment. If the environment is changing, then you can expect that alterations in population cycles will also occur quickly.

One of the reasons for the expansion of the pine beetle epidemic is the loss of natural controls. We have not had the cold winters that would keep the population in check. We have also seen an expansion in the range of habitat for these beetles. There is a lot of pine, largely a result of the fact that the pine forests have been protected from fire for so many years.

Our big concern is that this beetle can get into the boreal forest. Pine is a very important species for the industry in the boreal forest. We are having the problem with lodgepole pine here in British Columbia in the central part of the province and it is showing all the signs of migrating into the northern parts. Without those cold winters to control the population, this insect has the potential of being distributed across the entire boreal forest. The pine beetle eats Jack pine. It is attracted to the biggest and the best trees — it likes what we want.

Some insects attack the weakened tress. The pine beetle is not one of them. It works quite effectively and consequently, British Columbia is facing the threat of significant loss of a resource. The province is spending between \$45 million and \$55 million annually to try to combat just one outbreak, which encompasses an area of approximately 7 million hectares. About 25 per cent of the wood products for British Columbia come from lodgepole pine. There will be a serious economic impact in the future those forests are no longer marketable and there is no wood supply for the industry. We have alerted officials at HRDC that a decade from now, we could be facing a serious issue for this province in a big part of its wood basket.

incendies réagissent davantage à la météorologie qu'au climat. Si un environnement donné conserve en moyenne un environnement humide pendant une période de 30 ans, une période de sécheresse, comme celle que nous avons connue par exemple, générera des feux de forêt. La variabilité du climat influe sur les variables liées aux feux de forêt. Il en va de même pour les insectes. Récemment, le gouvernement du Canada a fait l'annonce d'un programme d'une valeur de 40 millions de dollars — dont la moitié en R-D — portant sur le dendroctone du pin uniquement en raison de l'impact de l'insecte sur la Colombie-Britannique. À cause de ce seul parasite, des arbres correspondant à environ trois fois la possibilité de coupe annuelle de la Colombie-Britannique sont déjà morts. Jamais l'industrie ne sera en mesure de récolter tous les arbres agonisants. Les gains économiques que peuvent procurer ces arbres soulèvent une énorme question.

Pendant près de cent ans, nous avons recueilli de l'information sur les maladies et les insectes forestiers. Nous observons le dendroctone du pin dans des milieux où il n'a jamais été présent. Selon une hypothèse de travail, on aurait affaire à un exemple des effets du changement climatique sur le territoire. Nos scientifiques rédigent à ce propos des articles destinés à la communauté scientifique internationale.

Les insectes sont intimement liés à deux autres éléments: la forêt et l'environnement. Si l'environnement se transforme, on peut s'attendre à ce que les cycles de population subissent eux aussi des changements rapides.

La perte de mécanismes de défense naturelle est l'un des facteurs qui explique l'expansion de l'épidémie de dendroctones du pin. Nous n'avons pas bénéficié d'hivers froids qui auraient permis de limiter la croissance des populations. Nous avons également été témoins d'un élargissement de l'habitat de ces insectes. Il y a beaucoup de pins, surtout parce qu'on a protégé pendant des années les pinèdes contre les feux de forêt.

L'une de nos grandes inquiétudes, c'est que le dendroctone du pin gagne la forêt boréale. Dans la forêt boréale, le pin est une espèce qui revêt une très grande importance pour l'industrie. En Colombie-Britannique, en particulier dans le centre de la province, les pins tordus sont attaqués, et tout indique que l'insecte migre vers le Nord. Sans hivers froids qui limitent la population, l'insecte pourrait se répartir dans toute la forêt boréale. Le dendroctone du pin s'attaque aux pins de Banks. Ce sont les arbres les plus gros et les plus sains qui intéressent — ceux-là même qui ont de la valeur pour nous.

Certains insectes s'attaquent aux arbres affaiblis. Pas le dendroctone du pin. Il est relativement efficace. La Colombie-Britannique risque donc de subir des pertes considérables. La province dépense de 45 à 55 millions de dollars par année pour tenter de combattre cette seule épidémie, qui s'étend sur un territoire d'environ sept millions d'hectares. Le pin tordu compte pour environ 25 p. 100 des produits du bois en Colombie-Britannique. Si ces forêts ne sont plus exploitables et qu'il n'y a plus de bois pour approvisionner l'industrie, les conséquences économiques seront graves. Nous avons déjà prévenu des représentants de DRHC qu'une bonne part de la production forestière de la province risquait d'être gravement touchée.

On the subject of adaptive responses, we are looking at a number of strategies. The first of which is to find a way to increase tolerance to drought. One of the problems we face in this whole climate change issue is that we do not know the moisture regime at the level that we really need to. People worry about drought, but some of the models are showing that places are going to become more moist. Because of the ocean-mountain land base, there are huge gradients in environment over a short distance. For example, we are in a very dry land area and 25 kilometres from here is a wet coastal forest. Therefore, it is important that the science community — particularly the modellers — develop a good understanding of atmosphere, terrestrial systems and ocean systems to determine what impacts are most likely

We have been trying to reduce the threats from forest fire and pests. One program provided us with some somewhat serendipitous results. We had been thinning some forest areas to see whether we could disrupt the way in which the pine beetle attacks the forest. In doing so, we used a four-metre spacing and discovered that that distribution of trees will drop a crown fire to a ground fire. Therefore, we have an opportunity to use a forest-management technique to create a “fire-smart” environment.

We have a basic problem. People like living in the forest. However, it is not wise to build a house in the forest because the area around it burns. The Canadian forest is particularly well known for its burning. Therefore, as scientists, we have to find ways of trying to adapt the way in which we deal with the forest that will enable humans to use the environment as they see fit.

Another focus in developing adaptive responses is management strategies. We need strategies for specific types of forests. You cannot make blanket statements about the whole forest. For example, we have to protect forest from fire as the climate warms and we endure dry spells. The central southern interior areas, Douglas fir is actually moving down into pine sites. When a fire comes through after the area has been protected for awhile, the younger fir trees will raise the fire and bring it into the canopy and kill the pine. Without the fir, the fire will stay at the grassland level and go through, and the trees will survive. This is a situation in which underplanting and species invasion have put the original forest, which has been there for more than one hundred years, at risk.

On the other hand, a lot of our research is looking at pine systems where we are actually underplanting. We are underplanting spruce and other species in order to break up the pine environment so we do not end up with a contiguous type of forest where fire can be carried through or insects can be carried

En ce qui concerne les mesures d'adaptation, nous nous intéressons à un certain nombre de stratégies. La première consiste à trouver un moyen d'augmenter la tolérance aux sécheresses. L'un des problèmes que pose le changement climatique, c'est que nous ne savons pas quel est le niveau d'humidité dont nous avons vraiment besoin. On s'inquiète de la sécheresse, mais certains modèles indiquent que des endroits deviendront plus humides. En raison de l'interaction de l'océan et des montagnes, on observe d'énormes variations dans des environnements très rapprochés. À titre d'exemple, nous nous trouvons sur un territoire très aride, et pourtant la forêt côtière humide n'est qu'à 25 kilomètres d'ici. Il est donc important que la communauté scientifique — en particulier les modélisateurs — se donne une bonne compréhension de l'atmosphère, des systèmes terrestres et des systèmes océaniques pour déterminer les impacts les plus probables.

Nous avons tenté de réduire les menaces que présentent les feux de forêt et les parasites. Un programme nous a fourni des résultats plutôt heureux. Nous avons éclairci certains secteurs forestiers pour voir si nous pouvions altérer la manière dont les dendroctones du pin attaquent la forêt. Ce faisant, nous avons opté pour des intervalles de quatre mètres et constaté que cette répartition des arbres fait en sorte que ce qui aurait été un feu de cimes devient un feu de terre. Par conséquent, nous disposons d'une technique de gestion forestière capable de créer des milieux qui déjouent le feu.

Nous sommes confrontés à un problème de base. Les gens aiment vivre dans la forêt. Cependant, il n'est pas sage de bâtir une maison dans la forêt au cas où les environs feraient les frais d'un feu de forêt. La forêt canadienne est particulièrement reconnue pour ses incendies. À titre de scientifiques, nous devons donc trouver des moyens d'adapter nos méthodes de gestion de la forêt pour permettre aux humains d'utiliser l'environnement comme ils l'entendent.

Le moment venu d'élaborer des mesures d'adaptation, les stratégies de gestion font également partie de l'arsenal. Nous devons mettre au point des stratégies pour les types particuliers de forêts. On ne peut se contenter de déclarations générales concernant toute la forêt. À titre d'exemple, nous devons protéger la forêt contre les incendies au moment où le climat se fait chaud et où nous connaissons des épisodes de sécheresse. Dans les secteurs intérieurs centre-sud, le Douglas taxifolié envahit des pinèdes. Lorsqu'un feu se déclare dans un secteur protégé depuis un certain temps, les Douglas taxifoliés plus jeunes entraînent un déplacement du feu vers le haut: les cimes s'enflamment, et les pins meurent. Sans les Douglas taxifoliés, le feu restera au niveau des herbes et passera son chemin, ce qui permettra aux arbres de survivre. Voilà une situation où la plantation en sous-étages et l'invasion par des espèces font courir des risques à la forêt originale, en place depuis plus d'un siècle.

Par ailleurs, bon nombre de nos recherches portent sur des pinèdes où nous recourons effectivement à la plantation en sous-étages. Nous recourons à des épinettes et à d'autres espèces pour briser la continuité des pins et éviter la création d'une forêt de type contigu, où les incendies et les insectes peuvent se propager.

through. We keep hearing about monocultures. In fact, humans do not make many monocultures, but nature sure does, and the boreal is an example.

Finally, I wanted to talk about the carbon credit and how it ties in with forest management. We expect that the idea of carbon trading will have people start valuing the forest in a very different way in the future. We have generally looked at timber as the value in a forest. With carbon as a non-timber forest product, we are expecting to have a different kind of valuation. I think, that is going to be valuable for the country is it will add another impetus for people to pay more attention to the forest and forest management.

The Chairman: I have a couple of questions about carbon credits. As you indicated in your remarks, this committee has heard an awful lot about this in Ottawa and on our way through Saskatchewan and Alberta. It is my opinion that this carbon measurement and modelling is a very new and inexact science. People who farm trees and farm the land have a lot of fear and concern about being stuck with the liabilities relating to the sequestration of carbon and how you account for it model it. You have stated that we do not know how carbon is moving and changing in the land. Let us use the example of a farmer who has gone into no-till; the carbon is remaining fairly stable and we do not know the effects of wind and other things that might be changing this. How does your model say it is to be measured? Is it to be measured every metre, every 10 metres? How often is it measured? Once a week, once a month, every six months? How do you possibly know what carbon is there and what credit the farmer or the forester is to get for it. If someone by inadvertence changes it, if that farmer has been paid for that carbon credit because of sequestration, is he going to become liable and assume a lot of legal and monetary liabilities as a result of that change over which he or she had no control?

That, I think, is a major concern, and this committee would like to have some of your guidance on that.

Mr. Addison: I am hardly an expert in agriculture. However, we have landowners who have forests and are very much in a parallel situation. It is important to realize at this point that there is a difference between the legal and the administrative systems around carbon and the science at this point.

There are many unanswered questions. For instance, there is a lot of uncertainty as to whether the Canadian forest is a sink or a source as a collective. The major landowner tends to be the province. The provinces have decisions to make regarding the framework that is to be used. At this point, we cannot give any guarantees. It is too early to suggest that a farmer or a landowner should be growing trees for carbon credits. There is no international structure in place. There is no economy around

On nous parle sans cesse des monocultures. En fait, les humains ne sont pas trop portés sur la monoculture, au contraire de la nature, comme la forêt boréale le montre bien.

Enfin, je voulais dire un mot des crédits d'émission de carbone et du lien qu'ils entretiennent avec la gestion forestière. Nous pensons que la notion même d'échange de droits d'émission de carbone incitera des gens à voir la forêt sous un œil tout à fait différent. De façon générale, nous assimilons la valeur d'une forêt au bois qu'elle renferme. Avec l'avènement du carbone comme produit forestier autre que le bois, nous nous attendons à ce qu'on évalue la forêt de façon différente. Cette situation sera alors avantageuse pour le pays dans la mesure où, me semble-t-il, elle constituera une incitation de plus à prêter davantage d'attention à la forêt et à la gestion forestière.

Le président: J'ai deux ou trois questions à poser au sujet des crédits d'émission de carbone. Comme vous l'avez indiqué dans vos propos, le comité en a abondamment entendu parler à Ottawa puis au cours de sa tournée qui l'a conduit en Saskatchewan et en Alberta. À mon avis, la mesure et la modélisation du carbone sont des données scientifiques très nouvelles et inexactes. Les personnes qui exploitent la forêt et la terre ont beaucoup d'inquiétudes et de préoccupations à l'idée qu'on puisse leur imposer des obligations relatives à la séquestration du carbone, à sa modélisation et à la reddition de comptes à son sujet. Vous avez dit que nous ne savons pas comment le carbone évolue et se transforme dans le sol. Prenons l'exemple d'un agriculteur qui a adopté les cultures sans labour; le carbone demeure relativement stable, et nous ne savons pas si le vent et d'autres facteurs risquent de modifier la situation. Selon votre modèle, comment effectuera-t-on les mesures? Mesurera-t-on tous les mètres ou tous les 10 mètres? À quelle fréquence les mesures seront-elles prises? Une fois par semaine, une fois par mois ou tous les six mois? Comment savoir quelle quantité de carbone est présente dans le sol et le crédit auquel l'agriculteur ou le forestier aura droit en contrepartie? Si, par inadvertance, la situation se transforme, l'agriculteur qui a touché de l'argent en contrepartie de ce crédit d'émission de carbone en raison de la séquestration va-t-il devenir responsable et assumer des obligations juridiques et monétaires considérables du fait des modifications sur lesquelles il n'a aucun contrôle?

Il s'agit, je crois, d'une préoccupation majeure, et les membres du comité aimeraient que vous les éclairiez à ce sujet.

M. Addison: Je suis loin d'être un spécialiste de l'agriculture. Cependant, nous avons des propriétaires de forêts qui se trouvent dans une situation très semblable. Il importe de se rendre compte à ce stade-ci qu'il y a une différence entre les régimes juridique et administratif qui entourent le carbone et les données scientifiques.

Bon nombre de questions demeurent sans réponse. À titre d'exemple, la question de savoir si la forêt canadienne est, au total, un puits ou une source de carbone suscite toujours de l'incertitude. La province tend à être le principal propriétaire. Les provinces doivent prendre des décisions en ce qui concerne le cadre qu'elles utiliseront. Pour le moment, nous ne pouvons fournir aucune garantie. Il est trop tôt pour laisser entendre qu'un agriculteur ou un propriétaire devrait faire pousser des arbres

that yet. There are bits and pieces. I know Saskatchewan has been doing some work. There are partnerships between utilities and forestry companies. There is some work in Australia. In the United States, Hancock is actually buying credits. However, it is still, as we call it, a bit of a pig in a poke because we do not yet have the framework.

We are looking at it in the case of forestry, and we are working with Agriculture and Agri-Food Canada to make sure that our models are compatible. Our models are still large-scale at this point. We will not have a comfortable level of science or be able to deal with the question at the stand level until 2004. I happen to be married to a soil ecologist. My wife reminds me that human beings tend to deal with things they see above ground. However, we have largely ignored what is below ground in a whole series of areas.

The Chairman: You have to continue to take samples even in the forest to determine whether it is a sink.

Mr. Addison: Yes.

The Chairman: Is there any model for paying people now for forest sinks?

Mr. Addison: In this country I am unaware of any private enterprise instance. There is partnering, as I mentioned, between utilities where resources are flowing to a few innovative forestry companies that are trying to market that. Canada has a number of companies that are interested in that, but there are some fundamental issues, particularly here in British Columbia, of who owns the carbon credit. With respect to forestry, the federal position is that the Government of Canada owns it. The provinces do not believe that.

The Chairman: The provinces and a lot of individuals and a lot of owners.

Mr. Addison: Yes.

Senator Hubley: I was interested in Forest 2020. I think it is very important that whatever changes we make or respond to have to be long term. That has been a consistent theme throughout our hearings this week. In British Columbia as an example, when you are dealing with the extreme events that we are seeing with climate change, are we gathering enough information so that we can then create a model that will tell us in the years to come — especially in forestry — what we should be planting, where we should be planting it, and how we should be planting it?

dans l'espoir d'obtenir des crédits d'émission de carbone. Aucune structure internationale n'est en place. Il n'y a pas encore d'économie dans ce domaine. Il n'y a que de petits éléments épars. Je sais que la Saskatchewan a fait un certain travail en ce sens. Des services publics et des sociétés forestières ont conclu des partenariats. On s'intéresse à ce dossier en Australie. Aux États-Unis, Hancock fait effectivement l'acquisition de crédits. Cependant, on y va toujours un peu au petit bonheur, comme on dit, puisqu'il n'y a toujours pas de cadre.

Nous nous y intéressons dans le contexte de la foresterie, et nous collaborons avec Agriculture et Agroalimentaire Canada pour faire en sorte que nos modèles soient compatibles. Pour le moment, nos modèles sont toujours à grande échelle. Ce n'est qu'en 2004 que nous disposerons d'un niveau satisfaisant de données scientifiques ou que nous serons en mesure d'aborder la question au niveau des peuplements. Il se trouve que je suis marié à une écologiste spécialisée dans le sol. Ma femme me rappelle que les humains ont tendance à s'occuper de ce qu'ils voient au-dessus du sol. Cependant, nous avons, à un grand nombre d'endroits, fait fi de ce qu'il y a sous le sol.

Le président: Vous allez devoir continuer de prélever des échantillons même dans la forêt pour déterminer s'il s'agit ou non d'un puits.

M. Addison: Oui.

Le président: Y a-t-il actuellement un modèle en vertu duquel certaines personnes sont dédommées pour des puits forestiers?

M Addison: Je ne connais pas d'exemple d'entreprise privée au pays. Il existe, comme je l'ai dit, des partenariats conclus avec des services publics: des ressources sont acheminées vers une poignée d'entreprises forestières novatrices qui s'efforcent d'assurer la commercialisation de ce produit. Au Canada, un certain nombre de sociétés manifestent de l'intérêt, mais on se bute à certaines questions fondamentales, en particulier ici en Colombie-Britannique, touchant la question de savoir à qui appartiennent les crédits d'émission de carbone. Dans le domaine de la foresterie, le gouvernement du Canada soutient que c'est lui qui en est le propriétaire. Les provinces ne sont pas du même avis.

Le président: Les provinces et un grand nombre de particuliers et de propriétaires.

M. Addison: Oui.

Le sénateur Hubley: Je m'intéresse à Forêt 2020. Je pense qu'il est très important que les solutions que nous apporterons ou auxquelles nous réagirons s'inscrivent dans une perspective à long terme. Ce thème est revenu tout au long des audiences de cette semaine. En Colombie-Britannique, par exemple, recueillons-nous, lorsque nous sommes confrontés à des phénomènes extrêmes imputables au changement climatique, une quantité d'information suffisante pour pouvoir créer un modèle qui nous indiquera, au cours des années à venir — en particulier dans le domaine de la foresterie —, ce que nous devrions planter, les endroits où nous devrions le faire et les méthodes que nous devrions utiliser?

The other thing that I have gathered is that for many years, the population has been in charge and the environment has had to adapt. I think there is a swing now where the environment is going to be in charge for a while and it is going to be our adaptive abilities that are going to successfully make us able to live in that environment.

Mr. Addison: In response to your first question, I would defer to the Province of British Columbia, who owns 90 per cent of the land base, but I am not aware a system that is incorporating climate change as a specific variable in our silviculture practices. We are still working on the case of what comes off the land. Companies have a legal requirement to put back what they have taken — that tends to be the approach. There is a very strong, solid stewardship view and these companies are looking towards that. However, to my knowledge, we are not doing specific plantings that have climate change as a specific variable in that.

In regard to your second point, I would agree with you that the one thing about climate change is that the ecosystem does not really care. Ecosystems never care. They just are. Humans care. You are right; the issue is the change that will disrupt our human systems. The forest will always be there, or it will be grassland, or it will be desert — all legitimate ecosystems from an ecological point of view. They are just not as valuable in different ways to human beings, particularly when you put in infrastructure and there are lives and industries to support. It is very much a human issue and humans are going to have to respond. If we do not, we are going to be faced with some of these more catastrophic scenarios. It would be a missed opportunity to not act early.

Senator Tkachuk: I have a couple of questions on the international soil carbon studies. There is some reluctance developing countries in being involved in the Kyoto policy. Are people in, for example, India, China, or Russia doing lots of work on climate changes and their concerns or is it being ignored because of government policy? What is happening there?

Mr. Addison: Maybe I will pass that on to Caroline Preston, who has been in Russia and has worked with some of their people.

Ms. Caroline Preston, Senior Research Scientist, Pacific Forestry Centre, Canadian Forest Service, Natural Resources Canada: There is certainly a lot of work. I cannot speak very much for the tropics, but I know that there is a lot of work in China and Russia. There is a big sort of Euro-Siberian carbon flux project. It is a partnership. There is a lot of cooperation between Russians, Americans, and ourselves. I have been involved in some of that. I know, from the scientific literature

L'autre leçon que j'ai retenue, c'est que, pendant des années, la population a été aux commandes, et l'environnement a dû s'adapter. Je pense que nous assistons maintenant à un renversement de situation en vertu duquel l'environnement occupera le poste de conducteur pendant un moment, et ce sont nos capacités d'adaptation qui vont nous permettre de vivre au sein de cet environnement.

M. Addison: En réponse à votre première question, je préférerais m'en remettre à la province de la Colombie-Britannique, qui détient 90 p. 100 du territoire, mais je ne connais pas de mécanisme qui intègre le changement climatique à titre de variable précise dans nos pratiques sylvicoles. Nous nous intéressons toujours à ce qui vient de la terre. Les sociétés ont l'obligation d'y remettre ce qu'elles ont pris et — c'est l'approche qui semble se généraliser. Il s'agit d'un point de vue axé sur une intendance très forte, très solide, et les sociétés l'accueillent avec enthousiasme. Cependant, à ma connaissance, nous n'effectuons pas de plantations précises en tenant compte du changement climatique comme variables particulières.

En ce qui concerne le deuxième point que vous avez soulevé, je suis d'accord avec vous pour dire que l'écosystème ne se préoccupe pas vraiment du changement climatique. Les écosystèmes ne se font jamais de souci. Ils se contentent d'être. L'inquiétude, c'est l'apanage des humains. Vous avez raison; le problème, c'est que le changement bouleversera nos systèmes humains. La forêt sera toujours là, faute de quoi elle sera remplacée par des prairies ou des déserts — autant d'écosystèmes légitimes d'un point de vue écologique. Sur divers plans, ils ne sont tout simplement pas aussi précieux pour les êtres humains, en particulier lorsqu'on tient compte des infrastructures et du fait qu'il y a des vies et des industries à soutenir. Il s'agit pour une large part d'un problème humain, et ce sont les humains qui devront réagir. Sinon, nous allons être confrontés à certains des scénarios plus catastrophiques. Ne pas réagir tôt, ce serait se priver d'une occasion.

Le sénateur Tkachuk: Je me posais deux ou trois questions au sujet des études internationales sur le carbone dans le sol. Les pays en voie de développement hésitent à s'associer à la politique de Kyoto. En Inde, en Chine ou en Russie, par exemple, s'intéresse-t-on beaucoup aux changements climatiques et aux inquiétudes qui en découlent, ou fait-on fi de ces problèmes en raison de la politique gouvernementale? Que se passe-t-il là-bas?

M. Addison: Je vais peut-être demander à Caroline Preston, qui est allée en Russie et qui a travaillé avec des chercheurs de là-bas, de répondre à votre question.

Mme Caroline Preston, chercheuse principale, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada: On fait beaucoup de travail dans ce domaine. Je ne peux pas me prononcer sur la situation dans les tropiques, mais je sais qu'on fait beaucoup de travail en Chine et en Russie. Il existe un important projet euro-sibérien sur le flux de carbone. Il s'agit d'un partenariat. Les Russes, les Américains et nous collaborons beaucoup. J'ai été associée à certains de ces travaux.

that there is a lot of work going on internationally. For example, I just saw a paper on the carbon budget of India's forests.

Senator Tkachuk: Is the sharing of that work organized or does it just sort of happened by accident?

Ms. Preston: There are scientific journals, workshops, and initiatives such as the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. In the scientific journals, there have also been a lot of big review papers involving up to 20 authors from many different countries who have put together a synthesis on our forests, a sink or a source kind of thing, trying to assess sinks in the northern or southern hemisphere. It is certainly happening on many scales from individuals phoning each other to big committees.

Senator Tkachuk: I would like to talk about the pine beetle briefly. Where does it have to get cold? It does not get cold here very often in this part of the country, but where does it have to get cold for the pine beetle to be eradicated?

Mr. Addison: We will not ever eradicate it. It is a natural part of the system.

Senator Tkachuk: Okay. Control it.

Mr. Addison: It would be nice to have fewer of them. The lodgepole pine is mainly central British Columbia and towards the North, so it is more of a sub-boreal climate normally. This year it has not been cold. In the middle of the winter if the temperature drops below minus 40 degrees for a week or so, the population will drop quite dramatically. An off-season cold can help. Last Halloween we had a temperature of minus 30 that stopped that last major infestation.

This may be one of those things where climate change, with the variability side, could help us we had an off-season cold spell, in the early part of the fall or the spring after the beetles have become acclimated to the warmer environment. The insect is very well designed; it has had a few million years to evolve. It lives within the tree most of the time, so there are not many opportunities to get it. Ultimately we need a cold winter or an off-season cold to stop this thing.

Senator Tkachuk: Could you give us an idea of where in the province the most serious problems are so that we can include this information in our report?

Mr. Addison: Our Web site indicates where the current outbreak is. There is also a video on the site that shows where the mountain pine beetle has been over the last 50 years leading up to the current outbreak. I would be pleased to make sure that that information is available so that you have it electronically and on paper.

Je sais, pour avoir consulté la documentation scientifique, que beaucoup de travail se fait au niveau international. À titre d'exemple, je viens de voir un article sur le bilan du carbone des forêts de l'Inde.

Le sénateur Tkachuk: Le partage du travail est-il organisé ou les choses s'arrangent-elles au hasard?

Mme Preston: Il y a des revues scientifiques, des ateliers et des initiatives comme le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Dans les revues scientifiques, on a également retrouvé un grand nombre d'articles de synthèse auxquels ont collaboré jusqu'à 20 auteurs issus de nombreux pays différents qui ont en quelque sorte fait le bilan des connaissances sur nos forêts (sont-elles un puits ou une source de carbone?) et tenté d'évaluer les puits dans les hémisphères nord ou sud. Il est certain que la situation évolue, qu'il s'agisse de particuliers qui se téléphonent entre eux ou de comités de grande taille?

Le sénateur Tkachuk: J'aimerais dire un mot du dendroctone du pin. Où faut-il qu'il fasse froid? Dans cette région du pays, il ne fait pas froid très souvent, mais où faut-il qu'il fasse froid pour que le dendroctone du pin soit éradiqué?

M. Addison: Il ne sera jamais éradiqué. C'est un élément naturel du système.

Le sénateur Tkachuk: D'accord. Pour qu'il soit contrôlé.

M. Addison: Ce serait bien s'ils étaient moins nombreux. Le pin tordu se retrouve principalement dans le centre de la Colombie-Britannique et vers le Nord. Normalement, il s'agit donc d'un climat subboréal. Cette année, il n'a pas fait froid. Si, au milieu de l'hiver, la température descend sous la barre des moins 40 degrés pendant une semaine environ, la population diminuera de façon radicale. Un froid hors saison peut aussi nous venir en aide. À l'Halloween, l'année dernière, nous avons connu une température de moins 30 degrés qui a mis un terme à la dernière infestation majeure.

C'est d'ailleurs un des aspects où le changement climatique, étant donné l'aspect «variabilité», pourrait nous être utile: je pense à une vague de froid hors saison, au début de l'automne ou au printemps, après que les insectes se sont habitués au climat plus doux. L'insecte est très bien conçu. Il est l'aboutissement d'une évolution qui s'est échelonnée sur quelques millions d'années. Il vit dans les arbres la plupart du temps: nous n'avons pas souvent l'occasion de l'attaquer. En fin de compte, nous avons besoin d'un hiver froid ou d'un froid hors saison pour stopper sa progression.

Le sénateur Tkachuk: Pourriez-vous nous donner une idée des régions de la province les plus durement touchées pour que nous puissions en faire état dans notre rapport?

M. Addison: Notre site Web indique l'emplacement du foyer actuel. On y trouve également une vidéo qui montre la progression du dendroctone du pin au cours des cinquante dernières années, jusqu'à la pullulation actuelle. Je me ferai un plaisir de mettre cette information à votre disposition, sur support électronique et sur support papier.

In answer to your question, there has been infestation just south of Prince George down through Williams Lake. The main epicentre this time started on the edge of Tweedsmuir Park — not exclusively in the park and partly in the provincial forest near the park. This forest was non-industrial at that point; there were no roads into it. If you do not get to mountain pine beetle early it can take over. It is similar to a forest fire in that way: Early attack can stop it, but once it gets going humans do not have that capability.

Senator Carney: This is a learning experience for me, as I do not normally sit on this committee. This is an opportunity for me to hear British Columbians talk about problems in this province.

I have a very pragmatic question. What has happened to your budget over the last few years? Given the fact that you have these increasing and changing problems, has your budget been expanded or cut in these areas?

Mr. Addison: There was the announcement by Minister Dhaliwal on the \$40 million, half of which is R&D, the other half is dealing with federal lands on the mountain pine beetle. However, since 1995 within government we have been on a fixed budget. The Government of Canada policy has been to add R&D. It has added \$3 billion to R&D in Canada since 1995, working through universities and other institutes. The main investment has been in the Canadian Foundation for Innovation. Other strategic grants have been provided through the granting councils. Since 1995 there has been about a 60 per cent increase in R&D but it has not been within federal departments.

This fact has driven some of our current activities in partnering with universities and other agencies in order to carry the Canada agenda using all Canadians rather than just within government scientists.

Senator Carney: Do you think that is a good model. Is it a productive model?

Mr. Addison: As a representative of Natural Resources Canada, I take it as government policy that was set in 1995. We have been very successful. In my own centre, our resources have doubled since last year. A good portion of that is the beetle funding, but there is also money for national information programs. We have had to compete for these funds in a different way and that has been a bit of a challenge.

Senator Carney: I have some questions about the community impacts that you are starting to see in climate change. Obviously, if a thing like the mountain pine beetle is devastating three times the allowable cut, there is a loss of timber supply. Are there other effects on alternative land uses? For instance, you mentioned other use of the land for agriculture and cattle. Is there an impact on the management of cattle and range lands and the other uses

Pour répondre à votre question, je précise qu'il y a eu une infestation tout juste au sud de Prince George, jusqu'à Williams Lake. Cette fois-ci, l'épicentre principal a pris naissance à la frontière du parc Tweedsmuir — pas exclusivement dans le parc et en partie dans la forêt provinciale qui le jouxte. À ce stade, on avait affaire à une forêt non industrielle; aucune route n'y conduisait. Lorsqu'on ne lui fait pas échec rapidement, le dendroctone du pin impose sa loi. En ce sens, il fait penser à un feu de forêt: une intervention précoce peut permettre d'en venir à bout, mais, une fois qu'il est en marche, les humains ne peuvent rien faire pour l'arrêter.

Le sénateur Carney: Il s'agit pour moi de toute une occasion d'apprentissage puisque je ne siège normalement pas au comité. J'en profite pour entendre des habitants de la Colombie-Britannique me parler des problèmes de la province.

J'ai une question très pragmatique à poser. Qu'est-il arrivé à votre budget au cours des dernières années? Étant donné que vous êtes confronté à ces problèmes qui s'aggravent et se transforment, votre budget a-t-il été accru ou réduit dans ces domaines?

M Addison: En ce qui concerne le dendroctone du pin, le ministre Dhaliwal a fait l'annonce d'un montant de 40 millions de dollars, la moitié pour la R-D, l'autre moitié pour les terres fédérales. Cependant, depuis 1995, notre budget est fixe. Le gouvernement du Canada a eu pour politique d'enrichir les activités de R-D. Depuis 1995, il a ajouté trois milliards de dollars en R-D au Canada, par l'intermédiaire des universités et d'autres instituts. Le principal investissement a été dans la Fondation canadienne pour l'innovation. Les organismes subventionnaires ont accordé d'autres subventions stratégiques. Depuis 1995, il y a eu une augmentation d'environ 60 p. 100 au titre de la R-D, mais pas au sein des ministères fédéraux.

C'est cette situation qui est à l'origine des partenariats que nous avons conclus avec des universités et d'autres organismes pour donner suite au programme du Canada en faisant appel à tous les Canadiens plutôt qu'aux seuls scientifiques du gouvernement.

Le sénateur Carney: Croyez-vous qu'il s'agisse d'un bon modèle? D'un modèle productif?

M. Addison: À titre de représentant de Ressources naturelles Canada, j'y vois la politique que le gouvernement a établie en 1995. Nous avons obtenu beaucoup de succès. Au sein du centre que je dirige, nos ressources ont doublé depuis l'année dernière. Une bonne partie des fonds ont trait au dendroctone du pin, mais nous avons également reçu des capitaux pour des programmes nationaux d'information. Nous avons dû nous battre d'une façon nouvelle pour ces fonds, et ça n'a pas été facile.

Le sénateur Carney: Je veux poser certaines questions sur les impacts communautaires associés au changement climatique que vous commencez à observer. Si un insecte comme le dendroctone du pin dévaste un territoire correspondant à trois fois la possibilité de coupe, on perd de toute évidence une importante réserve de bois. Y a-t-il d'autres effets sur les nouvelles utilisations du territoire? À titre d'exemple, vous avez fait allusion à une autre

that would have community impacts? What is happening? If ecosystems do not care, what about the land use systems?

Mr. Addison: We will see some changes there. Part of our beetle program is aimed at private landowners to ensure that they have the knowledge and the opportunity to go attack the mountain pine beetle when it starts hitting their land base.

On the social side, forestry is significant because landowners in the Williams Lake and Prince George area derive their benefits partly from forestry and partly from cattle — it is very much mixed farming. We do not have the large Saskatchewan farms.

Our farmers rely on parts of forest to complement other activities. Without that resource, those farms may not be viable. We are working with the landowner associations to try to help them deal with that issue.

If there is a major front of mountain pine beetle, we know that there is nothing we can do about that. It is like a major forest fire that requires clean up afterwards. In such cases, our softwood lumber issue become a problem because we do not have access to markets that enable us to ramp up the consumption of that timber into forest products.

Senator Carney: This is a fascinating subject and we could go on all morning. I will look at the Web site.

Mr. Addison: If you type “mountain pine beetle” into the Google search engine, we are first hit on the list. We are pleased with that because there are not many government sites that come up first. Our science is being used quite effectively. The Pacific Forestry Centre Web site has set out what we know about it. We have also distributed that information around the province and into Alberta as well.

Senator Day: I have a question with two parts. First, you commented that in B.C. there will be a serious wood supply issue a decade from now and that will obviously have some impact on the industry and the communities. Is that — to use Dickens’ words — a future that must be or a future that may be?

Second, is there significant work going into reforestation and biotechnology strategies and so forth that will prevent the problem from occurring or is it already happening by virtue of the fact that three times the annual allowable cut of the forest is dead?

utilisation possible du terrain pour l’agriculture et l’élevage du bétail. Y a-t-il un impact sur la gestion du bétail et des pâturages et sur d’autres utilisations susceptibles d’avoir des effets sur les collectivités? Que se passe-t-il? Si les écosystèmes ne s’inquiètent pas, qu’en est-il des régimes d’utilisation du territoire?

M. Addison: Nous allons être témoin de certains changements à cet égard. Une partie de notre programme visant le dendroctone du pin est destinée aux propriétaires privés: nous voulons faire en sorte qu’ils aient les connaissances voulues et la possibilité d’attaquer le ravageur avant qu’il ne dévaste leurs terres.

Sur le plan social, la foresterie revêt une grande importance puisque des propriétaires de la région de Williams Lake et de Prince George tirent une partie de leurs revenus de la foresterie et une autre partie de l’élevage du bétail — on s’adonne là-bas à l’agriculture mixte. Nous sommes loin des grandes exploitations de la Saskatchewan.

Nos agriculteurs comptent sur des secteurs de la forêt comme complément à leurs activités. Sans cette ressource, ces exploitations agricoles risquent de ne pas être viables. Nous collaborons avec les associations de propriétaires pour les aider à faire face à ce problème.

Si nous montons une grande campagne contre le dendroctone du pin, nous savons que nous ne pouvons rien faire contre ce ravageur. C’est comme un important feu de forêt qui, après coup, exige un grand nettoyage. Dans de tels cas, la situation de notre bois d’œuvre devient problématique parce que nous n’avons pas accès à des marchés qui nous permettent de stimuler la consommation de ce bois.

Le sénateur Carney: Il s’agit d’un sujet fascinant, et nous pourrions continuer toute la matinée. Je vais consulter le site Web.

M. Addison: Si vous tapez les mots «dendroctone du pin» dans le moteur de recherche Google, c’est notre site qui arrive en tête de liste. Nous en sommes heureux parce que les sites gouvernementaux qui sortent en premier ne sont pas si nombreux. On utilise nos données scientifiques assez efficacement. Le site Web du Centre de foresterie du Pacifique a fait le bilan des connaissances sur le parasite. Nous avons également diffusé cette information dans toute la province ainsi qu’en Alberta.

Le sénateur Day: Ma question comporte deux volets. Premièrement, vous avez dit que, en Colombie-Britannique, on fera face à un grave problème d’approvisionnement en bois d’ici une décennie et que, de toute évidence, cette situation aura certains impacts sur l’industrie et les collectivités. Est-ce, pour reprendre les mots de Dickens — l’image de ce qui doit être, ou seulement de ce qui peut être?

Deuxièmement, consacre-t-on beaucoup de travaux à la reforestation et aux stratégies biotechnologiques et autres susceptibles de prévenir le problème, ou se pose-t-il du seul fait que des arbres correspondant à trois fois la possibilité de coupe annuelle sont déjà morts?

Are we putting too much time and energy into playing what I consider to be a somewhat artificial game of the carbon sinks and carbon trading and the Kyoto, rather than into the real human values and the things that really count?

Mr. Addison: In response to your first question, we have to understand that the beetle is expanding — it is doubling in area and impact every year. It is a hugely effective critter. We also know that there is a lot more pine out there and that the mountain pine beetle has not come anywhere near its limits. Therefore, all the prognoses we have — short of a major climate event — will be that the mountain pine beetle will not be stoppable by human means.

A lot of the strategies have focused on how to get economic value from that, which brings us to your key point. There are opportunities. Some companies are showing some very innovative approaches in using 10-year-old dead material. Typically, you want a green tree for harvest because it cuts well and your milling operation is more efficient. However, a company in Lignum, in central British Columbia, continues to harvest 10-year-old lodgepole pine and make money doing so. That is the kind of innovation that we need. If we can now use material that has been dead for 10 years, perhaps you can push that 20 years. You may also start looking at some other products as well.

Part and parcel of the mountain pine beetle project is looking at what that fibre be used for and for how long. The questions are: How do you get economic value from it? What is usable? How long will it stay standing? Can you chip it and use it in our pulp mills? Linked to shi are the socio-economic and economic studies to determine what the situation will be in places such as Prince George if the beetle continues to do what it is doing. The town of Prince George produces more forest products than the Province of Newfoundland and Labrador, so a huge part of the main wood supply for British Columbia is not in the coast. It is in the area that is currently facing the mountain pine beetle issue.

Ultimately, is tremendously important to B.C. and it has implications on the social side. As an organization, we need to be looking at the international/national issues, but we also have to deal forest management issues in British Columbia and Yukon. I hope that helps.

Consacrons-nous trop de temps et d'énergie au jeu que je juge pour ma part un peu superficiel des puits de carbone, des échanges de droits d'émission de carbone et de Kyoto au lieu de s'en tenir aux véritables valeurs humaines et à tout ce qui compte vraiment?

M Addison: En ce qui concerne votre première question, nous devons comprendre que le dendroctone du pin se répand — son impact et l'aire sur laquelle il s'étend doublent tous les ans. Il s'agit d'une créature d'une formidable efficacité. Nous savons également qu'il y a encore beaucoup de pins et que le dendroctone est loin d'être arrivé à ses limites. Par conséquent, tous les pronostics que nous avons en main — à moins de quelque phénomène climatique majeur — laissent entendre que la progression de l'insecte ne pourra être stoppée par des moyens humains.

On s'est beaucoup intéressé à des stratégies qui permettraient de tirer certains avantages économiques de la situation, ce qui nous amène au principal point que vous soulevez. Il y a des possibilités. Certaines sociétés font preuve d'une très grande innovation en se montrant capables d'utiliser du bois mort depuis dix ans. Habituellement, on récolte du bois vert parce qu'il se coupe bien et que le passage à la scierie est efficient. Cependant, une société de Lignum, dans le centre de la Colombie-Britannique, continue de récolter du pin tordu mort depuis dix ans et, ce faisant, d'engranger des profits. Voilà le genre d'innovation dont nous avons besoin. Si nous sommes aujourd'hui en mesure d'utiliser de la matière ligneuse morte depuis dix ans, peut-être pourra-t-on aller jusqu'à 20 ans. On pourra également commencer à s'intéresser à d'autres produits.

Dans le cadre du projet relatif au dendroctone du pin, on s'intéresse notamment aux utilisations possibles de la fibre et à sa durée. Les questions qui se posent sont les suivantes: comment tirer une valeur économique de cette matière? Est-elle utilisable? Pendant combien de temps les arbres demeureront-ils debout? Peut-on les déchiqueter et les utiliser dans nos usines de pâtes? On doit également tenir compte des études socio-économiques et économiques pour déterminer ce que sera la situation dans des endroits comme Prince George et si le dendroctone poursuit ses ravages comme aujourd'hui. La ville de Prince George a une production forestière supérieure à celle de Terre-Neuve et du Labrador: en Colombie-Britannique, une énorme partie des principales réserves de bois ne se trouve pas sur la côte. En fait, elles sont dans le secteur actuellement confronté au problème du dendroctone du pin.

En dernier recours, il s'agit d'un phénomène qui revêt une importance capitale pour la Colombie-Britannique et qui a des conséquences sur le plan social. À titre d'organisation, nous devons examiner les problèmes internationaux et nationaux, mais nous devons également nous attaquer aux problèmes liés à la gestion de la forêt en Colombie-Britannique et au Yukon. J'espère que ma réponse vous éclaire.

Senator Day: Yes, it does. I would like to clarify that most of your resources deal with the issues of strategies, economic communities, socio-economic strategies. Your presentation has given the impression all your energies are into this Kyoto trading, verification, and so forth.

Mr. Addison: We have been able to expand our program because of the interest at the national level, our expertise in carbon modelling and some of the talent we had on information management. We are a \$6 million program, which is over and above a \$13 million to \$14 million program that is more focused on the biology. I do not want to give you the impression that we are heavily into the socio-economic. I have four staff economists at the centre out of 130 staff that are indeterminate. That is an important aspect, but most of our work is dealing with the biological sciences, forest health.

Senator Day: Who is doing the socio-economic work?

Mr. Addison: John Innes is here from the University of British Columbia, which has an active program. The University of Northern British Columbia has a program. There is a lot of activity at the University of Alberta, and we have a very strong section in our northern lab in Edmonton. We do not do everything in one spot. We work in a networking context and use the expertise that is there.

The Chairman: Dr. Addison, I want to thank you very much for a most interesting and impressive presentation. Your presentation was important and it has been deeply appreciated.

Mr. Addison: If there you require any follow-up information, we would be pleased to provide whatever we can.

Mr. Steve Thomson, Executive Director, British Columbia Agriculture Council: Good morning and welcome to British Columbia. I would like to let you know that we are currently hosting the Canadian Federation of Agriculture annual meeting just up the street at the Hyatt Regency Hotel. We have farm leaders from all across the country here enjoying the B.C. weather. The B.C. Agriculture Council is the province's general farm organization. With me today Allan Patton, who is a director on our council and vice-president of the British Columbia Fruit Growers Association. Mr. Patton is also our representative on the national advisory committee that is helping develop the environment chapter under the agricultural policy framework that is currently being worked on by Agriculture Canada and the provinces.

I will give you a brief introduction and overview of the industry. Mr. Patton will go over the highlights of our submission and we hope to leave a lot of time for questions.

Le sénateur Day: Oui. J'aimerais m'assurer que la plupart de vos ressources ont trait aux questions touchant les stratégies, les collectivités économiques et les stratégies socio-économiques. Votre exposé nous a laissé l'impression que vous consacrez toute votre énergie à l'échange de droits d'émission en vertu de Kyoto, à la vérification et ainsi de suite.

M. Addison: Si nous avons été en mesure d'élargir notre programme, c'est en raison de l'intérêt qu'il suscite au niveau national, de notre expertise dans le domaine de la modélisation du carbone et de certaines des ressources humaines talentueuses sur lesquelles nous misions dans le domaine de la gestion d'information. Notre programme a une valeur de six millions de dollars, somme qui s'ajoute au programme de 13 à 14 millions de dollars davantage axé sur la biologie. Je ne voudrais pas vous donner l'impression que nous nous concentrons sur les aspects socio-économiques. Sur un effectif de 130 employés nommés pour une période indéterminée, j'emploie quatre économistes. C'est un aspect important, mais la plupart de nos travaux portent sur les sciences biologiques, la santé des forêts.

Le sénateur Day: Qui effectue les travaux socio-économiques?

M. Addison: Nous avons ici John Innes, de l'Université de la Colombie-Britannique, où on trouve un programme actif. L'University of Northern British Columbia a aussi un programme. L'Université de l'Alberta effectue beaucoup de travail, et nous avons une très forte section dans notre laboratoire du Nord à Edmonton. Nous ne faisons pas tout au même endroit. Nous travaillons en réseau et nous utilisons l'expertise qui s'offre à nous là où elle se trouve.

Le président: Monsieur Addison, je tiens à vous remercier beaucoup d'un exposé des plus intéressants et impressionnants. Votre témoignage est précieux, et nous l'apprécions au plus haut point.

M. Addison: Si vous avez besoin de renseignements de suivi, nous nous ferons un plaisir de vous fournir tout ce que nous avons en main.

M. Steve Thomson, directeur exécutif, British Columbia Agriculture Council: Bonjour et bienvenue en Colombie-Britannique. Je profite de l'occasion pour vous dire que nous sommes actuellement l'hôte de l'assemblée annuelle de la Fédération canadienne de l'agriculture, qui se tient en haut de la rue, à l'hôtel Hyatt Regency. Il y a là des leaders agricoles de tout le pays qui profitent du climat de la Colombie-Britannique. Le B.C. Agriculture Council est l'organisation provinciale qui représente l'agriculture générale. À mes côtés se trouve Allan Patton, membre du conseil d'administration et vice-président de la British Columbia Fruit Growers Association. M. Patton nous représente également au comité consultatif national qui élabore le chapitre sur l'environnement du cadre stratégique agricole auquel travaillent actuellement Agriculture Canada et les provinces.

Je vais vous faire une brève présentation et vous donner un aperçu de l'industrie. Ensuite, M. Patton passera en revue les points saillants de notre mémoire, et nous espérons qu'il restera du temps pour des questions.

Agriculture is one of the major resource sectors in British Columbia. We produce more than 250 different commodities here, so it is a very varied and diverse industry. Our members farm in all regions of the province from the Peace River through the central Interior, the Okanagan and the Fraser Valley and Vancouver Island and they are facing the whole range and diversity of farming in different climates and different regions.

Agriculture is a \$2.3 billion industry in British Columbia, and it is growing. We are actually a growth sector in terms of resources in the province generating about \$19 billion in economic activity totally, employing over 60,000 people directly in primary agriculture and the processing sector. It is a significant contributor to economic activity in the province. One in seven people in B.C. are employed one way or the other related to agriculture, therefore, we consider it a very positive part of the B.C. economy.

This sector faces challenges in the increasingly globalized market. Climate change is an area in which we do not have expertise and there is much work to be done and much science to be clarified. As a council and as an industry we are starting to get involved in this policy area. However, this is an early stage for us. We do not profess to be experts on how this is all going to work.

Mr. Allan Patton, Director, British Columbia Agriculture Council: Agriculture is one of the few industries that has a credit attached to it due to this carbon issue. We would like to see carbon credits allotted to farmers, especially down to the farm gate. Of course that is not entirely true with all of agriculture. There are some commodities of agriculture that are carbon emitters and some that are carbon sequesters, therefore, I do not speak for all of agriculture in saying that there is a major carbon credit here to be gained by agriculture. There is still a lot of work to be done. Even for those commodities that have carbon credits there is still room for improvement to gain credits and reduce their deficit.

The British Columbia Agriculture Council, BCAC supports mitigation and adaptation options that are based on sound science that takes into consideration the economic realities facing farm operations. We want to work with the research community to devise monitoring and data information with the research associated with that by using the agricultural research stations that are available to us. There is a fair bit of technology that can actually measure and monitor the amount of emissions. The amount of carbon sequestration might be a little more difficult, but the technology is available to begin work in that area. We will be implementing strategies and continuing to examine the whole issue of the Kyoto accord and what it means to our industry.

L'agriculture est l'un des principaux secteurs des ressources naturelles en Colombie-Britannique. Nous produisons ici plus de 250 denrées: il s'agit donc d'une industrie très variée et diversifiée. Nos membres sont présents dans toutes les régions de la province, de la rivière de la Paix jusqu'au centre intérieur, dans les vallées de l'Okanagan et du Fraser et sur l'île de Vancouver, et ils font face à tout l'éventail et à toute la diversité des conditions agricoles dans des régions et des climats différents.

En Colombie-Britannique, l'agriculture est une industrie de 2,3 milliards de dollars dont l'importance va en grandissant. Du point de vue des ressources, nous sommes un secteur de croissance de la province: en effet, nous générons quelque 19 milliards de dollars d'activités économiques au total, et plus de 60 000 personnes travaillent dans l'agriculture primaire et dans le secteur de la transformation. L'agriculture apporte une contribution majeure à l'activité économique de la province. En Colombie-Britannique, une personne sur sept travaille dans un domaine lié de près ou de loin à l'agriculture. Par conséquent, nous estimons qu'elle représente un élément très positif de l'économie de la province.

Au sein d'un marché de plus en plus mondialisé, le secteur est confronté à des défis. Le changement climatique est un domaine dans lequel nous n'avons pas d'expertise et où beaucoup reste à faire. Les données scientifiques doivent en outre être clarifiées. À titre de conseil et d'industrie, nous commençons à nous intéresser à ce domaine stratégique. Cependant, nous en sommes au stade embryonnaire. Nous n'avons pas la prétention d'être des spécialistes de ce secteur.

M. Allan Patton, administrateur, British Columbia Agriculture Council: L'agriculture est l'une des rares industries à bénéficier de crédits en raison de la question du carbone. Nous aimerions que les crédits d'émission de carbone soient octroyés aux agriculteurs, en particulier à la ferme. Bien entendu, l'affirmation ne s'applique pas entièrement à toute l'agriculture. Il y a certains types d'agriculture qui génèrent du carbone et d'autres qui en séquestrent. Par conséquent, je ne parle pas de toute l'agriculture en affirmant qu'il y a là d'importants crédits d'émission de carbone que l'agriculture pourrait obtenir. Beaucoup reste à faire. Même pour les secteurs qui bénéficient de crédits d'émission de carbone, il y a encore place à amélioration en ce qui a trait à l'obtention de crédits et à la réduction du déficit.

Le British Columbia Agriculture Council (BCAC) est partisan de mesures d'atténuation et d'adaptation qui reposent sur de solides assises scientifiques et tiennent compte de la réalité économique à laquelle les exploitations agricoles sont confrontées. Nous voulons collaborer avec la communauté des chercheurs à l'élaboration d'outils de contrôle et de collecte de données ainsi qu'à celle des recherches s'y rapportant en utilisant les stations de recherche agricoles à notre disposition. Il existe des technologies capables de mesurer et de contrôler l'importance des émissions. La quantité de carbone séquestré risque d'être un peu plus problématique, mais on dispose de la technologie voulue pour commencer à travailler dans ce domaine. Nous allons mettre en œuvre des stratégies et continuer d'examiner toute la question de l'accord de Kyoto et de ce qu'il signifie pour notre industrie.

We do believe that agriculture will be a major contributor into Canada's targets for the Kyoto accord. However, we definitely want to see those credits being accrued back to the farm. We do not want Canada to say that they have a credit before paying us for those credits that farmers do create.

The Chairman: What about the liability aspect of it? Can you speak to that as well?

Mr. Patton: We think that one way we can get around the liability issue is by having lease arrangements as opposed to actual selling of our credits. This might not work in the Lower Mainland because they already have a fair amount of organic matter in the soils, but here in the Okanagan and on the Prairies, there is a low level of carbon or organic matter in the soil. This means there is a potential increase in the amount of carbon that can be sequestered in the soil quickly. There will be a point where it will start to level off — who knows, with some kind of weather means it could decrease giving us that liability you are talking about. However, we feel that a lease arrangement would be more appropriate for doing that instead of actual purchase and selling of the credits.

I would like to give you little bit on my experience as a farmer. I am an Okanagan farmer and I grow apples. We have a carbon credit situation in the Okanagan. However, many farmers, including myself, see hail as a big problem for us. Twenty or 30 years ago, hail events occurred maybe once every eight or ten years. My farm has been hailed seven times in the last 10 years. I have been hailed 7 years out of 10. That is fairly typical. It is quite substantial. I do not look at greenhouse gas emissions as global warming. All I see is that weather events are more intense, and the frequency of these weather events is increasing. This is coming at a time, unfortunately — for orchardists in particular — where our crop insurance premiums have just doubled. We have a big problem with this because with increased weather events that affect our crops and our ability to grow good quality crops, we want affordable crop insurance. We look at carbon credits as a potential offset to this increase in crop insurance costs.

Another concern in the Okanagan especially is the burning issue. Every orchardist has a wood-burning pile. We are in a valley with mountains on both sides. Burning particulates and carbon emissions have become a health issue. It is just not a real nice thing to do. Replanting is very important for the industry to stay on top of the economic fluctuations between different varieties. Because we do a lot of replanting there is a turnover of orchard land and there is burning going on.

Nous croyons que l'agriculture apportera une contribution majeure aux objectifs fixés pour le Canada dans l'Accord de Kyoto. Cependant, nous tenons mordicus à ce que ces crédits soient retournés à la ferme. Nous ne voulons pas que le Canada déclare avoir droit à un crédit avant d'avoir indemnisé les agriculteurs pour les crédits qu'ils génèrent.

Le président: Qu'en est-il de la question de la responsabilité? Pouvez-vous nous en dire un mot également?

M. Patton: Nous pensons qu'une façon de contourner le problème de la responsabilité consisterait à louer plutôt qu'à vendre nos crédits. Le principe ne serait peut-être pas applicable dans la vallée du Bas-Fraser, où les sols contiennent déjà une quantité relativement importante de matière organique, mais il pourrait à coup sûr être utilisé ici dans la vallée de l'Okanagan et dans les Prairies, où la quantité de carbone ou de matière organique dans le sol est faible. Il s'ensuit qu'on pourrait accroître rapidement la quantité de carbone séquestré dans le sol. Nous arriverons au point où on assistera à un plafonnement — qui sait? à la lumière de certains phénomènes climatiques, le niveau pourrait même diminuer; cependant, nous pensons que la location constituerait un mécanisme plus approprié pour ce faire que l'achat ou la vente de crédits.

J'aimerais maintenant vous parler un peu de mon expérience d'agriculteur. Je cultive les pommes dans la vallée de l'Okanagan. Là, nous faisons face à un problème lié aux crédits d'émission de carbone. Cependant, de nombreux agriculteurs, moi le premier, considèrent la grêle comme un grave problème. Il y a 20 ou 30 ans, la grêle était un phénomène qui se produisait tous les huit ou dix ans. Au cours des dix dernières années, ma ferme a été touchée par la grêle à sept reprises. La grêle m'est tombée dessus sept années sur dix. C'est relativement typique. Le problème est assez grave. Pour moi, les émissions de gaz à effet de serre ne sont pas synonymes de réchauffement planétaire. Tout ce que je vois, c'est que les phénomènes météorologiques s'intensifient et que leur fréquence augmente. Malheureusement, le problème se pose à une époque où — en particulier pour les arboriculteurs fruitiers — nos primes d'assurance-récolte viennent juste de doubler. Nous faisons face à un problème de taille puisque, avec l'augmentation du nombre de phénomènes météorologiques qui affectent nos récoltes et notre capacité de produire des récoltes de bonne qualité, nous tenons à une assurance-récolte abordable. Nous voyons dans les crédits d'émission de carbone un moyen de compenser l'augmentation du coût de l'assurance-récolte.

Dans l'Okanagan en particulier, les feux représentent une autre préoccupation. Tous les arboriculteurs fruitiers ont des tas de bois à brûler. Nous sommes dans une vallée de bordée de montagnes des deux côtés. Les particules de matières brûlées et les émissions de carbone représentent désormais un problème de santé. Replanter n'est pas simplement une bonne action. Il est devenu très important pour l'industrie de le faire: c'est le seul moyen de rester à l'abri des fluctuations économiques entre diverses variétés. Parce que nous reboisons beaucoup ici, il y a un roulement des terres utilisées pour la production de fruits, et des matières brûlent.

As an association we do not want to increase the cost to farmers by forcing them to haul off their things. We are dealing with the price of a match, so we want to replace that price of a match with something that can prevent farmers or orchardists from burning. Therefore we look at carbon credits to maybe purchase a big chipper and turn those burn piles into chips, which can be turned into a soil enhancement. We see carbon credits as a built-in financial incentive to actually decrease the amount of deficit we have.

Of course, carbon deficits and greenhouse gas emissions is what is affecting our weather. We have always had tough weather at times, but if the frequency is increasing and the intensity is increasing, then greenhouse gas emissions are related to weather events. That is why relief on crop insurance is an issue.

The Chairman: I think that is extremely important. It is some of the most useful information we have heard in a long time.

Mr. Patton: Good.

Senator Carney: They grow apples in Nova Scotia, too.

Mr. Patton: That is right. It is not just the Okanagan or British Columbia. I was in P.E.I. at a time when the big rain events caused the fish kill. Such rain events never happened 20 or 30 years ago. Now they are happening almost every year. Like the hail in the Okanagan and the drought on the Prairies, that has a lot to do with these emissions. I think it is very appropriate we discuss them.

I would like to talk about environmental farm plans, EFPs. What we are currently doing environmental farm plans, which have been developed through a federal committee of which I am a member. The B.C. Agriculture Council has taken on the development, structure, funding, distribution, and the administration for environmental farm plans. I just completed my EFP workbook yesterday.

We are dealing with is the biodiversity, which is wilderness, wildlife, plant and animal species, and the air, soil and water to keep biodiversity healthy. The climate change issue has something to do with all those aspects. Those aspects are addressed in the EFP and the climate change issue has something to do with all of them. The workbook contains about 285 questions dealing with all aspects of farming. Many of those questions and issues raised by those questions dealt with reducing carbon emissions.

This plan is across the country. Ontario and P.E.I. have been doing environmental farm plans for a while. Many provinces are doing it now. We have reached the stage where farmers are doing

À titre d'association, nous ne voulons pas accroître les coûts auxquels font face les agriculteurs en les obligeant à transporter les matières en question. Nous sommes confrontés au prix d'une allumette, et nous voulons le remplacer par quelque chose qui évite aux agriculteurs ou aux arboriculteurs fruitiers d'être victimes d'incendie. Par conséquent, nous envisageons la possibilité d'utiliser les crédits d'émission de carbone pour faire l'achat d'une déchiqueteuse de grande taille, grâce à laquelle on pourrait réduire les tas de bois à brûler en copeaux, lesquels pourraient ensuite servir à enrichir le sol. Nous voyons dans les crédits de carbone un incitatif financier inhérent grâce auquel on pourra effectivement réduire l'importance du déficit auquel nous sommes confrontés.

Bien entendu, ce sont les déficits de carbone et l'émission de gaz à effet de serre qui influent sur notre climat. Nous avons toujours été confrontés à des conditions météorologiques difficiles, mais, si la fréquence et l'intensité de ces épisodes s'accroissent, on doit conclure que les émissions de gaz à effet de serre y sont pour quelque chose. Voilà pourquoi l'aide à l'assurance-récolte représente un enjeu.

Le président: Je pense que c'est extrêmement important. C'est l'une des informations les plus utiles qui nous ait été communiquée depuis longtemps.

M. Patton: Bien.

Le sénateur Carney: On cultive aussi les pommes en Nouvelle-Écosse.

M. Patton: Exactement. Le problème ne se pose pas que dans la vallée de l'Okanagan ou en Colombie-Britannique. Un jour que je me trouvais à l'Île-du-Prince-Édouard, de fortes pluies ont entraîné la mort de poissons. Il y a 20 ou 30 ans, de tels phénomènes n'existaient tout simplement pas. Aujourd'hui, on en observe presque tous les ans. C'est un peu comme pour la grêle dans l'Okanagan et la sécheresse dans les Prairies. Ces phénomènes s'expliquent en bonne partie par les émissions. Je pense qu'il est très approprié qu'on en parle.

J'aimerais maintenant dire un mot des plans environnementaux en agriculture, qui ont été mis au point par l'entremise d'un comité fédéral dont je suis membre. Le B.C. Agriculture Council s'occupe de l'élaboration, de la structure, du financement, de la distribution et de l'administration des plans environnementaux en agriculture. J'ai mis hier la dernière main à mon cahier de travail lié aux PEA.

Nous avons ici affaire à la biodiversité, c'est-à-dire la nature, la faune, la flore et les espèces animales, sans oublier l'air, le sol et l'eau, autant d'éléments nécessaires à une saine biodiversité. Le changement climatique a à voir avec tous ces aspects. On y touche dans les PEA, et le problème du changement climatique a un effet sur tous ces aspects. Le cahier de travail renferme 285 questions portant sur tous les aspects de l'agriculture. Bon nombre de questions et d'enjeux soulevés par ces questions ont trait à la réduction des émissions de carbone.

Le plan concerne tout le pays. L'Ontario et l'Île-du-Prince-Édouard font des plans environnementaux en agriculture depuis un certain temps. De nombreuses provinces leur ont maintenant

it as well. That is because the Agriculture Policy Framework, APF, is coming up due at the end of March and some assistance will be available to farmers on a cost-share basis. There will be plenty of expenditures by farmers on EFPs.

We are doing something already to work towards improving the environment and the climate change issue. Weather stations are a part of that. We have just been approved some fund to help establish 27 weather stations in the Okanagan. We feel that that is very important in terms of data collection, and we might also be able to monitor carbon emissions from those stations. We have been asking meteorologists if that is the case — perhaps the Ministry of the Environment can help us with that. All of these programs are cost-shared with farmers. Farmers are developing and initiating these programs, and farmers drive the policy. That is important to note.

The Chairman: Mr. Thomson, did you want to sum up before we open for questions?

Mr. Thomson: I will simply reiterate the conclusion in our brief. We know that the climate change, as Mr. Patton indicated, is going to challenge our abilities to compete in a globalized marketplace. As an industry, we want to continue to work with government and the science community and all the agencies involved to ensure that we have the tools and programs that will not only help producers meet these challenges but also help contribute significantly towards Canada's objectives in meeting the targets. Agriculture can play a very important part working in cooperation with all the agencies and groups that are involved in this issue.

The Chairman: The lead farmer on the Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry is the former chairman, Len Gustafson. He will ask the first question.

Senator Gustafson: Thank you for a brief but complete report. You answered almost all my questions as I wrote them down. However, the scientific community that has appeared before us has indicated that climate change is extremely gradual and very hard to measure. There are various opinions on that. Are your farmers concerned about climate change?

Mr. Patton: Yes, you bet we are very concerned about it. I had no problems putting resolutions our convention to see what we could do about mitigating it and to see what we can do about receiving credits that would help us mitigate this problem. Most farmers realize that these weather events are becoming more frequent and intense. It seems obvious to us so it is difficult when the government comes back and tells us that you have lost the plus portion of the crop insurance program and our premiums will be doubled in one year. We are in a situation where weather

emboîté le pas. Nous en sommes au point où des agriculteurs le font également. S'il en est ainsi, c'est parce que le Cadre stratégique pour l'agriculture (CSA) est attendu à la fin mars et que les agriculteurs auront droit à une certaine aide en vertu du principe du partage des coûts. Dans le cadre des PEA, les agriculteurs seront confrontés à toutes sortes de dépenses.

Nous faisons déjà quelque chose pour améliorer l'environnement et remédier au problème du changement climatique. Les stations météorologiques en font partie. On vient tout juste d'approuver l'octroi de certains fonds pour l'établissement de 27 stations météorologiques dans l'Okanagan. Nous pensons qu'il s'agit d'une initiative des plus importantes du point de vue de la collecte de données, et ces stations nous permettront peut-être aussi de suivre les émissions de carbone. Nous avons demandé à des météorologues s'il en serait ainsi — peut-être le ministère de l'Environnement pourrait-il nous aider à ce propos. Les agriculteurs assument une partie des coûts de tous ces programmes. Ils élaborent et inaugurent des programmes, en plus d'être à l'origine de la politique. Il importe de le mentionner.

Le président: Monsieur Thomson, souhaitez-vous conclure avant que nous ne passions aux questions?

M. Thomson: Je veux simplement réitérer la conclusion de notre mémoire. Nous savons que le changement climatique, comme l'a indiqué M. Patton, va mettre au défi notre capacité de soutenir la concurrence au sein d'un marché mondialisé. À titre d'industrie, nous souhaitons continuer à travailler avec le gouvernement et avec la communauté scientifique de même qu'avec tous les organismes associés pour bénéficier des outils et des programmes qui non seulement aideront les producteurs à relever les défis, mais aussi contribueront considérablement à aider le Canada à atteindre ses objectifs. L'agriculture peut jouer un rôle très important en travaillant en coopération avec l'ensemble des organismes des groupes qui s'intéressent à cette question.

Le président: Le principal agriculteur qui siège au Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts est son ancien président, Len Gustafson. C'est lui qui va vous poser la première question.

Le sénateur Gustafson: Merci d'un rapport bref, mais complet. Vous avez répondu à la plupart des questions que j'avais couchées sur papier. Cependant, les représentants de la communauté scientifique qui ont comparu devant nous ont indiqué que le changement climatique est extrêmement progressif et très difficile à mesurer. Sur ce point, les opinions varient. Les agriculteurs que vous représentez s'inquiètent-ils du changement climatique?

M. Patton: Oui, de ça, vous pouvez être assuré. Pour ma part, je n'hésiterai pas à soumettre des résolutions à notre congrès pour voir ce que nous pourrions faire pour atténuer le problème et ce que nous pourrions faire pour obtenir des crédits qui nous aideraient à atténuer le problème. La plupart des agriculteurs se rendent compte que ces phénomènes météorologiques deviennent plus fréquents et plus intenses. Cela nous paraît évident, et nous avons donc du mal à comprendre que le gouvernement nous revienne pour nous dire que nous avons perdu l'excédent du

events are increasing and now our insurance rates are increasing, and yet we are not receiving credit for carbon sequestering. We feel like we are getting a double whammy.

Senator Gustafson: Are the safety net programs that the government has in place adequate? I am aware that they vary quite a bit from B.C. to Saskatchewan, but are the safety nets adequate now? Are we moving fast enough to deal with it?

Mr. Patton: They would be adequate if the province put in their 40 per cent share. However, the province does not put in anything it does not absolutely have to. If the federal government states that their money does not have to be cost-shared with the provincial government, our provincial government will not put in the 40 per cent share. With the reduction in the provincial budget our companion programs and crop insurance rates are increasing. The government is saying that we have to be a part of that reduction. We have not screamed and yelled and jumped up at down too much yet. We want to work with them to find ways to solve the problems — both theirs and ours.

Senator Gustafson: My view is that the problem differs among provinces. For instance, Saskatchewan does not have the tax base to be able to match the federal government's matching programs. By comparison, the Alberta farmer, where they have got some oil money to match with, comes out way ahead of the game. Therefore, I see the need for a truly national program. However, we have not been able to accomplish that.

Your concern seems to be the same, except from the opposite approach: the provincial governments may not be putting in.

Mr. Thomson: Yes. That is a fair comment. There is a very significant level of debate and consultation currently going on now with the federal minister around the re-design of the safety-net programs and to whether the new model that they are proposing is adequate to meet producer needs and address all the other challenges. Producers generally feel that it is not adequate — particularly in the new design.

We indicated clearly to the minister at the CFA meeting, was that the amount of dollars there are adequate. This is not about the industry asking for more money. This is about making sure that the program design works to deliver those benefits that have already been committed by the Prime Minister and the minister to the industry.

With respect to a national program, I think you have to have national parameters and so on. Agriculture is different in every region of the province, and you have to allow for some regional flexibility. The one-size-fits-all approach does not work. You have

Programme d'assurance-récolte et que nos primes vont doubler en un an. À l'heure actuelle, l'incidence des phénomènes météorologiques augmente, et nos primes d'assurance augmentent, et pourtant nous ne recevons pas de crédit pour la séquestration du carbone. Nous avons l'impression d'être doublement pénalisés.

Le sénateur Gustafson: Les programmes de sécurité du revenu prévus par le gouvernement sont-ils suffisants? Je sais que ceux de la Colombie-Britannique sont relativement différents de ceux de la Saskatchewan, mais les filets de sécurité sont-ils aujourd'hui adéquats? Bougeons-nous assez rapidement dans ce dossier?

M. Patton: Ils seraient suffisants si la province investissait sa part de 40 p. 100. Cependant, la province n'injecte que le plus strict nécessaire. Si le gouvernement fédéral déclare que les coûts ne doivent pas nécessairement être partagés avec le gouvernement provincial, ce dernier n'investira pas sa part de 40 p. 100. Étant donné la réduction du budget provincial, nos programmes complémentaires et nos primes d'assurance-récolte augmentent. Le gouvernement dit que nous devons être partie à l'effort de réduction. Jusqu'ici, nous n'avons pas encore trop poussé les hauts cris ni trépigné. Nous voulons travailler avec le gouvernement pour trouver des moyens de résoudre les problèmes, les siens et les nôtres.

Le sénateur Gustafson: À mon avis, les problèmes diffèrent d'une province à l'autre. À titre d'exemple, la Saskatchewan ne dispose pas de l'assiette fiscale qui lui permettrait d'assumer sa part des programmes de contrepartie du gouvernement fédéral. En comparaison, l'agriculteur de l'Alberta, où les revenus pétroliers permettent de verser des fonds de contrepartie, sort gagnant. Par conséquent, je considère qu'on a besoin d'un programme véritablement national. Cependant, nous n'y sommes pas parvenus.

Vous semblez avoir la même préoccupation, mais du point de vue opposé: les gouvernements provinciaux n'investissent peut-être pas.

M. Thomson: Oui. La remarque me paraît juste. À l'heure actuelle, nous avons des consultations et des débats très importants avec le ministre fédéral au sujet du remaniement des programmes de sécurité du revenu. Nous nous demandons si le nouveau modèle que le gouvernement propose répond aux besoins des producteurs et à tous les autres problèmes. De façon générale, les producteurs ont l'impression qu'il n'est pas suffisant — particulièrement dans sa nouvelle mouture.

À l'occasion de l'assemblée de la FCA, nous avons clairement indiqué au ministre que les montants étaient suffisants. L'industrie ne demande pas plus d'argent. Il s'agit plutôt de faire en sorte que le programme soit conçu de manière à procurer les avantages déjà promis à l'industrie par le premier ministre et le ministre.

En ce qui concerne l'établissement d'un programme national, je pense qu'il faudrait définir des paramètres nationaux et ainsi de suite. L'agriculture varie d'une région à l'autre de la province, et on doit conserver une certaine marge de manœuvre régionale.

to continue to allow for some companion programming and so forth in provinces as well.

Mr. Patton: There is the issue of competition. If the Ontario government puts in their 40 per cent and B.C. does not, we compete with Ontario apple growers; there would be a clear competitive disadvantage.

Senator Gustafson: I agree with what you had to say in regard to carbon credits. It has to go back to the farmer, to the land. I am fearful of the discussion that has been in the various provinces. It could become a bureaucratic nightmare as well. I do not know what to make of that except that these are uncharted waters.

Mr. Patton: Our association is trying to ignore the federal government because we do see a potential bureaucratic nightmare, as you say. We want to base it on the price of carbon. That is what is going to be the driving force. The closer we get to 1012, we presume the higher the price of carbon is going to be. That is another reason why we do not want to sell credits. We would prefer leasing from year to year. It is not a one-time-only payment.

The Chairman: Mr. Patton, you said that you are getting a series of new weather stations. Who is paying for that? What money is this? Is it provincial, is it municipal, federal? Where is the money coming from?

Mr. Patton: The seed money is ours. The B.C. Fruit Growers Association is putting in the seed money and then we go to Investment Agriculture, which is B.C.'s card funding.

Mr. Thomson: It is a partnered program. There is federal and provincial support in the program through the Canadian Adaptation and World Development Funding and through some provincial funding in what is called our agri-food futures trusts and cost shared with industry.

The Chairman: You will pay for it with that money?

Mr. Patton: That is right.

Senator Carney: I am a little confused about this issue. Your brief says — correctly, as far as I am concerned — that there have been cutbacks in Department of Environment weather reporting services and closure of manned stations. I do not know whether Kelowna still has one or not.

I do not understand what has been happening with the weather stations that concern you, and what exactly is this 27-station project — how does it work, and what does it contribute?

L'approche uniformisée ne fonctionne pas. On doit continuer de permettre l'établissement de certains programmes complémentaires et le reste dans les provinces.

M. Patton: Cette situation soulève également le problème de la concurrence. Si le gouvernement de l'Ontario investit ses 40 p. 100, mais que celui de la Colombie-Britannique ne le fait pas, nous devons malgré tout soutenir la concurrence des pomiculteurs ontariens; de toute évidence, il s'agirait d'un désavantage concurrentiel.

Le sénateur Gustafson: Je suis d'accord avec ce que vous avez dit au sujet des crédits d'émission de carbone. Il faut que l'argent revienne à l'agriculteur, à la terre. Le débat auquel on a assisté dans diverses provinces me fait craindre le pire. On pourrait également se retrouver aux prises avec un véritable cauchemar bureaucratique. Je ne sais trop ce qu'il faut en penser, sinon que nous nous aventurons en terrain inconnu.

M. Patton: Notre association s'efforce de faire fi du gouvernement fédéral parce que nous sommes conscients du risque, pour reprendre votre expression, de cauchemar bureaucratique. Nous voulons que le système soit fondé sur le prix du carbone. Voilà ce qui sera la force motrice. Plus on se rapproche de 1 012, plus, supposons-nous, le prix du carbone sera élevé. C'est une autre des raisons qui font que nous ne voulons pas vendre des crédits. Nous préférierions les louer d'année en année. Il ne s'agit pas d'un paiement unique.

Le président: Monsieur Patton, vous avez dit avoir obtenu une série de nouvelles stations météorologiques. Qui en assume les coûts? De quel argent s'agit-il? Provincial, municipal, fédéral? D'où vient l'argent?

M. Patton: C'est le nôtre. La B.C. Fruit Growers Association investit les fonds d'amorçage, puis nous nous tournons vers Investment Agriculture, c'est-à-dire le financement de la Colombie-Britannique dans le cadre du FCADR.

M. Thomson: Il s'agit d'un programme exécuté en partenariat. Les gouvernements fédéral et provincial y participent par l'entremise du Fonds canadien d'adaptation et de développement rural et de certains fonds provinciaux dans ce que nous appelons nos fonds de fiducie Agri-Food Futures. Les coûts seront partagés avec l'industrie.

Le président: Vous allez utiliser cet argent pour assumer les coûts des stations?

M. Patton: Exactement.

Le sénateur Carney: Cette question me laisse quelque peu perplexe. Dans votre mémoire, vous dites — avec raison, en ce qui me concerne — que les services d'observation météorologique du ministère de l'Environnement ont subi des réductions et que des stations dotées de personnel avaient été fermées. J'ignore si Kelowna en a toujours une ou non.

Je ne comprends pas ce qui vous préoccupe au sujet des stations météorologiques ni ce que signifie ce projet de 27 stations — comment fonctionne-t-il, qu'apporte-t-il?

Mr. Thomson: Yes, I can understand the confusion we may have created. The broad picture, and our point in our brief, is we do have very serious concerns about the cutbacks to the weather reporting systems and stations. The project that Mr. Patton talked about is actually much more localized and intended to provide direct production and extension advice to individual producers.

Senator Carney: Does it replace the ones that have been cut back?

Mr. Thomson: No, it does not.

Mr. Patton: No.

Mr. Thomson: In fact, one of the things we are worried about is whether the cutbacks in the weather service will have an impact on the feasibility and the viability of the individual program that we were putting in place within the industry. That is a serious concern.

Senator Carney: I would like to get to the hail question. In the context of these weather events, what is the relationship between the weather service and the project you are doing? What is it going to do for you?

Mr. Patton: The weather stations are particular to farmers in terms of monitoring the needs of water. They also provide degree-days so we can understand the different phases the insects are in, and that is how definitive it is. It is not meant to replace the weather information services.

Senator Carney: You are talking about a little white box out in the valley?

Mr. Patton: That is right. Exactly.

Senator Carney: Vis-à-vis having a meteorologist tell you there is a hail storm.

Mr. Patton: Exactly. That is right.

Senator Carney: That is what I wanted to establish.

Mr. Patton: There are two specific things there.

Senator Carney: Is the Kelowna office still operating?

Mr. Patton: No, it is scheduled to close. We were talking to the meteorologist at the CFA meeting on Tuesday. His reasoning was that they are going into a more high-tech scenario comprising satellites and imagery and so forth. The Kelowna equipment was sort of a low tech and they were looking at replacing it for that reason. We have real problems with that because we need basic weather services and we are not going to get them.

Senator Carney: I have been told by people on the coast that the high tech weather reporting comes from U.S.-controlled satellites. If there is a war, some of that satellite space is diverted to military uses.

M. Thomson: Oui, je comprends la confusion que nous avons pu créer. La situation d'ensemble — et c'est ce que nous voulions dire dans notre mémoire —, c'est que nous avons de très graves inquiétudes au sujet des réductions subies par les systèmes et les stations d'observation météorologiques. Le projet auquel M. Patton a fait allusion est beaucoup plus localisé et vise à fournir aux producteurs des conseils directs touchant la production et l'expansion des activités.

Le sénateur Carney: Ces stations remplacent-elles celles qui ont fait l'objet de coupures?

M. Thomson: Non.

M. Patton: Non.

M. Thomson: En fait, l'une des choses qui nous préoccupent a trait à la question de savoir si la réduction des services météorologiques aura un impact sur la faisabilité et la viabilité du programme que nous créons au sein de l'industrie. Il s'agit d'une véritable préoccupation.

Le sénateur Carney: J'aimerais aborder la question de la grêle. Dans le contexte de ces phénomènes météorologiques, quel est le lien entre le service météorologique et le projet que vous créez? Que fera-t-il pour vous?

M. Patton: Les stations météorologiques répondent aux besoins des agriculteurs du point de vue de la surveillance des besoins en eau. Elles fournissent des renseignements sur les degrés-jours, ce qui nous permet de comprendre les différents stades auxquels se trouvent les insectes, voilà tout. Elles ne visent pas à remplacer les services d'information météorologique.

Le sénateur Carney: Vous parlez d'une petite boîte blanche installée quelque part dans la vallée?

M. Patton: Voilà. Exactement.

Le sénateur Carney: À la place d'un météorologue qui vous dit qu'une tempête de grêle est en vue.

M. Patton: Exactement. Voilà.

Le sénateur Carney: C'est ce que je voulais établir.

M. Patton: Nous avons affaire à deux choses distinctes.

Le sénateur Carney: Le bureau de Kelowna est-il toujours en service?

M. Patton: Non, sa fermeture est prévue. À l'occasion de l'assemblée de la FCA mardi, nous avons parlé au météorologue. Son raisonnement, c'est que nous allons bénéficier d'une technologie plus poussée, notamment des satellites, de l'imagerie et ainsi de suite. Le matériel utilisé à la station de Kelowna était quelque peu désuet sur le plan technologique, et c'est précisément pour cette raison qu'on envisageait de le remplacer. Cette situation nous pose de véritables problèmes parce que nous avons besoin de services météorologiques de base et que nous n'allons pas les avoir.

Le sénateur Carney: Sur la côte, on m'a dit que les services d'observation météorologiques de haute technologie sont fournis par des satellites contrôlés par les États-Unis. En cas de guerre, une partie de l'espace satellite sera détournée à des fins militaires.

It is just something you know about, that a cutback of weather services does not necessarily have anything to replace it under some of those scenarios.

Senator Day: We are getting a little away from our subject.

Senator LaPierre: Mr. Patton, you said that weather events are more intense and they occur more frequently.

Mr. Patton: That is right.

Senator LaPierre: My learned colleagues will ask you the scientifically oriented questions. My concern in this committee is the impact on people. How does the increased frequency and intensity of these weather events affect the family life of the people in your community — your loved ones and particularly your children and your young people?

Mr. Patton: That is a very good question. I can easily answer that by telling you that when you work all year to raise your crops and get them to the marketplace, and in a matter of 90 seconds all your work is wiped out, it is very upsetting. You run into the house, you hold back the tears, and you close all the curtains. It is tough; it is very tough.

Crop insurance is a way to ameliorate that problem. However, the crop insurance did not help me this year when I was hailed because half the crop was harvested and half was not. Crop insurance is based on the whole crop. It is very upsetting. Then it happens again and again, and what can you do? How can I as a farmer protect myself against this thing?

It is a bizarre situation because the cloud above you is black, and you see blue sky there and blue sky there, so your neighbours are not getting hit when you are, and that is a problem too. It is not just hail. There are other events going on. There are bizarre windstorms, and sometimes greenhouses are just lifted off the ground and the house and greenhouse next door are not touched. It is very strange. Trees are knocked down, and you have grown and lived off them for 15 years. Your children see how you react to these kinds of things, and it is upsetting for them. Farming is a family-oriented business and they decided they do not want to farm if this is the kind of thing that can happen. We want the next generation to come up. It is very important.

I look at these new APF safety-net programs in terms of the next generation coming up. The average of farmers is in the high 50s and we have to do whatever we can to encourage the next generation to take over for us.

Senator LaPierre: Are the terms “climate change” or “climate warming” becoming dirty words that people wish to remove from language?

Vous devriez simplement savoir que les services météorologiques réduits ne seront pas nécessairement remplacés en vertu de certains des scénarios proposés.

Le sénateur Day: Nous nous éloignons quelque peu du sujet.

Le sénateur LaPierre: Monsieur Patton, vous avez dit que ces phénomènes météorologiques sont plus intenses et plus fréquents.

M. Patton: Exactement.

Le sénateur LaPierre: Mes savants collègues vous poseront les questions à caractère scientifique. En tant que membre du comité, ce sont les impacts sur les gens qui me préoccupent. Quel est l'effet de la fréquence et de l'intensité accrue de ces phénomènes météorologiques sur la vie familiale des habitants de votre collectivité — vos êtres chers et en particulier vos enfants et vos jeunes?

M. Patton: C'est une très bonne question. Je peux facilement y répondre en vous disant que, lorsque vous avez travaillé pendant toute l'année pour produire vos récoltes et les mettre en marché et que, en 90 secondes, tout votre travail est effacé d'un coup, la situation a quelque chose de très troublant. Vous rentrez à la maison en courant, vous ravez vos larmes et vous fermez tous les rideaux. C'est difficile, très difficile.

L'assurance-récolte est un moyen d'atténuer le problème. Cependant, l'assurance-récolte ne m'a pas aidé lorsque j'ai été victime de la grêle cette année parce que la moitié de ma production avait été récoltée, l'autre non. L'assurance-récolte se fonde sur la récolte totale. C'est très troublant. Ces événements se répètent. Que pouvons-nous faire? Comment, à titre d'agriculteur, puis-je me prémunir contre ce genre de chose?

La situation est très bizarre: au-dessus de vous, les nuages sont noirs, et vous voyez des pans de ciel bleu ici et là. Vos voisins ne sont pas touchés tandis que vous l'êtes, vous, ce qui pose aussi un problème. Il n'y a pas que la grêle. Il y a aussi d'autres phénomènes en cause. Nous sommes confrontés à des tempêtes de vent étranges, et parfois des serres sont arrachées du sol, tandis que la maison et la serre d'à côté ne sont pas touchées. C'est très bizarre. Les arbres que vous avez fait pousser et qui vous font vivre depuis 15 ans sont abattus. Les enfants sont témoins de notre réaction à ce genre d'événement, et c'est pour eux bouleversant. L'agriculture est une entreprise à vocation familiale, et les enfants, à la vue de ce genre de situation, se disent que ce n'est pas pour eux. Nous voulons que la génération suivante nous succède. C'est très important.

En ce qui me concerne, je considère les programmes de sécurité du revenu définis dans le CSA du point de vue de la génération suivante. L'âge moyen des agriculteurs se rapproche de 60 ans, et nous devons faire tout ce que nous pouvons pour encourager la génération montante à prendre la relève.

Le sénateur LaPierre: Les expressions «changement climatique» ou «réchauffement du climat» sont-elles en train de devenir des expressions sales qu'on souhaite bannir de son langage?

Mr. Patton: No, we look at it as a fact of life in the same way that we have to sit at the computer to do our accounting. Our machinery breaks down and we have to fix it. A climate change event is happening, so we must figure out the best methods to help us deal with it. We do not want to ignore it.

Senator LaPierre: Mr. Thomson, what would you like in your toolbox in order to achieve the ends of this?

Mr. Thomson: First, I think we need the appropriate technologies and production practices that should be used to assist in meeting the targets — particularly when we are looking at reducing emissions. We need an effective suite of business risk management programs to ensure that producers are protected when the events happen. We need sound science.

Senator LaPierre: Oh, yes.

Mr. Thomson: Furthermore, in response to Senator Gustafson's question, there is a healthy dose of scepticism out there. Although we know that these events are happening with more frequency, producers still question what it really is — they need to fully understand the science.

As we move forward we need to ensure that the trading systems and the type of mechanisms and processes that are going to be put in place are as simple as possible so that we do not get into the burdensome bureaucratic approaches. We need to ensure that clear benefits accrue back to the farm gate, to producers, to help them assist in meeting the objectives. The financial incentives have to be clearly targeted and simple to work with. We also need to address the liability issue in the longer term to make sure we do not have a system that puts producers at jeopardy in the longer run.

Senator LaPierre: Thank you for that. We will take note of it.

I am concerned about the \$40 million transferred from the federal government that you said was removed. When the federal government makes a transfer of funds — for example, for agriculture or, prior to this year, health — it would go in the consolidated revenues of the province to be used as they saw fit. Whether they give it to health or to highways or to Heaven-knows-what is another matter. This has now changed through the health accord with the provinces. We are now talking about transparency and accountability of these funds, and we earmark them.

As part of our job, we will be making recommendations to the federal government. Would you find it useful if we recommended using the health solution as a model and that funds for agriculture

M. Patton: Non, il s'agit pour nous d'un fait concret, au même titre que s'asseoir à l'ordinateur pour faire sa comptabilité. Notre machinerie tombe en panne, et nous devons faire des réparations. Un phénomène lié au changement climatique se produit, et nous devons trouver le meilleur moyen d'y faire face. Nous ne pouvons pas nous mettre la tête dans le sable.

Le sénateur LaPierre: Monsieur Thomson, qu'aimeriez-vous avoir dans votre boîte à outils pour parvenir à vos fins?

M. Thomson: D'abord, je pense que nous devons miser sur les technologies et les méthodes de production adéquates qui devraient être utilisées pour contribuer à l'atteinte de ces objectifs — particulièrement en ce qui a trait à la réduction des émissions. Nous devons aussi compter sur un ensemble de programmes de gestion des risques commerciaux pour faire en sorte que les producteurs soient protégés lorsque de tels phénomènes se produisent. Nous devons nous fonder sur de solides données scientifiques.

Le sénateur LaPierre: Nous sommes d'accord.

M. Thomson: De plus, en réponse à la question du sénateur Gustafson, je précise qu'on note sur le terrain une saine dose de scepticisme. Même si nous savons que ces événements se produisent plus fréquemment, les producteurs s'interrogent toujours sur la nature de ce dont il s'agit vraiment — ils ne comprennent pas à fond toutes les données scientifiques du problème.

Avec l'évolution de la situation, nous devons veiller à ce que les régimes d'échange et le type de mécanismes et de processus que nous allons mettre en place soient les plus simples possible. On évitera ainsi les approches bureaucratiques lourdes. Nous devons également veiller à ce que les avantages reviennent clairement à la ferme et aux producteurs pour les aider à atteindre leurs objectifs. Les incitatifs financiers doivent être clairement ciblés et simples d'utilisation. Nous devons également nous attaquer au problème de la responsabilité à plus long terme pour éviter de créer un régime qui fait courir des risques aux agriculteurs à plus long terme.

Le sénateur LaPierre: Merci de votre réponse. Nous allons en prendre bonne note.

Je m'inquiète du transfert fédéral de 40 millions de dollars qui, avez-vous dit, a été retiré. Lorsque le gouvernement fédéral transfère des fonds — pour l'agriculture, par exemple ou, plus tôt cette année, pour la santé —, les fonds sont versés dans le trésor de la province, qui les utilise à sa guise. Les utilisera-t-elle pour la santé, le réseau routier ou Dieu sait quoi? C'est une autre question. En vertu de l'accord signé avec les provinces dans le domaine de la santé, la situation est maintenant différente. À propos de ces fonds, on peut maintenant parler de transparence et de reddition de comptes, dans la mesure où ils sont réservés.

Dans le cadre de notre mandat, nous allons formuler des recommandations au gouvernement fédéral. Vous semblerait-il utile que nous recommandions le recours à un modèle comme

and forestry be earmarked? The provinces would have to account for their use of those funds and the process would be transparent.

If that is a political question and you do not wish to answer it, that is also fine.

Mr. Patton: That is what we want. We want transparency, and we want accountability. I think it is mentioned in our brief.

Senator LaPierre: Yes.

Mr. Patton: Accountability is extremely important. We want to be able to account for our actions, and we want the province and the federal government to account for theirs. Then it is much easier to provide input to where those funds and how those funds are distributed. We can also rationalize those funds for the Canadian public. The Canadian public has to know that their money is being spent in a proper way. I have been on committees pertaining to the environmental farm plans and the environment component, who have worked hard to ensure that there are targets that make us accountable for spending that money in a way that really reduces the risk to the environment. Farmers want to accomplish that as much as the Canadian public does.

Senator Carney: I have a follow up to Senator LaPierre's question. Does your toolbox also include the basic issue of the provision of services such as weather information? I do not get a sense of priority here. This whole committee is about climate change. It is all about weather. Farming is all about weather.

I am asking for a clear statement. You talk about accountability and transparency and rationality. Do you need basic information on weather supplied by the Government of Canada?

Mr. Thomson: Yes.

Mr. Patton: Yes.

Mr. Thomson: Weather information is a key in assisting us to make appropriate decisions. We need to know what is coming.

Senator Carney: I just wanted it on the record.

Senator Hubley: Mr. Thomson, you had mentioned that there is a convention of farm leaders taking place in Vancouver right now. What is your sense of climate warming on their priority list? Has it been discussed? Is it something that you feel they are getting information on? I might also ask Mr. Patton to comment because he is obviously a farmer who has gathered a great deal of information and he is very well informed — he may be the exception to the rule or he may not, and I would like to know.

celui de la santé et que les fonds destinés à l'agriculture et aux forêts soient réservés? Les provinces devraient alors rendre compte de l'utilisation des fonds, et le processus serait transparent.

S'il s'agit d'une question à caractère politique et que vous ne souhaitiez pas y répondre, je ne vous en tiendrai pas rigueur.

M. Patton: C'est ce que nous voulons. Nous voulons de la transparence, et nous voulons de la reddition de comptes. Je pense que cela figure dans notre mémoire.

Le sénateur LaPierre: Oui.

M. Patton: La reddition de comptes est extrêmement importante. Nous voulons être en mesure de rendre compte de nos actes, et nous voulons que la province et le gouvernement fédéral fassent de même. Dans ce contexte, il devient beaucoup plus facile d'indiquer où les fonds sont allés et comment ils ont été répartis. Nous pouvons également les justifier au profit du public canadien. Les Canadiens ont le droit de savoir que leur argent est dépensé à bon escient. J'ai siégé à des comités s'intéressant aux plans environnementaux en agriculture et au volet environnemental, lesquels se sont employés à l'établissement de cibles qui nous obligent à indiquer que nous avons dépensé l'argent de manière à véritablement réduire les risques pour l'environnement. Les agriculteurs y tiennent tout autant que les Canadiens dans leur ensemble.

Le sénateur Carney: Je veux poser une question qui fait suite à celle du sénateur LaPierre. La prestation de services de base comme l'information météorologique fait-elle aussi partie de votre boîte à outils? Je ne sens pas que cette question fasse l'objet d'une priorité. Le comité s'intéresse au changement climatique. Tout a rapport au climat. L'agriculture, c'est d'abord et avant tout une affaire de climat.

Je vous demande de faire une déclaration claire. Vous avez parlé de reddition de comptes, de transparence et de justification. Le gouvernement du Canada doit-il vous fournir des informations de base sur le temps qu'il fait?

M. Thomson: Oui.

M. Patton: Oui.

M. Thomson: L'information météorologique est essentielle dans la mesure où elle nous aide à prendre des décisions éclairées. Nous devons savoir ce qui nous attend.

Le sénateur Carney: Je tenais simplement à le faire inscrire au compte rendu.

Le sénateur Hubley: Monsieur Thomson, vous avez déclaré qu'un congrès des leaders agricoles se déroule en ce moment à Vancouver. À votre avis, où le changement climatique se situe-t-il dans leur ordre de priorité? En discute-t-on? Avez-vous l'impression que les agriculteurs obtiennent des renseignements à ce sujet? Je pose aussi la question à M. Patton qui, de toute évidence, est un agriculteur qui a recueilli beaucoup d'information et est très bien éclairé — en ce sens, il est peut-être l'exception à la règle, mais peut-être pas, et j'aimerais savoir.

Mr. Thomson: It certainly has been discussed. It is one of the key agenda items at the convention. As Mr. Patton mentioned, we had the meteorological services make a presentation to the session. You did receive a submission from the Canadian Federation of Agriculture in Ottawa as well. It is on the minds of producer organizations across the country.

Mr. Patton: The science and environment committee that put in their report on environmental farm plans. Our council is doing work on climate change. Thank you.

The Chairman: Mr. Patton and Mr. Thomson, you can tell by the questions that you have stimulated our thought. We appreciate your presentations. Thanks very much.

Mr. Thomson: Thank you for your attention and for coming to British Columbia. I would make one final comment. Because of the confusion regarding the program with weather services, we will undertake to provide your committee with the details of that specific program so you understand it in context of the overall issue.

Senator Leonard J. Gustafson (*Acting Chairman*) in the Chair.

The Acting Chairman: I welcome Mr. Petrus Rykes to the table. Please proceed.

Mr. Petrus Rykes, Vice-President, Land and Environment Portfolio, Council of Tourism Associations of British Columbia: Honourable senators, the Council of Tourism Associations, COTA, of British Columbia represents more than 17,000 businesses across the province. Most of them are small businesses. We have revenues of over \$9 billion, \$1 billion of which goes directly back to the provincial coffers. Tourism is the second largest resource industry in B.C. It is also the most diverse and fastest growing sector of the B.C. economy. Provincially tourism is growing 4 per cent to 5 per cent per year, while the nature-based sector is growing at 9 per cent to 10 per cent.

Tourism's diversity lends to its phenomenal growth as the world's largest industry yet, over \$6.3 trillion. All industries are subject to change. Tourism has played a vital role in the sustainability and survival of the resource-based landscape. Overall tourism is one of the most sustainable, environmentally friendly industries around.

One of COTA's affiliates is the Wilderness Tourism Association WTA. I am vice-president of that organization, which was formed just a few years ago mainly because we realized tourism was more than just in the cities, especially in British Columbia, where you have the super-natural. That is why people come here. The WTA was set up as sort of clearing-house where industries that deal with water and land-based business opportunities have a united voice to come forward and speak. The WTA is addressing some of these issues by having a code of

M. Thomson: Il en a certainement été question. C'est l'un des principaux points à l'ordre du jour du congrès. Comme M. Patton l'a indiqué, les services météorologiques ont même fait une présentation. La Fédération canadienne de l'agriculture nous a aussi présenté un mémoire à Ottawa. Cette question intéresse les organisations de producteurs partout au pays.

M. Patton: Le Comité des sciences et de l'environnement a déposé un rapport sur les plans environnementaux en agriculture. Notre conseil travaille dans le dossier du changement climatique. Je vous remercie.

Le président: Monsieur Patton et monsieur Thomson, les questions vous ont permis de constater que vous aviez stimulé notre réflexion. Nous vous savons gré de vos exposés. Merci beaucoup.

M. Thomson: Merci de votre attention, et merci d'être venus en Colombie-Britannique. J'aimerais faire une observation finale. En raison de la confusion qui entoure le programme relatif aux services météorologiques, nous allons fournir au comité des détails sur le programme, de façon que vous puissiez le situer dans un contexte plus général.

Le sénateur Leonard J. Gustafson (*président suppléant*) occupe le fauteuil.

Le président suppléant: J'accueille à la table M. Petrus Rykes. La parole est à vous.

M. Petrus Rykes, vice-président, Land and Environment Portfolio, Council of Tourism Associations of British Columbia: Honorables sénateurs, le Council of Tourism Associations (COTA) of British Columbia représente plus de 17 000 entreprises de la province. Ce sont pour la plupart de petites entreprises. Nous avons des revenus de plus de neuf milliards de dollars, et un milliard de dollars retourne directement dans les coffres de la province. En Colombie-Britannique, le tourisme est la deuxième industrie de ressources en importance. Il s'agit également du secteur le plus diversifié et à la croissance la plus rapide de l'économie de la Colombie-Britannique. Sur le plan provincial, le tourisme connaît une croissance de 4 à 5 p. 100 par année, tandis que, dans le secteur de la nature, elle est de 9 à 10 p. 100.

La diversité est ce qui confère au tourisme sa croissance phénoménale à titre de plus importante industrie du monde à ce jour, soit une valeur de plus de 6,3 billions de dollars. Toutes les industries sont sujettes au changement. Le tourisme a joué un rôle vital dans la viabilité et la survie du territoire fondé sur les ressources. Dans l'ensemble, le tourisme est l'une des industries les plus viables et les plus respectueuses de l'environnement qui soit.

L'une des sociétés affiliées de la COTA est la Wilderness Tourism Association (WTA). Je suis le vice-président de cette organisation, qui a été créée il y a quelques années à peine, principalement parce que nous nous sommes rendu compte que le tourisme ne se limitait pas aux villes, en particulier en Colombie-Britannique, où il y a du super-naturel. C'est pour cette raison que les touristes viennent ici. On a créé la WTA comme bureau central permettant aux industries qui exploitent des débouchés liés à l'eau et à la terre de parler d'une voix unie et de se faire entendre. Pour

conduct that ties in with the world council on conduct and stewardship programs that deal with operators and how to deal with the land.

Because it is growing, tourism is coming under the gun of the environmental movement. There is a lot of concern. We do not want to be like the mining and forest industries, where you sell your wood, but you also sell your clear-cuts. The only thing is you are not marketing it; the enviros are marketing against it, so the more you clear-cut; the more you cut your own throat. It is in a changing world, and it is how we adapt to the environment.

I have an example here. With the dropping of beef prices, the ranches are getting into the guest ranch component to make ends meet. Imagine someone paying you to do the work you used to do and having a great experience at it. People pay for the unique authenticity factor. In other cases, First Nations, with their unique cultural heritage, are starting to realize the natural fit that tourism brings to their culture and the economic benefits that follow. This is where tourism differs. Tourism offers the economic return and educates the world about local culture. A definite win-win situation.

Tourism is impacted directly and indirectly by climate change. Government and people need to be able to grasp the solutions the tourism industry holds for the world and the global climate change. I am from Anahim Lake. I have a resort up there that is right in the heart of the pine beetle epidemic in the Chilcotin-Cariboo area. In the Quesnel area, the pine beetle has spread from 9,323 hectares in 1998 to over 369,000 hectares in 2002. That is in the red attack region alone. In the green attack region, there would be two and one-half times that.

Senator Tkachuk: What do you mean by red and green?

Mr. Rykes: The red attack is where the beetles have gone into the trees already and they are red and dead. The green attack is the trees are infested and they are still green. It takes usually about a year or a season, approximately.

I have got some total figures for green attack. If you take the total for the red attack in hectares for the Cariboo-Chilcotin area, it is 442,000. There are more than a million hectares in green attack alone, plus the red attack on top of that. That is just as of this past year.

With respect to the volume of wood, it is close to 15 million cubic metres. If you include the green attack, that is another 37 million cubic metres. That is a massive volume.

répondre à certains de ces problèmes, la WTA s'est dotée d'un code de conduite lié aux programmes de déontologie et d'intendance du conseil mondial portant sur les exploitants et les modes d'utilisation du territoire.

En raison de sa croissance, le tourisme s'attire les foudres du mouvement environnementaliste. Les préoccupations sont donc nombreuses. Nous ne voulons pas être comme les industries minières et forestières où, en plus de vendre le bois, on vend les coupes à blanc. La seule chose, c'est qu'on ne les met pas en marché; les environnementalistes font campagne contre les coupes à blanc, et plus il y a de coupes à blanc, plus vous vous tirez dans le pied. C'est un monde changeant, et c'est ainsi que nous nous adaptons à l'environnement.

Permettez-moi de citer un exemple. Avec la diminution des prix du bœuf, les ranches, pour joindre les deux bouts, commencent à accueillir des invités. Imaginez que quelqu'un paie pour faire le travail qui vous revenait naguère et qui en plus y prend du plaisir. Des gens sont prêts à payer pour le facteur d'authenticité unique. Dans d'autres cas, les Premières nations, avec leur patrimoine culturel unique, commencent à prendre conscience de la correspondance naturelle entre le tourisme et leur culture et les avantages économiques qui en découlent. Voilà en quoi le tourisme diffère. Il assure un rendement économique et sensibilise le monde à la culture locale. C'est une situation qui ne fait que des gagnants.

Le changement climatique touche le tourisme directement et indirectement. Le gouvernement et les citoyens doivent être en mesure de se prévaloir des solutions que l'industrie touristique offre au monde et au changement climatique mondial. Je viens d'Anahim Lake. Là-bas, j'exploite un centre de villégiature au beau milieu de l'épidémie de dendroctones du pin qui déciment la région de Chilcotin-Cariboo. Dans la région de Quesnel, la région infestée par l'insecte est passée de 9 323 hectares en 1998 à plus de 369 000 hectares en 2002. Il s'agit uniquement de la région victime d'une attaque rouge. La région victime d'une attaque verte serait deux fois et demie plus grande.

Le sénateur Tkachuk: Que voulez-vous dire par attaques rouge et verte?

M. Rykes: On parle d'attaque rouge lorsque les dendroctones ont déjà infesté les arbres, qui sont devenus rouges et qui sont morts. L'attaque verte concerne les arbres qui sont présentement infestés et qui demeurent verts. En général, il faut compter environ un an ou une saison.

J'ai certaines données sur la région visée par des attaques vertes. Si on fait le total de la superficie victime d'attaques rouges dans la région de Cariboo-Chilcotin, on aboutit à 442 000 hectares. En ce qui concerne la région visée par des attaques vertes seulement, on a affaire à plus de un million d'hectares, total auquel s'ajoutent les superficies victimes d'attaques rouges. Ce sont des chiffres qui étaient à jour l'année dernière.

En ce qui concerne le volume de bois, on frôle les 15 millions de mètres cubes. Si l'on tient compte des attaques vertes, on aboutit à 37 millions de mètres cubes de plus. C'est considérable.

In our area in the West Chilcotin we do not get real winters anymore. When we did get winter, it was in late March. The beetles carry a glycol — antifreeze. The warm temperatures in January and February mimicked springtime and the beetles must have dumped their glycol. When we had the March freeze — a week of minus 30-degree temperatures — there was a 77.7 per cent mortality rate of beetles in our area. That was the good news. The bad news is for every beetle that is left there is a ratio of 1 to 4.8, so for every one that is left over you get five more beetles.

In the past year we have had beetles show up a half kilometre away from our lodge, the Eagle's Nest Resort. We have local meetings to voice concerns about this infestation. We decided to do winter harvesting with local teams of horses in the next month. Horse logging is tourism and nature friendly. These sensitive areas have been affected. Part of the Pacific Interior Fly-way through here has been affected. There is a lot of birding that happens there. We have trails, historic trails in there. The horse logging will log in an environmentally friendly manner create trails for tourism — for hiking and horseback riding, cross-country skiing and things like that. The only thing with horse logging is it is more expensive, especially if the runs for taking the wood out are longer. The local mill, which is a unique consortium of First Nations, local business and industry, has agreed to absorb the cost of horse logging. I am not saying this can be done in every case. In our case it can be because we have got a good working relationship with the mill and everything. The trails that are there are natural for horse logging methods and there are a lot of nesting sites for grey owls, eagles and ospreys and everything. This is where eco-tourism fits in.

Ski resorts are another sector of tourism that is affected by climate change. Operators in the Prince George area were unable to open this year for the lucrative Christmas season due to lack of snow. Jimmy Spencer, CEO of Canada West Ski Destinations, says, "The best insurance policy for no snow is snowmaking systems." Unfortunately, these can be quite expensive for smaller resorts. Low-end systems can cost from \$1 million to \$3 million; a more advanced system costs \$10 million. The Calgary Winter Olympics had a \$20 million computer controlled state-of-the-art snowmaking system. If the winters out west continue at this rate for the next ten to fifteen years, the only skiing that will be done in some areas will be at resorts that have snowmaking equipment. This is a perfect example how technology can offset the impact of

Dans notre région à l'ouest de Chilcotin, nous n'avons plus de véritables hivers. Quand l'hiver est enfin venu, nous étions fin mars. Les insectes transportent un glycol — l'antigel. Quand, en janvier et en février, les températures douces ont laissé croire à la venue du printemps, les dendroctones doivent avoir laissé tomber leur glycol. Après le grand gel du mois de mars — une semaine à des températures de moins 30 degrés —, le taux de mortalité chez les dendroctones de la région a été de 77,7 p. 100. Ça, c'était la bonne nouvelle. La mauvaise, c'est que, pour chaque dendroctone qui reste derrière, le ratio est de 1 à 4,8: pour chaque insecte qui reste, on se retrouve avec cinq de plus.

L'année dernière, les dendroctones sont venus jusqu'à un demi-kilomètre de notre centre de villégiature, l'Eagle's Nest Resort. Nous avons organisé des assemblées locales pour faire part de nos préoccupations au sujet de l'infestation. Au cours du mois suivant, nous avons décidé de procéder à une récolte hivernale avec des attelages de chevaux locaux. L'exploitation forestière à l'aide de chevaux de trait est une activité touristique en soi, de surcroît respectueuse de la nature. Ces régions sensibles ont été touchées. Une partie de la voie migratoire de l'intérieur de la région du Pacifique passant par ici a été touchée. Là-bas, l'ornithologie est très populaire. Nous avons des sentiers, des sentiers historiques. L'exploitation forestière faite à l'aide de chevaux de trait, dans le respect de l'environnement, crée des sentiers pour le tourisme — pour la randonnée pédestre et la randonnée à cheval, le ski de fond et d'autres activités de ce genre. La seule chose, c'est que l'exploitation forestière à l'aide de chevaux est plus coûteuse, en particulier si, pour faire sortir le bois, on emprunte des circuits plus longs. La scierie locale, conglomerat unique composé de Premières nations, d'une entreprise locale et l'industrie, a accepté d'absorber les coûts de cette forme d'exploitation forestière. Je ne dis pas qu'on peut procéder de la sorte dans tous les cas. Dans notre cas, nous y sommes parvenus en raison de la qualité des relations de travail et tout le reste que nous avons avec la scierie. Les sentiers qu'il y a là-bas se prêtent à merveille aux méthodes d'exploitation à l'aide de chevaux, et il y a de nombreux sites de nidification pour les hiboux gris, les aigles et les balbuzards pêcheurs et tout le reste. Voilà où intervient l'écotourisme.

Les stations de ski sont un autre secteur touristique touché par le changement climatique. Cette année, les exploitants de la région de Prince George n'ont pu ouvrir leurs portes pour la lucrative période de Noël, faute de neige. Jimmy Spencer, PDG de Canada West Ski Destinations, affirme: «La meilleure police d'assurance en cas d'absence de neige, ce sont des systèmes de fabrication de neige.» Malheureusement, la solution est relativement coûteuse pour les stations plus petites. Le coût des systèmes bas de gamme oscille entre un et trois millions de dollars; un système plus perfectionné coûte dix millions de dollars. À l'occasion des Jeux olympiques de Calgary, on bénéficiait d'un système de fabrication de neige de pointe assisté par ordinateur d'une valeur de 20 millions de dollars. Si, dans l'Ouest, les hivers demeurent

global climate change. We have started compiling data on snow levels and we will forward this to your committee.

Tourism has only begun to look at climate change in the past few years. We have started to realize that this is a resource industry that uses the land base and that we are impacted.

B.C. is one of Canada's largest marine playgrounds. In 2000, there were over 1,100 adventure tourism-related establishments in B.C. servicing over 27,000 streams and lakes. Sport fishing generates more than \$660 million and employs almost 7,000 people. Tom Bird, CEO of Sports Fishing Institute, is also concerned about the low snow packs and the long-term threat to salmon spawning streams. Of all the salmonids, coho are the most sensitive as they spawn in the narrowest and smallest of streams. Chinook spend the first three months in freshwater while sockeye can spend up to a year in freshwater lakes.

Global warming means increased temperatures, which in turn means increased disease and fungal conditions.

There was a big tourism conference in Kamloops last week. On the way there, we passed the Thompson River. That river is low and so narrow. The concern with that in such an environment, the water is warm and the conditions can spread disease as they do in fish farms. There is a serious concern about the return of the 10 million sockeye that are coming back to the Fraser this year.

People in tourism have been very concerned with the dramatic and dry weather we have had in the past year. I guess the East Coast is getting what we would normally get. The impacts are going to be very interesting.

Fishing guides that I have talked to in the Chilcotin are also concerned about bull trout — Dolly Varden, which is a blue-listed species. They like the cold waters, which will be affected. Rainbow trout is another species in the Interior that is very sensitive to temperature. I do not know if we have any data for the remote little streams and the mountains and so forth. The data and the monitoring has to be done because we do not want to get to a state where suddenly we have a big problem and we do not know what is going on.

I would like to add some of my own observations. Where I live it has been eight straight years since we have experienced temperatures of minus 50, or minus 60. The whole winter was not like that — it was just a few days. Those temperatures are important for our area. Author Rich Hobson has written about

comme ceux qu'on a connus pendant dix ou 15 ans, on ne pourra plus skier, dans certaines régions, que dans les stations équipées d'un matériel pour la fabrication de la neige. Il s'agit d'une illustration parfaite de l'utilisation de la technologie comme moyen de contrecarrer l'effet du changement climatique mondial. Nous avons commencé à compiler des données sur les niveaux de neige, et nous les ferons parvenir à votre comité.

L'intérêt que le tourisme porte au changement climatique ne date que de quelques années. Nous avons pris conscience du fait qu'il s'agit d'une industrie de ressources qui utilise le territoire et que nous sommes touchés.

La Colombie-Britannique est l'un des principaux terrains de jeu maritimes du Canada. En 2000, la Colombie-Britannique comptait plus de 1 100 établissements touristiques d'aventure exploitant plus de 27 000 ruisseaux et lacs. La pêche sportive génère des recettes de plus de 660 millions de dollars et emploie près de 7 000 personnes. Tom Bird, PDG du Sport Fishing Institute, s'inquiète lui aussi du peu de neige accumulée et des menaces à long terme contre les cours d'eau où fraient les saumons. De tous les salmonidés, le coho est le plus sensible: en effet, ces saumons fraient dans les cours d'eau les plus étroits et les plus petits. Le saumon quinnat passe les trois premiers mois de sa vie dans des eaux douces, tandis que le saumon rouge demeure jusqu'à un an dans les lacs d'eau douce.

Le réchauffement planétaire entraîne des températures plus élevées, lesquelles favorisent la recrudescence de maladies et de mycoses.

La semaine dernière, on a tenu une importante conférence touristique à Kamloops. En route, nous avons traversé la rivière Thompson. Elle est basse et si étroite. Ce qu'il y a de si inquiétant dans un tel contexte, c'est que l'eau est chaude et que des maladies peuvent se répandre comme elles le font dans les piscicultures. On s'inquiète aussi au plus haut point du retour des 10 millions de saumons rouges qui reviennent dans le Fraser cette année.

Le temps spectaculaire et sec que nous avons connu au cours de la dernière année inquiète au plus haut point les personnes qui vivent de l'industrie touristique. Je pense que la côte Est goûte à ce à quoi nous avons normalement droit. Les impacts ne manqueront pas d'être des plus intéressants.

Les guides de pêche de la région de Chilcotin à qui j'ai parlé s'inquiètent aussi de la situation de l'omble — le crabe à pois, qui figure sur la liste bleue. Ils aiment les eaux froides, lesquelles seront touchées. La truite arc-en-ciel est une autre espèce de l'intérieur très sensible à la température. J'ignore si nous possédons des données sur les petits ruisseaux éloignés, les montagnes et ainsi de suite. Nous avons recueilli des données et effectué des contrôles parce que nous ne voulons pas en venir au point où nous serons confrontés à un grave problème sans savoir ce qui se passe.

J'aimerais vous faire part de quelques-unes de mes observations personnelles. Là où je vis, nous avons connu pendant huit années consécutives des températures de moins 50 ou moins 60 degrés. Il n'a pas fait aussi froid de l'hiver — la vague n'a duré que quelques jours. Ces températures sont importantes pour notre région.

our area quite a bit. His books, *The Grass Beyond the Mountains* and *Nothing Too Good for a Cowboy*, have made our area famous. Those temperatures control the beetle.

Another concern is fire. Because there are people living there now, fires are suppressed. Beetles also follow wind patterns. We have suggested that the logging companies try to mimic nature by following the wind patterns and mimicking the fire burns because those things control the beetles. If your logging patterns are designed like the fire burns, a natural disturbance pattern, and follow the wind patterns, you are likely to take the food source away for the beetle. I do not know if that suggestion has fallen on deaf ears.

Tweedsmuir Park is one of the largest parks in the province with over 2 million acres. Heckman Pass used to get 40 feet of snow about 20 years ago. I remember the locals telling me they used to have to stand on the big semis to measure the snowpack. It would be 20 to 22 feet deep there, which would mean at least 40 feet of snow in total. We have had less and less snow in the past 20 years. In that period, we have usually had between 10 and 20 feet. This year, as of a few weeks ago, we had less than 2 feet. It is nice not to have to shovel all the time. However, we measure it in inches now, which would have been unheard of.

We are also getting warmer. For the first few years it was great because temperatures of minus 50 are not good for tourism. However, there has also been this drying trend. I have talked to some of the old-time ranchers in the area and they remember back into the 1930s when they would have one dry winter. One year would be dry and then it would be back to normal for many years. They did not have eight dry years in a row. We have had eight straight years of warming. Every year I say I cannot believe it is going to be warmer, and the next year it is warmer.

The ranchers have concerns. In this past year it seems to have accelerated quite a bit. The meadows are starting to dry up and crack. People are noticing that their wells are low or starting to dry up. Low water levels in streams and lakes and sensitive riparian areas are adversely affecting bird habitat. Pelican Lake was once a major nesting site for the American White Pelican. It is a red-listed species. Native elders have told me that in 1960, there were more than 1,000 pelicans in the Dean River Corridor. Now there are fewer than one hundred. The dryness is also affecting our fishing. Everything is so interrelated.

L'auteur Rich Hobson a pas mal écrit au sujet de la région. Ses livres, *The Grass Beyond the Mountains* et *Nothing Too Good for a Cowboy*, ont assuré la célébrité de notre région. Ces températures permettent de contrôler les populations de dendroctone du pin.

Les incendies sont un autre sujet de préoccupation. Parce que des gens vivent maintenant là-bas, on combat les incendies. Les dendroctones du pin suivent la configuration des vents. Nous avons proposé que les sociétés forestières essaient d'imiter la nature en suivant la configuration des vents et les incendies, éléments qui permettent de lutter contre les dendroctones. En faisant en sorte que les coupes suivent la configuration des incendies, forme de perturbations naturelles, et la configuration des vents, on pourrait peut-être priver les dendroctones de leur source d'alimentation. Je me demande si la suggestion n'est pas tombée dans l'oreille d'un sourd.

Le parc Tweedsmuir, avec ses plus de deux millions d'acres, est l'un des plus importants de la province. Il y a environ 20 ans, le col Heckman recevait 40 pieds de neige. Je me souviens que les habitants de la région disaient devoir monter sur de gros semi-remorques pour mesurer l'accumulation de neige. On aboutissait à une profondeur de 20 à 22 pieds, ce qui signifiait la présence d'au moins 40 pieds de neige au total. Au cours des dernières années, nous avons eu de moins en moins de neige. Au cours de la période, les accumulations se sont habituellement situées entre 10 et 20 pieds. Cette année, il y a à peine quelques semaines encore, nous en avons reçu moins de deux. Il est agréable de ne pas avoir à pelleter tout le temps. Fait sans précédent, nous mesurons désormais la neige en pouces.

Dans notre région, la température se réchauffe aussi. Les premières années, nous nous en réjouissions parce que des températures de moins 50 degrés ne sont pas bonnes pour notre tourisme. Cependant, on a aussi noté une tendance au dessèchement. J'ai bavardé avec des ranchers qui habitent dans la région depuis longtemps. Ils se souvenaient que, dans les années 30, il arrivait qu'un hiver soit aride. Une année était aride, mais par la suite, la situation revenait à la normale pendant des années. Jamais on n'avait huit années de sécheresse consécutives. Nous avons maintenant eu huit années consécutives de réchauffement. Chaque année, je me dis qu'il est impossible qu'il fasse plus chaud, et pourtant c'est ce qui arrive.

Les ranchers s'inquiètent. Au cours de la dernière année, le phénomène semble s'être accéléré sensiblement. Les pâturages commencent à s'assécher et à se fissurer. On commence à remarquer que les puits sont bas ou commencent à se tarir. Les faibles niveaux d'eau dans les ruisseaux, les lacs et les secteurs riverains sensibles ont des effets négatifs sur les habitats d'oiseaux. À une certaine époque, le lac Pelican était un important site de nidification du pélican d'Amérique. Aujourd'hui, l'espèce figure sur la liste rouge. De vieux Autochtones me disent que, dans les années 60, il y avait plus de 1 000 pélicans dans le couloir de la rivière Dean. Aujourd'hui, il y en a moins d'une centaine. La sécheresse a aussi une incidence sur la pêche. Tout est intimement relié.

In conclusion, global warming impacts tourism, and because of its diversity it overlaps with other resource industries. Solutions can be found with some assistance from governments. We need to act now to help the industry through these changing times.

We have tried to provide some food for thought from an industry that you would not normally associate with climate change. Tourism equals parks and a land base. It also equals carbon sinks. Tourism and weather are very interrelated. People like to go out in the sunshine.

I have one final comment to share. Our provincial government proposed to close down the avalanche centre, which is in Revelstoke, for monitoring. We fought hard to try to keep it. It is one of the tools that we have for tourists. As tourism operators, we contributed \$40,000, and the government contributed \$40,000. It saves lives. In Switzerland studies have shown that it pays for itself in the end.

The Acting Chairman: Thank you for a very excellent report.

When the beetles attack an area, do they take every tree or do they leave some?

Mr. Rykes: The natural predator of the beetle is the woodpecker. They have got a big smorgasbord now, and they just cannot keep up. The beetles attack the mature trees only, and they attack in little pockets here and there. It is an epidemic now because beetles are endemic. They are always there. We need about a week of at least minus 40 to 50 degrees or fire to control beetle, and global climate changes has really impacted on this.

One of the biggest infestations started in the park. Nothing was really done for the first few years, which is when you want to hit it. Then the global changes started happening and the weather patterns, and it has just mushroomed. In our area in the Chilcotin logging only started about 1985. That was because of the pine beetle infestation. They go in 20-year cycles. It was about 20 years ago that logging first started in our area. I have seen the impacts and the changes. I have flown over some of the area. It is huge — as far as the eye can see it is like a sea of red. Although they usually attack only the mature trees in pockets here and there, because the infestation is so big, they are taking the smaller trees too. I have never quite seen anything like it.

The Acting Chairman: One of the prime directions of this committee is adaptation. Are there any areas in tourism where the warmer trends are a benefit and you can capitalize on them?

Mr. Rykes: Well, in our area the warmer temperatures are great. For the first few years we had enough snow. This year we have not had much snow. I know we had a dump on Christmas

En conclusion, le réchauffement planétaire a un effet sur le tourisme, industrie qui, en raison de sa diversité, chevauche d'autres industries de ressources. On peut trouver des solutions grâce à l'aide des gouvernements. Nous devons agir maintenant pour aider l'industrie à faire face à ces temps changeants.

Nous avons tenté de fournir certaines pistes de réflexion pour l'industrie qu'on n'associe normalement pas au changement climatique. Tourisme est synonyme de parcs et territoires. Il est aussi synonyme de puits de carbone. Le tourisme et le climat sont très interreliés. Les gens aiment prendre le soleil.

Je veux vous faire part d'une dernière observation. Notre gouvernement provincial proposait de fermer le centre de contrôle des avalanches de Revelstoke. Nous avons lutté d'arrache-pied pour le préserver. C'est un des outils dont nous disposons pour les touristes. À titre d'exploitants touristiques, nous avons versé une somme de 40 000 \$, et le gouvernement a injecté une somme équivalente. Un tel centre sauve des vies. Des études menées en Suisse ont montré que de telles installations, en définitive, font leurs frais.

Le président suppléant: Merci de votre excellent compte rendu.

Lorsque les dendroctones attaquent une région, détruisent-ils tous les arbres ou en laissent-ils quelques-uns?

M. Rykes: Le pic-bois est le prédateur naturel du dendroctone du pin. C'est un véritable festin, et ils ne suffisent tout simplement pas à la tâche. Les insectes ne s'attaquent qu'aux arbres matures, par poches réparties çà et là. On parle maintenant d'épidémie parce que les dendroctones du pin sont endémiques. Ils sont toujours là. Il nous faut environ une semaine à moins 40 ou à moins 50 degrés pour les contrôler, et les changements climatiques mondiaux ont eu un effet à cet égard.

L'une des plus graves infestations s'est déclenchée dans le parc. On n'est pas vraiment intervenu au cours des premières années. Or, c'est à ce moment qu'il faut frapper. Puis, les changements mondiaux et les régimes de temps ont commencé à se manifester, et le phénomène a fait boule de neige. Dans la région de Chilcotin, l'exploitation forestière n'a débuté qu'aux environs de 1985. C'est d'ailleurs à cause de l'infestation de dendroctones du pin. Ils obéissent à un cycle de 20 ans. L'exploitation forestière de notre région a débuté il y a environ 20 ans. J'ai moi-même constaté les impacts et les changements. J'ai survolé une partie de ce secteur. Il est énorme — c'est un océan de rouge, aussi loin que le regard peut porter. Si, habituellement, les insectes ne s'attaquent qu'aux arbres matures par poches réparties çà et là, ils s'en prennent maintenant aux arbres plus petits, à cause de l'importance de l'infestation. Je n'ai jamais rien vu de pareil.

Le président suppléant: L'une des principales orientations du comité a trait à l'adaptation. Y a-t-il des secteurs de l'industrie domestique pour qui la tendance au réchauffement est un avantage et qui en profitent?

M. Rykes: Eh bien, dans notre région, les températures plus douces sont une excellente affaire. Au cours des premières années, les chutes de neige étaient suffisantes. Cette année, nous n'avons

Eve, and so that saved us through our busy part over the holidays. However, we have not had snow since and we have had no business. We all try and diversify and do other things.

Therefore, it is like a dual-sided sword. It has been getting warmer and that is okay. However, we are not getting the snow with the warmer temperatures and that raises concerns regarding the snowpack and the runoff for the fish streams and for cattle and just for everything. Fire is another concern with all this dead wood out there and the dryness.

Senator Tkachuk: What are the meteorologists telling you? It is cold and there is a lot of snow in the Prairies this year but winter started late. Our winters are starting later, at least over the last decade. Are they starting later here, too?

Mr. Rykes: Yes. I would say we are lopping off at least a month to a month and a half, which from my perspective is great, but, like I said, there is the other side too. There are pros and cons. It is how we adapt to the changes that will see us through this.

Senator Tkachuk: Do they have figures that show evidence of change over a long period. I am sceptical of annual figures because I live in Saskatchewan where there is some erratic weather. It has always been erratic so you never quite know what is going to happen. Are there records that can give you a time profile of what is happening? For example, the 1980s were like this; here is how much snow we had in the 1950s or the 1970s.

Mr. Rykes: I am originally from Pine Falls, Manitoba, which is prairie country, and the country I am in is very similar. We have mountains and in an hour I can be in the coastal climate. We have got the best of both worlds. Our area is so remote.

There may be some records kept. My information comes mainly from observations and talking to the locals. It has only been the last couple of months that tourism has started to look at the impacts of global climate change on our industry. There are definite trends and I suppose we could pursue formal records. It is not just the fluctuating winter or just one or two winters here and then we go back to normal, no. We joke about palm trees at the rate we are going.

Senator Tkachuk: Are the summers hotter?

Mr. Rykes: No. The winters used to be colder and the summers were a lot hotter. We actually would get up to 100 degrees Fahrenheit sometimes. Our summers are starting wet — June is our wettest month for some reason. It used to be one of the driest

pas reçu beaucoup de neige. Il y a eu de fortes accumulations la veille de Noël, ce qui nous a sauvés au cours de l'achalandage des fêtes. Cependant, nous n'avons pas eu de neige depuis, et les affaires sont au point mort. Nous tentons tous de nous diversifier et de faire autre chose.

Par conséquent, c'est une épée à double tranchant. La température s'est adoucie, et c'est très bien. Cependant, il n'y a pas de neige pour accompagner les températures plus douces, et cette situation commence à soulever des inquiétudes au sujet de l'accumulation de neige et des eaux de ruissellement pour les cours d'eau où vivent les poissons, le bétail et pratiquement tout le reste. À cause de tout le bois mort accumulé et de la sécheresse, les incendies constituent un autre sujet d'inquiétude.

Le sénateur Tkachuk: Que vous disent les météorologues? Dans les Prairies, cette année, il fait froid et il a beaucoup de neige, mais l'hiver a débuté tard. Nos hivers débutent plus tard, du moins par rapport à la dernière décennie. Débutent-ils plus tard chez vous aussi?

M. Rykes: Oui. Je dirais que nous gagnons au moins un mois à un mois et demi, ce qui, de mon point de vue, est excellent, mais, comme je l'ai indiqué, il y a l'autre côté de la médaille. Il y a le pour et le contre. C'est notre capacité de nous adapter à ces changements qui nous tirera d'affaire.

Le sénateur Tkachuk: Dispose-t-on de données qui prouvent la réalité du changement au cours d'une longue période? Je me méfie des données annuelles parce que je vis en Saskatchewan, où le climat est parfois erratique. Il l'a toujours été, et l'on ne sait jamais vraiment à quoi s'attendre. Y a-t-il des données qui permettent d'établir un profil chronologique de la situation? Par exemple, les années 80 ont été comme ceci, voici combien de neige nous avons reçu à la fin des années 50 ou dans les années 70.

M. Rykes: Je suis originaire de Pine Falls, au Manitoba, au milieu des Prairies, et le pays où je vis est très semblable. Nous avons des montagnes, et il suffit d'une heure de route pour retrouver le climat côtier. Nous avons le meilleur de deux mondes. Notre région est si isolée.

Il est possible qu'on tienne à jour des dossiers à ce propos. Mes informations proviennent principalement d'observations personnelles et des discussions avec des habitants de la région. Il n'y a que quelques mois que le tourisme s'intéresse aux impacts que le changement climatique mondial a sur lui en tant qu'industrie. On observe des tendances manifestes, et je suppose qu'il serait possible d'établir des dossiers officiels. Il ne s'agit pas que de fluctuations observées en hiver ni d'un hiver ou deux, après quoi tout revient à la normale. À la blague, nous disons que, au train où vont les choses, nous aurons bientôt des palmiers.

Le sénateur Tkachuk: Les étés sont donc plus chauds?

M. Rykes: Non. Les hivers étaient auparavant plus froids, et les étés, beaucoup plus chauds. Il arrivait parfois que le mercure grimpe à 100 degrés Fahrenheit. Le début de l'été est pluvieux — pour une raison ou pour une autre, juin est notre mois le plus

months. The best months are August and September. We have Indian summers up there. The bugs are gone, and the weather is usually quite nice.

Overall the start of the winter is warmer. We do not know when winter is going to hit. We really have not had winter yet. Last year winter did not show up until the end of March, which is very unusual. Normally December, January, and February are the coldest months. Then you get into the spring, which can be quite nice. When you get into summer, it can actually seem colder than winter. It is miserable. We are in the elevation of 4,000 feet. We can get all the seasons any time of the year, any day of the year.

Senator Tkachuk: It is too bad we cannot push some of that prairie cold out West.

Senator Hubley: The theme of our study is going to be adaptability. Certainly tourism is going to have to change as well. I did like the idea horse logging, I thought that was just an excellent example of what people in the tourist industry are going to have to do. If the fish are going north and they are not going with them, they have to look at what other species are going to come in. How can we market that?

I think tourism is probably going to have to be very creative and innovative if they are going to continue. How do the people within your organization feel about this? Are they concerned? Do they sense they can change or along that line?

Mr. Rykes: A lot of these concerns have surfaced just in the past year. Because it has been sort of a gradual trend, there have been a few more observations each year. This past year has been very dramatic. I think people are starting to wake up. It has only been in the past few months we have really started to talk.

In this province, places such as Tumbler Ridge, Gold River, and Tahsis, which have historically been logging or mining, are starting to turn to tourism now because of the diversity. We need all those industries for survival and the more diverse we are, the better off we are and the better off we can adapt to changes.

The tourism industry has only really organized in the last 10 years. Before that we were fighting each other. People are starting to realize we have an industry here and it is our strength. However, it has also been our biggest weakness in the past to get a united voice out there. We are the new kids on the block. It is the up-and-coming industry. In B.C. we see the energy and gas industry and tourism as the two main drivers in the future for this province. We will have to fit in with all the other industries.

pluvieux. Auparavant, c'était un des mois les plus secs. Les meilleurs mois sont août et septembre. Là-bas, nous connaissons l'été des Indiens. Les insectes sont partis, et le temps est habituellement assez clément.

Dans l'ensemble, le début de l'hiver est plus doux. Nous ne savons pas quand l'hiver va frapper. Nous n'avons pas encore eu d'hiver à proprement parler. L'année dernière, il n'a fait son apparition qu'à la fin mars, ce qui est très inhabituel. Normalement, décembre, janvier et février sont les mois les plus froids. Puis, vient le printemps qui peut être relativement agréable. Arrive enfin l'été qui, en fait, peut sembler plus froid que l'hiver. Le temps est misérable. Nous sommes à 4 000 pieds d'altitude. À tout moment et en tout jour de l'année, nous pouvons vivre l'une ou l'autre des quatre saisons.

Le sénateur Tkachuk: Dommage que nous ne puissions pousser vers l'Ouest un peu du froid que connaissent les Prairies.

Le sénateur Hubley: Notre étude sera axée sur le thème de l'adaptabilité. Il ne fait aucun doute que le tourisme devra lui aussi changer. L'idée de l'exploitation forestière à l'aide de chevaux de trait me plaît. C'est, me semble-t-il, un excellent exemple du genre de mesures que les représentants de l'industrie touristique vont devoir prendre. Si les poissons remontent vers le nord et qu'ils ne les accompagnent pas, les exploitants vont devoir se tourner vers les autres espèces qui vont arriver. Comment peut-on assurer la mise en marché d'un tel phénomène?

Pour poursuivre sa croissance, le tourisme, me semble-t-il, va probablement devoir continuer de faire preuve de beaucoup de créativité et d'innovation. Qu'en pensent les membres de votre organisation? Sont-ils inquiets? Ont-ils l'impression de pouvoir changer, notamment en ce sens?

Mr. Rykes: Bon nombre de ces préoccupations n'ont fait surface qu'au cours de la dernière année. Parce que la tendance a été en quelque sorte progressive, on a fait un peu plus d'observations chaque année. La dernière a été très spectaculaire. Mais je pense que les gens commencent à se réveiller. Nous n'avons vraiment commencé à parler que depuis quelques mois.

Dans la province, les endroits comme Tumbler Ridge, Gold River et Tahsis, historiquement tournés vers l'exploitation forestière ou minière, commencent maintenant à s'intéresser au tourisme afin de se diversifier. Pour survivre, nous avons besoin de toutes ces industries, et plus nous serons diversifiés, mieux nous nous tirerons d'affaire, et mieux nous pouvons nous adapter à ces changements.

En réalité, l'industrie touristique n'est organisée que depuis dix ans. Auparavant, nous nous concurrençions les uns les autres. Les exploitants prennent conscience du fait qu'ils forment une industrie, et c'est ce qui fait notre force. Cependant, par le passé, c'est notre incapacité de parler d'une voix unie qui a été notre principal point faible. Nous sommes les nouveaux arrivants. Le tourisme est l'industrie de l'heure. En Colombie-Britannique, nous voyons dans l'industrie de l'énergie et du gaz ainsi que dans le tourisme les deux principaux moteurs de l'avenir de la province. Nous allons devoir nous intégrer à toutes les autres industries.

We have our conflicts with forestry. The WTA has done a mapping of the tourism resource for the whole province of British Columbia. We overlaid that with a diagram of the forest areas. Surprisingly, we found that there are very few places where the heartlands conflict because they are different. Tourism tends to be in higher and more rugged terrain where it is more scenic; the growing conditions are less favourable. We have some pilot projects on the go in the Chilcotin where we are trying to demonstrate that you can log for two industries and still be economically viable in the areas where we do conflict. I have been involved in land use planning for over 10 years, and we have some innovative things that will be coming out in the next year for the province.

Senator LaPierre: Good stuff.

Senator Hubley: I want to share with our witness one of the stories we have heard where people within the tourist industry had to buy or reserve water so that they could have their white water rafting. I was incredulous that we would go to that extent. You talked about your snow machines and so on, but I do not know how sustainable that would be. I think the future is going to be in those small tourist operators just grasping what is happening and then look for the opportunities.

Mr. Rykes: I agree.

Senator Carney: I was very interested in the positive information or examples you have given us here, like going back to horse logging — I actually am old enough to remember horse logging in the Skeena country — as being environmentally useful now and tourist friendly. It is wonderful that they are actually making these kinds of changes. A scientist told us earlier that the ecology does not really care. If systems change, the ecology system itself does not really care, but the humans do.

Do you see conflicts over water use emerging as a big problem in your area? Is Highway 16 the entry point to your area?

Mr. Rykes: Actually, it is Highway 20. Alexander Mackenzie went through the area. The Chilcotin War took place and it set everything back. The railway was going to go through. They chose Burrard, which became Vancouver now.

Senator Carney: Count your blessings.

Mr. Rykes: Yes, otherwise I would not be in wilderness. The highway was only paved to Anahim Lake about two years ago. The part I am still on is still gravel, and that is one of Canada's main highways.

Senator Carney: Do you see conflicts developing over water use in your area?

Nous avons notre part de conflits avec le secteur forestier. La WTA a préparé une carte des ressources touristiques pour l'ensemble de la province de la Colombie-Britannique. Nous avons superposé cette carte et un diagramme des secteurs forestiers. Fait surprenant, nous avons constaté qu'il y a très peu d'endroits où les centres se chevauchent parce qu'ils sont différents. Le tourisme tend à se concentrer dans les zones plus élevées et plus accidentées, où le panorama est plus intéressant; les conditions de croissance sont moins favorables. Dans la région de Chilcotin, nous avons mis sur pied certains projets pilotes en vertu desquels nous nous efforçons de montrer que, dans les régions où nous sommes en conflit, les deux industries peuvent exploiter les ressources et demeurer économiquement viables. Depuis plus de dix ans, je suis associé à la planification de l'utilisation du territoire, et nous allons au cours de la prochaine année appliquer cette solution novatrice dans la province.

Le sénateur LaPierre: Bravo!

Le sénateur Hubley: Je voulais relater à notre témoin un des récits que nous avons entendus: certains exploitants touristiques devaient acheter ou réserver de l'eau pour leurs activités de descente en eau vive. Je me suis montrée incrédule à l'idée que nous puissions en arriver là. Vous avez parlé des machines qui servent à fabriquer de la neige et ainsi de suite, mais j'ignore jusqu'à quel point cela est viable. Je pense que l'avenir appartiendra aux petits exploitants touristiques qui, faisant le constat de la situation, profitent des débouchés qui se présentent.

M. Rykes: Je suis d'accord.

Le sénateur Carney: J'ai été intéressée par les renseignements ou les exemples positifs que vous nous avez fournis, par exemple le retour à l'exploitation forestière à l'aide de chevaux de trait — en fait, je suis assez vieille pour avoir des souvenirs de cette forme d'exploitation dans le comté de Skeena — comme solution respectueuse de l'environnement et intéressante pour les touristes. Il est formidable qu'on apporte ce genre de changement. Plus tôt, un scientifique nous a dit que l'écologie ne se fait pas de souci. Si les systèmes changent, l'écologie elle-même ne s'en soucie pas vraiment, au contraire des humains.

Pensez-vous que les conflits entourant l'utilisation de l'eau dans votre région pourraient devenir un grave problème? Accède-t-on à votre région par la route 16?

M. Rykes: En fait, on y accède par la route 20. Alexander Mackenzie a traversé la région. Il y a eu la guerre Chilcotin, et tout est rentré dans l'ordre. Le chemin de fer allait passer par là. On a plutôt choisi Burrard, qui est aujourd'hui devenu Vancouver.

Le sénateur Carney: Comptez-vous chanceux.

M. Rykes: Oui, sinon je ne vivrais pas en pleine nature. Il n'y a que deux ans que la route a été asphaltée jusqu'à Anahim Lake. L'endroit où je suis se trouve toujours sur une route de gravier, et c'est l'une des principales routes du Canada.

Le sénateur Carney: Pensez-vous que l'utilisation de l'eau pourrait donner lieu à des conflits dans votre région?

Mr. Rykes: If these trends continue, I could see that, yes. At the moment, no. We are surrounded by some of the most massive glaciers this far south in the world, so we do have a ready supply. However, the water table itself is drying up, and if the snowpack is not replenished there could be a problem. Land without water is a tough sell. You need both to survive and to have a business. If these trends continue, yes, we will have conflicts.

Senator LaPierre: Can I ask a supplementary question?

Senator Carney: Yes, certainly. Go ahead. Water licensing systems are still used in British Columbia in your area. Yes, go ahead.

Senator LaPierre: Are the glaciers not also receding?

Mr. Rykes: Oh, yes.

Senator LaPierre: Therefore that will affect your water?

Mr. Rykes: Yes, very much so.

Senator Carney: When you talk about the need for data collection, under the heading “Fishing” in your brief, you state, “Research in the form of stream monitoring and data collection is essential and needs to be implemented immediately.” On the last line of your brief, you say, “We need to act now to help industry through these changing times.” What specifically are you suggesting because there is the attitude that we cannot do much about the weather? If you do not tell the committee, they cannot put it in their report.

Mr. Rykes: Yes. All these things I have mentioned here, I have tried to focus on things that are possible. I could have raised a lot more things, which would involve lots of money, but they are not necessarily doable.

With respect to monitoring, let us take the example of the coho. They go into the narrowest parts of streams as high up as they can. When those stream beds dry up and because the streams are narrow and the water temperatures heat up, diseases begin to spread. Those are little things in the mountains that need to be monitored because that is where it all starts.

Senator Carney: What good will that do? It will just tell us that we are going to have a low return of coho.

Mr. Rykes: I am saying that we know there is global warming and we need to get a sense of how accurate it is. Is it really happening?

Senator Carney: That is a good point. You need to know what is happening so that you can adapt.

Mr. Rykes: Exactly. You do not want to have a knee-jerk reaction: “Well, we have got an issue here, let us do this.” You would like to have some scientific data to justify what you are doing.

M. Rykes: Si la tendance se maintient, oui, c’est possible. Pour le moment, non. Nous sommes entourés par certains des glaciers les plus massifs du monde si loin au sud, et nous disposons donc de sources immédiates d’eau. Cependant, la nappe phréatique s’assèche, et il pourrait y avoir des problèmes en l’absence d’accumulation de neige. Sans l’eau, il est difficile de vendre la terre. Pour survivre et faire des affaires, on a besoin des deux. Si la tendance se maintient, oui, il y aura des conflits.

Le sénateur LaPierre: Puis-je poser une question supplémentaire?

Le sénateur Carney: Oui, certainement. Allez-y. Dans votre région, en Colombie-Britannique, on a toujours recours à des permis d’utilisation de l’eau. Oui, allez-y.

Le sénateur LaPierre: Les glaciers ne sont-ils pas en train de reculer?

M. Rykes: Oui, bien sûr.

Le sénateur LaPierre: Votre eau sera donc affectée?

M. Rykes: Oui, beaucoup.

Le sénateur Carney: À propos du besoin au titre de la collecte de données, vous écrivez dans votre mémoire, sous la rubrique consacrée à la pêche que des recherches prenant la forme de surveillance des cours d’eau et de collecte de données sont essentielles et doivent être reprises immédiatement. Puis, à la dernière ligne de votre mémoire, vous précisez que nous devons agir maintenant pour aider l’industrie à traverser cette époque de changement. Étant donné le point de vue selon lequel on ne peut pas faire grand-chose contre le climat, que proposez-vous exactement? Si vous ne le dites pas au comité, ce dernier ne pourra pas en parler dans son rapport.

M. Rykes: Oui. Tout ce dont j’ai parlé ici — j’ai tenté de me concentrer sur ce qui était possible. J’aurais pu soulever des enjeux bien plus nombreux, qui auraient exigé des investissements considérables, mais qui n’auraient pas été nécessairement réalisables.

En ce qui concerne la surveillance, prenons l’exemple du saumon coho. Ces derniers remontent le plus haut possible dans les secteurs les plus étroits des cours d’eau. Lorsque le lit de ces cours d’eaux s’assèche et que la température de l’eau augmente, les maladies commencent à se propager. Voilà le genre de détails qu’on doit contrôler dans les montagnes puisque c’est là que tout débute.

Le sénateur Carney: À quoi bon? Nous allons simplement apprendre que la production de saumons coho sera faible.

M. Rykes: Tout ce que je dis, c’est que nous savons que la planète se réchauffe et que nous devons nous donner une idée de la précision du phénomène. Est-il vraiment en train de se produire?

Le sénateur Carney: Vous soulevez un bon point. On doit savoir ce qui se passe avant de pouvoir s’adapter.

M. Rykes: Tout à fait. On veut éviter de réagir de façon instinctive: «Eh bien, voici qu’il y a un problème; adoptons ceci comme mesure.» Il est préférable de disposer de certaines données scientifiques qui puissent justifier la mesure envisagée.

The Acting Chairman: In the interests of time, and we want to accommodate all the presenters this morning, I will call to the table both Dan Smith from the University of Victoria and John Innes from British Columbia. I would ask you both to make your presentations and then we will find out how these universities get along and then move to questions.

Mr. John Innes, Professor, Department of Forest Resources Management, University of British Columbia: Thank you very much for inviting us here. Allow me to introduce my colleague, Ms. Zoe Harkin. She is a graduate student working on climate change and recently completed a master's thesis on carbon markets. Her expertise is relevant, and she is here to help me out should you ask me any awkward questions. I should also point out that neither of us are Canadians. However, we are Canadian taxpayers, and so we have a very strong interest in the decisions that you reach.

As I am sure you are aware, climate change is a long-term process. What we know from a variety of sources is that the recent changes have been rapid when we look at trees from the perspective of long-term dynamics. Many of the trees here live for 2,000 or 3,000 years. That places a very different perspective to, for example, a group that deals with agriculture, where you are concerned with one or two years.

We know that climate is changing. We have good evidence from places such as Fort St. James. My understanding is that the number of federally funded climate stations is currently decreasing. However, we do have good records from some. We can supplement those records with other sources of information. For example, we can look at glaciers.

This slide shows Peyto Lake in the Canadian Rockies. What we know from there is that glaciers have been receding. This graph shows the trends over the last 100 years. We can see here that some of these glaciers have retreated two kilometres. They will disappear fairly soon under current climate. On the land that is exposed, we can find buried stumps that tell us even more about climate change.

Tree cores are an important source of information. You will hear more from Dan Smith about this in his presentation. The Climatic Research Unit at the University of East Anglia, put together this curve, and it shows climate change reconstructed from tree rings over the last 2,000 years. I included this because tree rings are being used as a means to determine what has

Le vice-président: Nous ne disposons pas d'un temps illimité et nous voulons entendre tous les témoins qui viennent présenter un exposé ce matin. J'invite Dan Smith, de l'Université de Victoria et John Innes, de la Colombie-Britannique, à la table. Je vous demanderais aux deux de présenter votre exposé, puis nous allons voir à quel point ces universités s'entendent; ensuite, nous passerons à la période de questions.

M. John Innes, professeur, Department of Forest Resources Management, Université de la Colombie-Britannique: Merci beaucoup de nous inviter. Permettez-moi de vous présenter ma collègue, Mme Zoe Harkin, qui fait des études supérieures en évolution du climat et qui, récemment, a achevé un mémoire de maîtrise sur le marché du carbone. Son expertise est pertinente, et elle m'accompagne aujourd'hui pour me venir en aide si jamais vous me posez des questions difficiles. Je dois aussi signaler que nous ne sommes, ni l'un ni l'autre, Canadiens. Tout de même, nous payons des impôts au Canada, de sorte que les décisions que vous prenez nous intéressent beaucoup.

Comme vous le savez sans doute, l'évolution du climat est un processus de longue durée. D'après diverses sources, nous savons que les changements récents ont été rapides, comme en témoignent les arbres que nous avons étudiés du point de vue d'une dynamique à long terme. Un grand nombre des arbres que nous avons ici vivent 2 000 ou 3 000 ans. Cela situe le problème dans une perspective très différente de celle que peut préconiser, par exemple, un groupe qui s'occupe de questions agricoles, là où la durée dont il est question équivaut à une année, peut-être deux.

Nous savons que le climat évolue. Des lieux comme Fort St. James nous permettent d'établir des données assez solides à ce sujet. Si je ne m'abuse, le nombre de stations climatologiques bénéficiant de fonds fédéraux diminue en ce moment. Tout de même, nous disposons de bons dossiers dans certains cas. D'autres sources d'information nous permettent de compléter les données de ces dossiers. Par exemple, nous pouvons étudier les glaciers.

Le transparent que vous avez devant les yeux fait voir le lac Peyto, dans les Rocheuses canadiennes. Ce que nous savons de ce lieu, c'est que les glaciers reculent. Ce graphique-ci laisse voir les tendances relevées à cet égard depuis 100 ans. Nous voyons ici que certains des glaciers en question ont reculé de deux kilomètres. Ils vont disparaître plus ou moins à court terme, compte tenu de l'état actuel du climat. Sur le segment de terre exposé, nous pouvons retrouver des souches enterrées qui nous en disent encore plus au sujet de l'évolution du climat.

Le cœur des arbres représente une source importante d'information. Dan Smith vous donnera des précisions à ce sujet dans son exposé. C'est l'unité de recherche en climatologie de l'Université d'East Anglia qui a dessiné cette courbe, qui est une reconstitution de l'évolution du climat faite à partir de la dendrochronologie, pour les 2 000 dernières années. J'ai décidé

happened to the climate, which indicates that trees are actually very sensitive to climate and climate change. Foresters should be very concerned about this.

What do we know about climate? Well, we know that in the Pacific Northwest we have seen significant changes. Temperatures have risen in the Pacific Northwest. In Washington, Idaho and Montana the changes have been more or less equal in summer and winter. As we move north in British Columbia, we find that the balance shifts and we are seeing a warming of the winter temperatures. That is one of the reasons why we have the pine beetle infestation. Another reason for that particular infestation is land management practices. What we have not seen very clearly is a trend in precipitation, and we have heard about the importance of drought. Drought is also important to forestry as well as to agriculture, and future occurrences of drought are very uncertain.

In the future, we expect to see in the south of British Columbia a rise of temperature of between 1.7 and 2.8 degrees by the 2050s. That will occur within the next 50 years — less than one forest rotation. We expect those changes will actually be greater as we move northwards. One set of graphs that I saw recently suggested that the changes in the far North may be as great as 20 degrees. That is a huge change. Annual precipitation is much less certain. Some models suggest it will decrease; some suggest that it will increase. Overall I would expect to encounter warmer, wetter winters and warmer, drier summers.

What does that mean for forests? Summer moisture stress in the forests is a major constraint, as far as we know. However, what we see in forests contradicts this. This picture actually shows encroachment of range lands in the Cariboo area of British Columbia. The trees are spreading into the grasslands. From climate change you would actually expect the reverse trend, and what we are seeing is because of the interaction between climate change and land management. We would normally have fires that would remove those trees. We are suppressing fires.

One of the big uncertainties that we have about projecting future forestry is how trees are going to respond to water stress. We know that trees interact with carbon dioxide, and the carbon dioxide can influence the susceptibility of the trees to drought. This slide shows a photo of a poplar in Cypress Park Provincial

d'employer ce transparent parce que les anneaux de croissance des arbres sont employés pour déterminer l'évolution du climat; cela laisse voir que les arbres, de fait, sont très sensibles au climat et à l'évolution de celui-ci. Or, les experts en forêts devraient considérer cette question comme étant très importante.

Que savons-nous du climat? Eh bien, nous savons que, dans la région du Nord-Ouest du Pacifique, d'importants changements ont été relevés. Les températures ont augmenté dans cette région. Dans l'État de Washington et dans ceux de l'Idaho et du Montana, les changements se sont révélés plus ou moins les mêmes été comme hiver. Si nous levons les yeux vers le nord, pour voir la Colombie-Britannique, nous constatons que cet équilibre ne vaut plus; et nous détectons un accroissement des températures l'hiver. C'est une des raisons pour lesquelles il y a eu l'infestation du dendroctone du pin. Autre facteur expliquant cette infestation particulière: les pratiques d'aménagement des terres. Ce que nous n'avons pas relevé très clairement, c'est une tendance précise en ce qui concerne les précipitations, et nous avons entendu dire à quel point la sécheresse peut devenir un problème important. La question de la sécheresse est tout aussi importante en gestion des forêts qu'en agriculture, et qui veut prédire les sécheresses qui séviront à l'avenir s'aventure dans une voie très incertaine.

À l'avenir, nous prévoyons que le sud de la Colombie-Britannique connaîtra une augmentation de la température variant entre 1,7 et 2,8 degrés, d'ici les années 2050. Cela se fera donc au cours des 50 prochaines années — période inférieure à celle d'une seule rotation en gestion des forêts. Nous croyons que les changements envisagés, de fait, seront d'autant plus accentués qu'on se déplacera vers le nord. D'après une série de graphiques que j'ai pu voir récemment, les différences de température pour le Grand Nord pourraient atteindre les 20 degrés. Voilà un changement énorme. Le cas des précipitations annuelles est beaucoup moins certain. Selon certains modèles, leur volume va diminuer; selon d'autres encore, il va augmenter. Pour moi-même, dans l'ensemble, je m'attends à ce qu'il y ait des hivers plus doux et plus humides, ainsi que des étés plus chauds et plus secs.

Qu'est-ce que cela veut dire du point de vue des forêts? D'après ce que nous savons, la tension hydrique représente une grande contrainte dans les forêts, l'été. Tout de même, ce que nous constatons dans les forêts va à l'encontre de cette idée. Le transparent que vous avez actuellement devant les yeux laisse voir l'empiètement des grands pâturages libres dans la région de Cariboo, en Colombie-Britannique. Les arbres gagnent le terrain des zones pastorales. De la façon dont est conçue l'évolution du climat, on s'attendrait à voir l'inverse, et ce que nous constatons est dû à l'interaction entre le changement climatique et l'utilisation des terres. Il y aurait normalement des incendies qui servent à enlever ces arbres. Or, nous luttons contre les incendies.

Un des grands facteurs d'incertitude avec lesquels nous devons composer pour prévoir l'évolution des forêts, c'est la réaction des arbres au stress hydrique. Nous savons qu'il y a interaction entre les arbres et le dioxyde de carbone, nous savons que le dioxyde de carbone peut avoir une incidence sur la vulnérabilité des arbres à

Park in West Vancouver suffering either from drought or from ozone. We are not quite sure which.

This major question is exercising scientists. We do not know how this downward curve — and I am pointing to the model of acclimation to increased carbon dioxide concentrations — will actually influence the growth of trees. We have done some work on this, but it is very uncertain. Some very complex signals are coming out of what we know. For example, winter temperatures could lead to increased growth of trees in the Interior. That might strike you as being good. We have more wood coming out. However, if we have faster growth, we are going to have more wood. If we have more wood, we could actually end up depressing prices making forestry less economically viable in the province.

Another issue is pulp. We have some of the highest quality pulp in the world growing around Prince George. If those trees start growing faster, the quality of that pulp will decrease and forestry will become less economic because of the lower prices in that area. We see major possible changes.

We are seeing that entire ecosystems may actually move in some cases. However, most of the current theories suggest that that is unlikely to occur. We will see individual species responding differently. That means that our ecosystem classification system, which is the basis of forest management in B.C., may have to change as new types emerge.

What are the risks that we are facing? Plantation failures may occur because trees that we are planting today are not adapted to the climate that they will experience as they grow. We are likely to see increased insect and disease problems. There is already evidence of that. We are likely to see increased frequency and severity of fires. We are likely to see unacceptable levels of mortality, a loss of productivity, and a loss of wood quality.

Those are all situations that we are likely to see. Have we actually seen anything so far? We have seen in some increases in the productivity of our boreal forests. We have also seen accelerated seasonal developments of some insect pests such as the mountain pine beetle. The distribution of those pests is changing. We are seeing changes in the behaviour of organisms such as squirrels that live in forests. We are finding that

la sécheresse. Le transparent que vous regardez en ce moment est une photo d'un peuplier prise au parc provincial de Cypress Park, dans le secteur de West Vancouver. Il souffre soit de la sécheresse, soit de l'ozone. Nous n'en sommes pas très certains.

Cette grande question est un défi lancé aux scientifiques. Nous ne savons pas en quoi cette courbe descendante — et je montre ici le modèle d'acclimation aux concentrations accrues de dioxyde de carbone — aura vraiment une influence sur la croissance des arbres. Nous avons déjà étudié la question quelque peu, mais les conclusions demeurent très incertaines. Des connaissances que nous avons pu établir se dégagent certains signaux très complexes. Par exemple, les températures en hiver pourraient déboucher sur une croissance accrue des arbres dans la zone de l'Intérieur. Cela peut sembler être une bonne chose. Il y a plus de bois qui est ainsi produit. Par contre, si la croissance est plus rapide, le volume de bois est plus grand. Si notre volume de bois est plus grand, cela pourrait finir par faire chuter les prix, de sorte que l'exploitation forestière serait moins viable, économiquement, en Colombie-Britannique.

La pâte de bois est une autre question. La pâte que nous obtenons des arbres qui poussent autour de Prince George figure parmi les toutes premières qui soient dans le monde, sur le plan de la qualité. Si les arbres dont il est question ont une croissance plus rapide, la qualité de la pâte va diminuer, et l'exploitation forestière sera moins rentable, du fait des prix moins élevés que cela suppose. Nous entrevoyons la possibilité de changements majeurs.

Nous entrevoyons la possibilité de changements majeurs pour des écosystèmes entiers. Tout de même, selon la plupart des théories actuelles, cela est peu probable. Nous allons voir des espèces individuelles qui réagissent différemment les unes par rapport aux autres. Cela veut dire qu'il faudra peut-être, avec l'apparition de nouveaux concepts, modifier notre système de classification des écosystèmes, pierre d'assise de la gestion des forêts en Colombie-Britannique.

Quels sont les risques auxquels nous faisons face? La plantation d'arbres peut se solder par un échec, car les arbres que nous plantons aujourd'hui ne seront pas adaptés au climat dans lequel ils doivent croître. Il est probable que les problèmes liés aux insectes et aux maladies aussi s'accroissent. Nous avons déjà des éléments d'information qui permettent d'y croire. Il est probable que les incendies de forêt soient plus fréquents et plus graves. Il est probable que la mortalité, la diminution de la productivité et la diminution de la qualité du bois atteignent des niveaux inacceptables.

Ce sont toutes là des situations que nous allons probablement vivre. Y a-t-il quoi que ce soit qui se serait avéré jusqu'à maintenant? Nous avons constaté certains accroissements en ce qui concerne la productivité de nos forêts boréales. Nous avons aussi été témoins d'une accélération du développement saisonnier de certains insectes nuisibles comme le dendroctone du pin. La répartition des insectes en question se modifie. Nous sommes

provenances from slightly warmer areas out-compete local provenances.

How fast is the forest going to change? Once a forest is established, it is fairly resistant to change. Those trees provide a microclimate that will enable that forest to continue. However, if that forest is disturbed in any way — by pine beetle or by fire, for example — the clock is reset and we could end up with a very different forest.

How is the forest industry responding to this? They have taken that evidence and stated that because stands are resilient, they do not need to worry about climate. That is a very mistaken assumption. They believe in some cases that timber rotations are such that they do not need to worry about long-term climate change. However, as I have indicated, within one rotation we are going to see some significant changes. They are not concerned particularly about climate change because it does not impact on current annual allowable cut. There is no provision in the cut for British Columbia about climate change. There is concern that if they do anything it may increase their costs, and with the current softwood lumber dispute they do not want to see costs going up. If anything, they would like to see costs going down. We are also experiencing quite a lot of institutional resistance to any form of change.

We need to think about a number of issues. We need to think about allowing longer seed transfers so that we can move trees from southern areas north. We need to adjust our long-term growth estimates. We do not know what the growth of forests in Western Canada will be like 100 years from now. We need to restore some of the forest structure and composition in areas where there has been intensive management. We need to reduce forest density in some cases to reduce the potential for drought stress. Finally, we need to use some new techniques like pre-commercial thinning, prescribed burning and other techniques that may help reduce the intensity of large-scale disturbances.

Here is an example of those provenance trials. This is lodgepole pine growing near Prince George. The photo on the left with the caption "slightly south" is an example of tree seed taken from 100 kilometres south and planted 100 kilometres north. You can see that those trees are growing the best.

What else can we do? The process of adaptation can be accelerated through a number of means. We can enhance the genetic diversity making populations more variable. We can select

témoins de changements touchant le comportement d'organismes comme les écureuils qui habitent nos forêts. Nous constatons que les arbres provenant de zones un peu plus chaudes l'emportent sur les arbres «locaux».

À quel rythme la forêt va-t-elle évoluer? Une fois qu'une forêt est établie, elle résiste assez bien aux changements. Les arbres constituent un microclimat qui permet à la forêt de perdurer. Toutefois, dès qu'il y a une perturbation — que ce soit le fait du dendroctone du pin ou d'un incendie, par exemple —, le tableau est effacé. Au bout du compte, on peut avoir affaire à une forêt très différente.

Comment va réagir l'industrie forestière à cela? Elle a étudié ces éléments d'information et déterminé que, du fait de la résistance des peuplements, elle n'a pas à se soucier du climat. C'est une hypothèse très mal avisée. Les responsables de l'industrie sont d'avis que, dans certains cas, la rotation des zones destinées à l'exploitation du bois d'œuvre est telle qu'ils n'ont pas à se soucier de l'évolution à long terme du climat. Cependant, comme je l'ai signalé, il suffira d'une rotation pour que nous constatons des changements importants. Ils ne se soucient pas particulièrement de l'évolution du climat parce que cela n'a pas d'incidence sur les possibilités de coupe annuelle actuellement autorisée. L'attribution des coupes autorisées en Colombie-Britannique ne tient pas compte de l'évolution du climat. Les responsables de l'industrie craignent que l'adoption d'une mesure quelconque pourrait accroître leurs coûts, et étant donné l'actuel différend sur la question du bois d'œuvre, ils ne souhaitent pas que les coûts augmentent. En fait, ils préféreraient voir des coûts à la baisse. De même, nous nous heurtons à une bonne part de résistance au changement, quel qu'il soit, de la part des établissements.

Nous devons réfléchir à un certain nombre de questions. Nous devons réfléchir à l'idée d'autoriser des transferts de semences plus longs, pour que nous puissions planter dans le nord des arbres du sud. Nous devons rajuster nos estimations à long terme en matière de croissance. Nous ne savons pas à quoi ressemblera la croissance de nos forêts, dans l'ouest du Canada, dans 100 ans. Nous devons rétablir dans une certaine mesure la structure et la composition de la forêt dans les zones ayant fait l'objet d'une exploitation intensive. Dans certains cas, nous devons réduire la densité de la forêt pour réduire la possibilité de stress de sécheresse. Enfin, nous devons employer des procédés nouveaux comme l'éclaircie précommerciale, le brûlage dirigé et d'autres techniques dans la mesure où cela peut atténuer l'effet des perturbations à grande échelle.

Voici un exemple des essais de provenance réalisés dans le contexte. Il y a du pin tordu qui pousse près de Prince George. La photo à gauche, où la légende dit «un peu au sud» — «slightly south» —, évoque le cas d'une semence d'arbre recueillie à 100 kilomètres au sud, puis plantée à 100 kilomètres au nord. On peut voir que ce sont arbres-là qui poussent le mieux.

Que peut-on faire d'autre? Plusieurs moyens existent pour faire en sorte que le processus d'adaptation s'accélère. Nous pouvons améliorer la diversité génétique en favorisant une plus grande

trees for particular adaptive traits. We can redistribute populations across the landscapes. We can do quite a lot, in fact.

What is research doing to actually solve some of these problems? Unfortunately, forestry research funding in B.C. is driven by industry's needs today. We do not have long-term research policies. Our policies are for one-year projects. Most of those one-year projects are actually approved halfway through the financial year, so we are dealing with less than one year. We have to produce results within the financial year. You cannot do that in climate change research. The result of this is that most research is reactive to specific problems and is often too late to actually solve those problems. We are getting very unrealistic expectations of what research can do, and in the drive for these short-term productivity gains we are actually losing out on long-term research.

In terms of management response, most surveys suggest that managers think there is a need for more scientific information. They believe that research needs to be adapted to the scales at which they are working. They believe that there needs to be improved mechanisms of transferring those risks and that forest managers need to be involved in determining the solutions. To a certain extent they are; largely they are not.

The climate is changing. It is definitely getting warmer. It does not matter what the cause is. The trees are not too concerned about that. What matters is that the climate is changing. Forests in the future will differ significantly. It is likely that we will see increases in productivity, that we may also see catastrophic declines in some situations. It is very likely that forest composition will change as will the rates and types of disturbances, such as fire.

In B.C. forest managers are only now beginning to think about this particular problem. They have a lot of other things on their radar screens. They are not concerned about climate change. Provincial government regulations at the current time can actually hinder our adaptation mechanisms: for example, over seed transfers. There are some very strict regulations, and these may actually serve to prevent us from adapting.

Finally, because of these, research has not actually been able to focus on some of the questions that are important. Other countries are moving ahead of Canada in this respect. I will close my presentation on that point.

Senator Donald H. Oliver (*Chairman*) in the Chair.

The Chairman: Thank you very much, Mr. Innes.

Mr. Smith, please proceed.

variabilité des populations. Nous pouvons choisir des arbres qui présentent certaines caractéristiques adaptatives. Nous pouvons remanier les populations sur un territoire. De fait, nous pouvons faire beaucoup de choses.

En quoi les recherches visent-elles à régler concrètement certains de ces problèmes? Malheureusement, en Colombie-Britannique, le financement de la recherche en sciences forestières a pour déterminant les besoins actuels de l'industrie. Nous n'avons pas de politique de recherche à long terme. Nos politiques portent sur des projets de un an. De fait, l'approbation de la plupart de ces projets de un an survient à mi-parcours pendant l'exercice financier, de sorte que nous avons moins de un an pour agir. Nous devons produire des résultats durant l'exercice financier lui-même. Or, cela ne saurait se faire en recherche sur l'évolution du climat. Résultat: de par leur nature, la majeure partie des recherches réagissent à des problèmes particuliers et, souvent, se concrétisent trop tard, en fait, pour régler les problèmes en question. La recherche est associée à des attentes tout à fait irréalistes, et l'importance accordée aux gains de productivité à court terme, de fait, est à l'origine de pertes en ce qui concerne la recherche à long terme.

Pour ce qui est de la réaction des gestionnaires, selon la plupart des enquêtes, ceux-ci sont d'avis qu'il faudrait davantage d'informations scientifiques. Ils estiment que la recherche doit être adaptée aux échelles où ils travaillent. Ils croient qu'il faut des mécanismes meilleurs pour transférer les risques en jeu et que les experts en forêt devraient participer à la détermination des solutions. Dans une certaine mesure, ils le font; dans une grande mesure, ce n'est pas le cas.

Le climat évolue. Il y a certainement un réchauffement. Peu importe la cause. Les arbres ne se font pas trop de souci à cet égard. Ce qui importe, c'est que le climat évolue. À l'avenir, les forêts seront très différentes. Nous allons probablement voir des accroissements de productivité, et nous allons probablement voir aussi des baisses catastrophiques dans certaines situations. Il est très probable que la composition des forêts évoluera tout comme les rythmes et formes de perturbations, par exemple les incendies.

En Colombie-Britannique, les experts en forêt commencent à peine à réfléchir à ce problème particulier. Ils ont d'autres chats à fouetter. Ils ne se soucient pas de l'évolution du climat. La réglementation provinciale, en ce moment, peut, de fait, nuire à nos mécanismes d'adaptation: c'est le cas, par exemple, en ce qui concerne les transferts de semences. Les règles applicables sont parfois très strictes, et elles peuvent, de fait, nous empêcher de nous adapter.

Enfin, de ce fait, les chercheurs n'ont pu se concentrer sur certaines des questions qui sont importantes. D'autres pays prennent de l'avance sur le Canada à cet égard. Je terminerai mon exposé là-dessus.

Le sénateur Donald H. Oliver (*président*) occupe le fauteuil.

Le président: Merci beaucoup, monsieur Innes.

Monsieur Smith, vous avez la parole.

Mr. Dan Smith, Professor, University of Victoria Tree-Ring Laboratory: Good morning. My topic deals with declining forest productivity. I must credit Colin Laroque, one of my Ph.D. students with having a lot to do with this work on Vancouver Island.

The first map you are about to see is the 1999 Sierra Club map that illustrates that there has been significant exploitation of the forest environment on Vancouver Island.

This second slide shows the forest on Vancouver Island when we first got there, and you can see the large dominance of green; that is the coastal western hemlock forest.

When we compare the Sierra Club map with the second map we see that most of the coastal western hemlock forest has been exploited. There has been substantial regeneration, and there are second and third generation cuts going on in some of those areas, but what that means for the Vancouver Island forest industry is that it is finding it necessary to move upward into the montane forest zone to find more of the hemlock. They are creeping upwards into a particularly climate-sensitive zone; they are getting into areas where mountain hemlock and yellow cedar trees survive.

As Mr. Innes mentioned earlier, the movement into the montane zone is very relevant to the forest industry. We need to think in very long terms to understand the length of time it takes to regrow a tree.

As the foresters move into the higher elevations the mountain hemlock and yellow cedar become part of the productive forest, and these particular trees grow above the 1,000-metre mark and take 500 years to mature.

The climate is changing in British Columbia. On Vancouver Island the changes have not been particularly substantial up to this point. This slide shows the provincial temperature diagram.

Here is an example of an infilling meadow on Vancouver Island where you see the trees advancing into the meadows.

The interesting thing about forestry in the Pacific Northwest is that temperature is not the sole factor at this at high elevation. Recent studies have been more concerned with precipitation. Although precipitation is indeed changing in British Columbia it has not been substantially changed on Vancouver Island. However, over time the changes in precipitation will affect the island.

The study that I am very briefly going to go through targeted high-elevation stands in Vancouver Island.

Before we understand climate we have to understand how these trees responded to climate change in the past, and so I turn to tree rings. Tree rings are wonderful little climate recorders. On Vancouver Island we have two examples of old trees: a 1,800-year old yellow cedar and a 1,700-year old Douglas fir. These trees are

M. Dan Smith, professeur, Tree-Ring Laboratory, Université de Victoria: Bonjour. Mon exposé porte sur le déclin de la productivité de la forêt. Je dois donner crédit à Colin Laroque, un de mes étudiants au doctorat, qui a beaucoup contribué aux travaux dont il est question au sujet de l'île de Vancouver.

La première carte que vous allez voir est une carte de 1999 du Sierra Club qui illustre l'exploitation importante de l'environnement forestier sur l'île de Vancouver.

Le deuxième transparent laisse voir la forêt sur l'île de Vancouver, au moment où nous y sommes arrivés, et vous pouvez voir que vert y domine vraiment; c'est la zone côtière de la pruche de l'Ouest.

Quand on compare la carte du Sierra Club à la deuxième carte, on constate que la majeure partie de la zone côtière de la pruche de l'Ouest a été exploitée. Il y a eu une régénération importante, et des coupes de deuxième et de troisième générations sont faites dans certaines des zones en question, mais ce que cela veut dire, pour l'industrie forestière de l'île de Vancouver, c'est qu'il devient nécessaire de grimper jusque dans la zone de la forêt alpestre pour trouver d'autres pruches. L'industrie est en train de monter jusque dans une zone particulièrement sensible au climat; elle gagne les zones où survivent la pruche subalpine et le cèdre jaune.

Comme M. Innes l'a dit plus tôt, le passage à la zone alpine est très pertinent du point de vue de l'industrie forestière. Nous devons situer notre réflexion dans une perspective très longue, afin de comprendre le temps qu'il faut pour faire pousser un arbre.

Au fur et à mesure que l'industrie gagne les hauteurs, la pruche subalpine et le cèdre jaune deviennent des éléments du terrain forestier productif, et ces arbres particuliers poussent au-delà du niveau de 1 000 mètres et prennent 500 ans pour arriver à maturité.

Le climat évolue en Colombie-Britannique. Sur l'île de Vancouver, l'évolution n'a pas été particulièrement importante jusqu'à maintenant. Le transparent que vous avez devant les yeux est un diagramme des températures dans la province.

Voici, sur l'île de Vancouver, l'exemple d'un pré qui se remplit — les arbres y grugent du terrain.

Ce que l'exploitation forestière dans la région du nord-ouest du Pacifique a d'intéressant, c'est que la température n'est pas le seul facteur qui entre en ligne de compte à cette haute altitude. Les auteurs d'études récentes se sont davantage souciés de la question des précipitations. Même si les précipitations évoluent bel et bien en Colombie-Britannique, il n'y a pas eu de changement substantiel sur l'île de Vancouver. Toutefois, au fil du temps, l'évolution des précipitations aura une incidence sur l'île.

L'étude que je vais décrire très brièvement portait sur des peuplements de haute altitude sur l'île de Vancouver.

Pour comprendre les facteurs climatiques en cause, il faut d'abord comprendre comment ces arbres ont réagi à l'évolution du climat par le passé; je me tourne donc vers la dendrochronologie. Il s'agit d'étudier les anneaux de croissance, qui sont merveilleux pour rendre compte de l'évolution du climat.

part of someone's home somewhere, but they indicate that trees that old likely still exist in many parts of the province. I am very protective of a 1,200-year old tree.

The tree rings show us that the trees have responded to mixed temperature-precipitation signals that have occurred over the last millennia or two. This particular study targeted 40 high-elevation stands on Vancouver Island. We have tree ring records from those stands. The diagrams indicate that there are relationships over the broad extent of Vancouver Island; there have been points of high growth and points of low growth.

We have variable chronologies for five high elevation species on Vancouver Island: the longest chronologies are for the yellow cedar and hemlock. The next longest chronology is for the mountain hemlock. A careful study of the tree rings can tell us what the temperature was like in the past.

This study has coupled our science with the global climate modeller's work. There is a GCM model that the group at the University of Victoria with Environment Canada has used. We have taken the GCM2 model grid, which looks at changes in the Pacific Northwest and most particularly over Vancouver Island, and looked at the projected climate records for that area. We have hindcasted those records back through our species to see the response and to see whether these projected climate records match the current climate story. The productive forest zone records for Vancouver Island are only 60-years long.

Unfortunately, there is not one high elevation climate station in this country. The highest station that we have is at Sulphur Mountain outside of Banff, and it is not relevant to our needs.

We have no idea what the climate is doing at high elevations. We are not recording it. We are so far behind the Europeans on this that it is embarrassing.

The Chairman: What are the Americans doing?

Mr. Smith: The Americans have some long-term records from Colorado that date back 100 or more years.

The Chairman: Your presentation is being interpreted as well as reported by our reporters. You are speaking a little too quickly for them. Please slow down a bit because we want to preserve your words for the record.

Mr. Smith: My students make the same complaint. My science excites me.

This last slide shows the five species that are growing at this high elevation. The projections are based on the GCM data that indicate the climate in the future. The darker line on the diagram illustrates the high elevation western hemlock tree growth over

Sur l'île de Vancouver, nous avons deux exemples de vieux arbres: un cèdre jaune de 1 800 ans et un Douglas taxifolié de 1 700 ans. Ces arbres sont situés sur le terrain de quelqu'un quelque part, mais ils donnent à penser qu'il existe encore probablement des arbres aussi vieux ailleurs en Colombie-Britannique. J'ai un grand instinct de protection quand il est question d'un arbre de 1 200 ans.

Les anneaux de croissance nous montrent que les arbres ont réagi à des signaux mixtes température-précipitations qui se sont échelonnés sur mille ou deux mille ans. Cette étude particulière portait sur 40 peuplements de haute altitude sur l'île de Vancouver. Nous avons enregistré les anneaux de croissance dans ces peuplements. Les diagrammes laissent voir des relations qui couvrent l'ensemble de l'île de Vancouver; il y a eu là des points de forte croissance et des points de faible croissance.

Nous avons noté des chronologies variables pour cinq espèces de haute altitude sur l'île de Vancouver: les chronologies les plus longues sont celles du cèdre jaune et de la pruche. Vient ensuite la pruche subalpine. Une étude attentive des anneaux de croissance peut nous dire ce à quoi ressemblait la température par le passé.

Cette étude nous a permis de conjuguer nos données scientifiques avec celles du modèle de climat du globe. Il y a un modèle de circulation générale que le groupe d'Environnement Canada à l'Université de Victoria emploie. Nous avons pris la grille du GCM2, qui rend compte de l'évolution des facteurs dans la région du nord-ouest du Pacifique et plus particulièrement sur l'île de Vancouver, et nous avons examiné les projections climatiques établies pour la région. Par simulation rétrospective, nous avons étudié le cas des espèces qui nous intéressent pour voir la réaction de la forêt et déterminer si les projections climatiques correspondent à l'état actuel du climat. Les dossiers établis en rapport avec la zone forestière productive de l'île de Vancouver n'existent que depuis 60 ans.

Malheureusement, il n'y a pas une seule station climatologique de haute altitude au Canada. La plus haute que nous ayons est celle du mont Sulphur à l'extérieur de Banff, et cela n'a rien à voir avec les besoins de notre étude.

Nous n'avons aucune idée de l'évolution du climat en haute altitude. Nous n'enregistrons pas de données à ce sujet. Nous sommes tellement loin derrière les Européens que c'en est gênant.

Le président: Que font les Américains?

M. Smith: Les Américains ont au Colorado des dossiers à long terme qui remontent à cent ou plus.

Le président: Votre exposé fait l'objet d'une interprétation et il est enregistré par nos sténographes. Vous parlez un peu trop vite pour eux. Auriez-vous l'obligeance de ralentir un peu, parce que nous voulons préserver vos paroles aux fins du compte rendu.

M. Smith: Mes étudiants s'en plaignent aussi. Ma discipline scientifique me stimule.

Le dernier transparent laisse voir les cinq espèces qui poussent à cette haute altitude. Les projections sont fondées sur des données du GCM relatives au climat à l'avenir. La ligne foncée du diagramme illustre la croissance de la pruche de l'Ouest au

the last 100 years. Given what we know about the climate and the tree ring response to it we can see that there is going to be a decline in western hemlock growth in the next 100 years. That decline will be in the radial growth, which is a measure of biomass. That is not a particularly significant decline. Yellow cedar is going to do the same.

The most significant decline is going to be in the mountain hemlock. Mountain hemlock growth is going to crash and the species will no longer be viable on Vancouver Island. It may be replaced by an adaptation of other trees, but I think the western hemlock will move up and cover the mountaintops creating a substantial change in the forest structure on the island.

These are by no means certain predictions, however, they are certain in the context of what the climate models are telling us. These predictions break new ground. The previous predictions tried to model how we see the trees respond. This model takes that a step further and marries its findings to another science.

Science is a building block, and we have to continue to fund science to make sure that all of the tiny pieces come together so that they we can put scenarios together. We want to see foresters take this research information and apply it to their work.

The Chairman: Communication is a theme that has come up through all of our hearings in Western Canada.

Scientists sit in an ivory tower and conduct their research using models. It would be helpful to the foresters and farmers to get this research information. The problem is getting it to them.

How do you think this information should be communicated? Should we develop some kind of a communication strategy?

Mr. Smith: The ivory tower is crumbling. I think many scientists try to make an effort to communicate their results. Our information can be found in scientific literature and we also present it in forums.

Mr. Innes: The Climate Change Impacts and Adaptation Research Network has as one of its goals the objective of bringing our research to the practitioners. Recently, we had such a meeting the Prince George.

The Chairman: Are you referring to C-CIARN?

Mr. Innes: Yes. The forest industry was not well represented at that meeting; there were only three representatives out of 150 people in attendance. The industry does not consider it to be a major issue.

cours des 100 dernières années. Compte tenu de nos connaissances sur le climat et des anneaux de croissance, nous voyons qu'il y aura au cours des 100 prochaines années un déclin en ce qui concerne la croissance de la pruche de l'Ouest. Le déclin en question prendra la forme d'un accroissement radial, qui est une mesure de la biomasse. Ce n'est pas l'un des liens particulièrement importants. Le même phénomène se produira dans le cas du cèdre jaune.

Le déclin le plus important touchera la pruche subalpine. La croissance de la pruche subalpine va connaître une sorte d'effondrement, et l'espèce ne sera plus viable sur l'île de Vancouver. Elle sera peut-être remplacée par l'adaptation d'autres arbres, mais je crois que la pruche de l'Ouest va monter et couvrir les cimes, ce qui représentera un changement important de la structure de la forêt sur l'île.

Ce sont des prédictions qui ne sont nullement des certitudes; toutefois, ce sont des certitudes dans le contexte de ce que nous dit la modélisation climatique. Elles représentent une percée. Dans le cas des prédictions antérieures, la modélisation tentait de s'articuler autour de la réaction des arbres. Le modèle dont il est question ici va un peu plus loin et conjugue ses résultats à ceux d'une autre science.

La science est une série de briques, et il nous faut continuer à financer la science pour nous assurer que toutes les briques sont mises ensemble de manière à produire l'édifice. Cela nous permet d'échafauder des scénarios. Nous voulons que les experts en forêt prennent les renseignements tirés de cette recherche et l'appliquent à leurs travaux.

Le président: La communication est un thème qui est revenu tout au long de nos audiences dans l'ouest du Canada.

Les scientifiques s'installent dans leur tour d'ivoire et réalisent des recherches à l'aide de modèles. Il serait utile pour les experts en forêt et les agriculteurs de disposer des renseignements tirés de ces recherches. C'est l'accès aux renseignements qui pose un problème.

Comment croyez-vous que ces éléments d'information devraient être communiqués? Est-ce que nous devrions concevoir une sorte de stratégie de communication?

M. Smith: La tour d'ivoire commence à s'effondrer. Je crois que les scientifiques sont nombreux à essayer de communiquer les résultats de leur travail. Nos renseignements se trouvent dans des écrits scientifiques; de même, nous les présentons sur diverses tribunes.

M. Innes: Le Réseau canadien de recherche sur les impacts et l'adaptation au changement climatique compte parmi ses objectifs celui qui consiste à faire connaître les résultats de nos recherches aux praticiens. Récemment, nous avons tenu une réunion à ce sujet à Prince George.

Le président: Vous parlez du C-CIARN?

M. Innes: Oui. L'industrie forestière n'était pas très bien représentée à cette réunion; il n'y avait que trois représentants sur 150 participants. L'industrie n'y voit pas une question importante.

I chair a non-profit society that deals with forestry extension. It employs 26 extension practitioners. There are more extension practitioners in our society than there are in the entire country. Through the network that we have established, we are trying to get that information out to the practitioners. The network deals with today's problems, but we are trying to get the climate change message to the people who actually need to do something about it.

Senator Day: The Senate, under the leadership of Senator Wilfred Moore, and his relationship with St. Mary's University in Halifax, has been trying to get funds for the infrastructures at universities.

Mr. Smith: I appreciate that, however, my comment was directed toward my provincial government.

Senator Day: Our chairman asked you to slow down because our technology could not keep up with you. In truth, he was asking you to slow down in order to digest all that you were saying.

The slide deck that we have for Professor Smith is not as clear as yours. It probably has come through to us through the Internet and then hard copied. Would you please send us a clearer set of decks so we may study the slides?

Mr. Smith: Yes, and you have the PowerPoint presentation. I will leave it with you.

Senator Day: That would be very helpful.

Professor Innes I want to be clear about the slide that shows the northern hemisphere tree rings. Do the tree rings indicate that the temperature at the present time is roughly similar to the temperature 1000 years ago?

Mr. Innes: The graph shows tree growth rather than temperature.

Senator Day: Is that the same as Professor Smith's tree growth?

Mr. Innes: There are biological limits to the extent to which trees will respond. They become water limited or they become nutrient limited.

Senator Day: So in this slide you were not trying to show us what the temperature was but rather the tree growth?

Mr. Innes: Yes.

Senator Day: That is helpful because otherwise I would have left with a different conclusion.

Senator Tkachuk: What does the tree growth mean and how does it relate to temperature?

Mr. Innes: We have been able to relate tree growth to temperature because in the majority of cases trees in the northern part of the northern hemisphere are limited by temperature.

Je suis le président d'une société sans but lucratif qui s'occupe de rayonnement pour le secteur forestier. Nous y employons 26 praticiens. Les praticiens chargés du rayonnement au sein de notre société sont plus nombreux que ceux qui se trouvent ailleurs dans le pays entier. Grâce au réseau que nous avons établi, nous essayons de transmettre les informations voulues aux praticiens. Le réseau s'occupe de problèmes actuels, mais nous essayons de rejoindre les personnes intéressées et de leur dire ce qu'il faut faire au sujet du changement climatique.

Le sénateur Day: Le Sénat, sous la direction du sénateur Wilfred Moore, et grâce à sa relation avec l'Université St. Mary's à Halifax, essaie d'obtenir des fonds pour les infrastructures, dans les universités.

M. Smith: J'apprécie cela, mais mon observation visait mon gouvernement provincial.

Le sénateur Day: Notre président vous a demandé de ralentir car, techniquement, nous n'arrivons pas à vous suivre. En vérité, il vous demandait de ralentir pour que nous puissions digérer tout ce que vous étiez en train de dire.

Le jeu d'acétates que nous avons pour M. Smith n'est pas aussi clair que le vôtre. Il nous a probablement été transmis par Internet, puis imprimé. Pourriez-vous nous envoyer un jeu plus clair pour que nous puissions étudier les transparents?

M. Smith: Oui, et vous avez l'exposé en PowerPoint. Je vous laisserai cela.

Le sénateur Day: Ce serait très utile.

Monsieur Innes, je veux être sûr de bien comprendre le transparent où il est question des anneaux de croissance dans l'hémisphère nord. Les anneaux de croissance indiquent-ils que la température en ce moment est à peu près celle qu'il y avait il y a 1 000 ans?

M. Innes: Le graphique laisse voir la croissance des arbres et non pas la température.

Le sénateur Day: Est-ce la même chose que la croissance des arbres dans le cas de M. Smith?

M. Innes: La réaction des arbres est soumise à certaines limites biologiques. Les arbres peuvent manquer d'eau ou de nutriments.

Le sénateur Day: En utilisant ce transparent, vous souhaitiez nous montrer non pas la température, mais plutôt la croissance des arbres?

M. Innes: Oui.

Le sénateur Day: C'est utile de le savoir, car, autrement, j'aurais tiré une conclusion différente.

Le sénateur Tkachuk: Quelle est la signification de la croissance des arbres et en quoi celle-ci est-elle liée à la température?

M. Innes: Nous avons pu établir des liens entre la croissance des arbres et la température parce que, dans la majorité des cas, la température représente une limitation pour les arbres dans la partie nord de l'hémisphère nord.

As we move south into places like southwest U.S.A., they become much more moisture limited. Professor Smith can probably give you even better information on that subject.

Mr. Smith: We match contemporary temperature records to the ring-width growth over let us say 100 years. We can see what the response has been and then hindcast over the length of the tree-ring record, which may be 900 years. We look at the contemporary response to temperature and then use that information to move backwards. We take the ring-width growth and assume that the same behaviour occurred in the past. This method allows us to arrive at a verifiable temperature record.

Senator Day: Is the current temperature rise similar to what took place 1,000 years ago?

Mr. Innes: There was a very definite temperature rise around about 1,000 years ago. That temperature rise enabled the Vikings to establish settlements in Canada. We are seeing a similar temperature rise today. It appears to be longer and greater than that temperature rise at the beginning of the Medieval Optimum.

Senator Day: Over the past 100 years the temperature in the northwest has risen by 0.6 degrees to 1.7 degrees Celsius.

How do we jump to the prediction that over the next 50 years the temperature is likely to continue to increase? How do we know that it is going to increase even more than it has in the last hundred years? Please lead us through that scientific jump.

Mr. Innes: The Intergovernmental Panel on Climate Change has all of the information on the predictions.

All of the seven general circulation models that have been developed worldwide predict temperature changes over time. Most of them are running to 100 years and are based on different scenarios of development. For example, some are greener than others. Four main scenarios have been adopted and each organization makes its predictions based on those scenarios.

On slide 3 in my evidence you will see that the temperature series for Fort St. James has a wobble in it. The wobble indicates that temperatures went up, down, and then up again. We believe the wobble reflects the superimposition of natural changes on anthropogenically-induced changes. Until quite recently our models have been unable to reproduce those changes.

Senator Carney: What does that mean?

Plus au sud, par exemple dans le sud-ouest des États-Unis, c'est beaucoup plus l'humidité qui devient une limite. M. Smith peut probablement vous renseigner de meilleure façon sur ce sujet.

M. Smith: Nous comparons les températures enregistrées aujourd'hui et étudions la croissance de la largeur des cernes sur une période de, disons, 100 ans. Nous pourrions ainsi voir la réaction des arbres et, ensuite, par simulation rétrospective, pour la période visée par la dendrochronologie, qui peut être 900 ans. Nous observons la réaction que les arbres ont aujourd'hui à la température, puis nous employons l'information ainsi recueillie pour faire une analyse rétrospective. Nous prenons la croissance de la largeur des cernes et présumons que le même comportement a eu lieu par le passé. Cette méthode nous permet d'en arriver à un bilan de température vérifiable.

Le sénateur Day: L'augmentation des températures que nous connaissons aujourd'hui est-elle semblable à ce qui est survenu il y a 1 000 ans.?

M. Innes: Il y a eu une augmentation très distincte de la température il y a 1 000 ans environ. Cette augmentation de la température a permis aux Vikings d'établir des peuplements au Canada. Nous constatons une augmentation semblable de la température aujourd'hui. Ce semble être une augmentation plus longue et plus importante que celle qui a caractérisé le petit optimum.

Le sénateur Day: Depuis 100 ans, la température dans le nord-ouest a augmenté de 0,6 à 1,7 degré Celsius.

Comment passer de cela à la prédiction selon laquelle, au cours des 50 prochaines années, la température va probablement continuer d'augmenter? Comment savons-nous qu'elle va augmenter encore plus qu'elle l'a fait depuis 100 ans? Auriez-vous l'obligeance de nous expliquer ce cheminement scientifique?

M. Innes: Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat dispose de tous les renseignements voulus sur les prédictions.

Les sept modèles de circulation générale qui ont été conçus dans le monde précisent des changements de température au fil du temps. La plupart ont pour référence une période de 100 ans et se fondent sur divers scénarios de développement. Par exemple, certains sont plus «verts» que d'autres. Quatre grands scénarios ont été adoptés, et chacune des organisations responsables fonde ses prédictions sur les scénarios échafaudés.

Si vous regardez mon troisième transparent, vous constaterez que la série de températures enregistrées pour Fort St. James fait voir une petite oscillation. L'oscillation indique que les températures ont augmenté, diminué, puis augmenté à nouveau. Nous croyons que la situation en question reflète la surimposition des changements naturels sur les changements anthropiques. Il y a très peu de temps encore, nos modèles ne parvenaient pas à reproduire ces changements.

Le sénateur Carney: Qu'est-ce que cela veut dire?

Mr. Innes: “Anthropogenically induced” means induced by people. The models that we have now can successfully reproduce that fluctuation because they are able to incorporate the natural variation.

The IPCC, which represents a consensus of scientists from around the world, is reasonably certain that the temperature predictions for the future are correct. However, I should say there is a range in those predictions.

We sometimes have difficulty in applying that range to the local situation. The method called “downscaling” can be very difficult to apply and can make it difficult to say what is going to happen in Prince George or Vancouver Island in 100 years’ time.

Senator Day: The more local you try to get with your modeling and prediction, the more difficult and inaccurate it becomes?

Mr. Innes: Yes.

Mr. Smith: We must remember that the past has the ability to tell us about the present. Over the last five years I have been at 50 glacier fronts in British Columbia. Forests that were covered up 4,000 years ago are now exposed at the front of those glaciers. The ice has retreated to the point where it was 4,000 years ago. In between then and now there have been other ice-front oscillations. What we are seeing now is something that simply has not happened within the Holocene period, the last 10,000 years. This is a significant event. However, 4,000 years ago there was a similar ice advance.

Senator Day: In your slide entitled “Risks of Climate Change” one of your items is loss of wood volume. The next slide shows an increase in boreal forest productivity. Are you trying to keep your options open? What do those slides tell us?

Mr. Innes: The key factor is where you are geographically. We expect to see a loss of productivity in southern British Columbia. In a temperature-limited area such as the northeast plains of British Columbia, we expect to see an increase in growth rates. It depends on whether the forests are limited by temperature or by moisture.

Mr. Smith: My final three diagrams show the loss in productivity. They show a decline in radial growth.

Senator Day: Are you referring to Vancouver Island?

Mr. Smith: Yes.

Senator Day: Are we at the stage in terms of science and predictability to suggest to the forest industry what they should be planting?

M. Innes: Par «changement anthropique», il faut entendre les changements attribuables aux être humains. Les modèles que nous avons maintenant parviennent à reproduire la fluctuation en question, parce qu'ils sont à même d'intégrer la variation naturelle.

Le GEIEC, dont les vues représentent le consensus de scientifiques oeuvrant partout dans le monde, est assez certain du fait que les prédictions de température pour l'avenir sont correctes. Tout de même, je devrais dire que ces prédictions sont associées à un certain écart type.

Nous éprouvons parfois de la difficulté à appliquer un tel écart à une situation locale. L'application de la méthode à petite échelle peut se révéler très difficile, de sorte qu'il est difficile de dire ce qui va se passer à Prince George ou sur l'île de Vancouver dans 100 ans.

Le sénateur Day: Plus la modélisation et les prédictions s'appliquent à une zone circonscrite, plus la tâche est difficile et plus les résultats sont inexacts?

M. Innes: Oui.

M. Smith: Nous devons nous rappeler le fait que le passé peut nous renseigner sur le présent. Au cours des cinq dernières années, j'ai visité 50 fronts glaciers en Colombie-Britannique. Les forêts qui étaient recouvertes il y a 4 000 ans sont maintenant exposées, devant les glaciers en question. La glace a régressé au point où elle était il y a 4 000 ans. Dans l'intervalle entre cette époque et la nôtre, il y a eu d'autres associations des fronts de glacier. Ce dont nous sommes témoins aujourd'hui, c'est quelque chose qui ne s'est tout simplement pas produit durant l'holocène, soit les 10 000 dernières années. C'est un événement important. Toutefois, il y a 4 000 ans, une avancée semblable des glaces se produisait.

Le sénateur Day: Votre transparent sur les risques du changement climatique fait état de ce qui est qualifié de perte en volume du bois. Le transparent suivant laisse voir un accroissement de la productivité de la forêt boréale. Est-ce dire que vous avez décidé de ne pas renoncer à vos options? Qu'est-ce que ces transparents peuvent nous dire?

M. Innes: Le facteur principal, c'est la situation géographique. Nous nous attendons à connaître une perte de productivité dans le sud de la Colombie-Britannique. Dans une zone limitée par la température comme celle des plaines du nord-est de la Colombie-Britannique, nous prévoyons un accroissement des taux de croissance. Il faut savoir si les forêts touchées sont limitées par la température ou par l'humidité.

M. Smith: Mes trois derniers diagrammes laissent voir une perte de productivité. Ils laissent voir un déclin en ce qui concerne l'accroissement radial.

Le sénateur Day: Vous parlez de l'île de Vancouver?

M. Smith: Oui.

Le sénateur Day: En sommes-nous au point où, du point de vue de la science et de la prédictibilité des phénomènes, nous pouvons dire à l'industrie forestière ce qu'elle devrait planter?

Mr. Innes: Yes, I believe that we are.

The Chairman: It seems that you are not sure about the hemlock.

Mr. Innes: No, we are not sure what to do about the hemlock. Our advice is to plant a mixture of provenances, a mixture of genetic stock, and to move away from using a single source of planted seed. We believe it is necessary to keep our options open.

The practising forester has to decide what to plant keeping in mind that today's climate might kill those trees. On the other hand, they could be killed by the climate in the future. We encourage the foresters to plant a range of different provenances of trees and different species.

Senator Day: The forest industry thinks from an annual point of view and deals with short-term quarterly reports. As a result we rely on governments and universities to help with the longer-term view.

Mr. Smith: It is unfair to represent the industry that way. On northern Vancouver Island they are planning for crop rotation cycles of 500 years. What they are not planning for is for the climate changes that are likely to occur. They assume erroneously that the same conditions will apply, but they recognize that they must have a long-term perspective.

Senator LaPierre: Professor Innes, you said that some levels of mortality are to be expected. Are we talking about the mortality of humans?

Mr. Innes: No, I am referring to trees.

Senator LaPierre: Oh, trees. What is happening to these bloody squirrels that are invading my roof and walls?

The Chairman: That is a good question.

Mr. Innes: I am afraid I cannot answer that. I do not know your particular situation, sir.

Senator LaPierre: Just tell me the squirrels will disappear, and I will save the trees.

Mr. Innes: If you had a gun, I think that would be the most effective way of getting rid of them.

The Chairman: Please explain the last series of slides that are concerned with the changes in behaviour of certain wildlife species.

Mr. Innes: Evidence from a recent study on the hibernation times of squirrels in northern Canadian latitudes shows that the squirrels are emerging from their winter dormant period earlier. The evidence points to a genetic change that has been induced by climate change.

Senator LaPierre: Well, they seem to be around my house all the time and they annoy my cat.

I sense an "ostrich mentality" and an anti-scientific feeling developing. Your credibility seems to be seriously affected.

M. Innes: Oui, je crois que nous y sommes.

Le président: Il semble que vous ne soyez pas certain en ce qui concerne la pruche.

M. Innes: Non, nous ne savons pas très bien quoi faire de la pruche. Nous conseillons de planter un mélange d'essences de diverses provenances, un mélange de stocks génétiques, de délaissier la monoculture. Nous croyons qu'il est nécessaire de garder ouvertes toutes les possibilités.

L'aménagiste praticien doit décider de planter telle ou telle espèce, en tenant compte du fait que le climat d'aujourd'hui pourrait tuer les arbres en question. Par ailleurs, c'est le climat de l'avenir qui pourrait tuer les arbres en question. Nous encourageons les aménagistes à planter des arbres de diverses provenances et de diverses espèces.

Le sénateur Day: La réflexion de l'industrie forestière se situe dans une perspective annuelle et se soucie de rapports trimestriels à court terme. De ce fait, nous comptons sur les gouvernements et les universités pour avoir une perspective de plus longue durée.

M. Smith: Il est injuste de donner cette idée de l'industrie. Sur la partie nord de l'île de Vancouver, celle-ci prévoit des cycles de rotation des récoltes valables sur 500 ans. Ce qu'elle ne planifie pas, c'est l'évolution du climat qui est susceptible de se produire. Elle présume à tort que les mêmes conditions vont continuer de s'appliquer, mais elle reconnaît qu'elle doit avoir une perspective à long terme.

Le sénateur LaPierre: Monsieur Innes, vous dites qu'il faut s'attendre à une certaine mortalité. Est-il question ici de la mortalité des êtres humains?

M. Innes: Non, je parle des arbres.

Le sénateur LaPierre: Ah, les arbres. Qu'en est-il de ces foutus écureuils qui m'envahissent chez moi?

Le président: Voilà une bonne question.

M. Innes: Je crains de n'avoir pas de réponse à cela. Je ne connais pas votre situation particulière, sénateur.

Le sénateur LaPierre: Dites-moi simplement que les écureuils vont disparaître, et je vais sauver les arbres.

M. Innes: Si vous aviez une arme à feu, vous auriez là, je crois, la façon la plus efficace de vous débarrasser de ces créatures.

Le président: Je vous prie d'expliquer la dernière série de transparents, qui portent sur l'évolution du comportement de certaines espèces animales.

M. Innes: D'après les conclusions d'une étude récente portant sur la période d'hibernation des écureuils dans le nord canadien, les écureuils s'éveillent plus tôt qu'auparavant. Les données laissent croire à une modification génétique attribuable aux changements climatiques.

Le sénateur LaPierre: Eh bien, ils semblent toujours tourner autour de ma maison, ce qui irrite mon chat.

Je sens que les gens commencent à jouer à l'autruche et à avoir des idées anti-scientifiques. Votre crédibilité semble gravement touchée.

How many people do not understand what all of this means? The federal government does not understand the subject and the provincial governments do not seem to give a damn.

Do you believe that this anti-scientific mentality will become a grave problem that we will have to address?

Mr. Innes: What you are suggesting could become a very grave problem indeed. I have not been made aware of any anti-scientific movement. I suppose that I am in an ivory tower. I have noticed that when we provide advice to industry it is generally not taken. Many of today's problems were problems that were predicted in the past, and actions were not taken.

Thirty years ago it was predicted that there was going to be trouble concerning the mountain pine beetle. The problem relating to that insect is not just the climate change but seral stage distribution, which is the age-class distribution of forests in central British Columbia. We have been suppressing fires for too long, and as a result, the forests have become older and have become more susceptible to beetle attack.

Senator LaPierre: And nothing was done?

Mr. Innes: We still suppress fires.

Mr. Innes: While the credibility of scientists is being questioned there is an issue regarding the advice of the forest scientists.

British Columbia is experiencing a decline in the enrolment in our forestry programs; three years ago we had 120 students in the fourth year program, this year we have 40 and next year we will have 20. The future of the program itself is being threatened. This trend is occurring at the University of New Brunswick and elsewhere. There is a loss of confidence in the ability of foresters and forest scientists to solve environmental problems.

Senator LaPierre: Professor Smith, it has been suggested that we create chairs across the country that will devote themselves to the effects of climate warming on agriculture, forestry and rural communities. It has been recommended that the chairs have a component of outreach and a communication plan. We must eliminate words and phrases that Professor Innes used a moment ago.

It has been recommended to us that an entire body of research and outreach must be developed, and paid for by the federal government through the Kyoto Protocol guidelines. In this way it will not interfere with the provincial structures of powers.

It seems to me that a research project financed by the federal government will be able to take the long-term view of the situation. Do you agree that the federal government should assume the responsibility of that research and outreach?

Combien de gens comprennent vraiment tout cela? Le gouvernement fédéral ne comprend pas le sujet, et les gouvernements provinciaux y semblent parfaitement indifférents.

Croyez-vous que cette mentalité antiscientifique deviendra un problème grave que nous allons devoir régler?

M. Innes: Ce dont vous parlez pourrait effectivement donner lieu à un problème très grave. Je ne suis pas au fait de quelque mouvement antiscientifique qui se préparerait. Cela doit être que je vis dans une tour d'ivoire. J'ai remarqué que, dans les cas où nous donnons des conseils à l'industrie, en règle générale, ils restent lettre morte. Nombre des problèmes d'aujourd'hui sont des problèmes que nous avons prédits dans le passé, et rien n'a été fait pour y remédier.

Il y a 30 ans, on a prédit que le dendroctone du pin allait causer des difficultés. Le problème en rapport avec cet insecte concerne non seulement l'évolution du climat, mais encore la répartition selon le stade biotique, soit la répartition selon l'âge et la classe des forêts du centre de la Colombie-Britannique. Nous éteignons des incendies depuis trop longtemps et, de ce fait, les forêts ont vieilli et sont devenues plus vulnérables au dendroctone.

Le sénateur LaPierre: Et rien n'a été fait?

M. Innes: Nous luttons toujours contre les incendies.

M. Innes: La crédibilité des scientifiques est remise en question; les conseils donnés par les scientifiques experts en forêts donnent lieu à des questions.

En Colombie-Britannique, le nombre d'inscriptions dans les programmes de sciences forestières est à la baisse; il y a trois ans, nous avions 120 étudiants dans le programme de quatre ans, cette année, il y en a 40; l'an prochain, il y en aura 20. L'avenir du programme lui-même est en péril. Cette tendance est relevée à l'Université du Nouveau-Brunswick et ailleurs. Pour ce qui est de régler les problèmes environnementaux, les aménagistes et les experts en forêt n'inspirent plus confiance.

Le sénateur LaPierre: Monsieur Smith, on a proposé que nous créions partout au pays des chaires de recherche sur les effets du réchauffement du climat sur l'agriculture, le milieu forestier et les collectivités rurales. On a recommandé que les chaires en question prévoient un élément de sensibilisation et un plan de communication. Nous devons éliminer les termes et les expressions que M. Innes a utilisés il y a un instant.

On nous a recommandé de faire en sorte que soit créé tout un ensemble de connaissances découlant des recherches dans le domaine ainsi que des activités de sensibilisation connexes, aux frais du gouvernement fédéral, conformément aux lignes directrices du Protocole de Kyoto. De cette façon, il n'y aura pas ingérence dans les sphères de compétence provinciales.

Il me semble qu'un projet de recherche financé par le gouvernement fédéral permettra d'adopter une perspective à long terme sur la situation. Êtes-vous d'accord pour dire que le gouvernement fédéral devrait assumer la responsabilité des recherches et des activités de sensibilisation en question?

Mr. Smith: Yes. However, some of the research chairs have already been created and what they are lacking is the outreach component.

The Chairman: Are you referring to C-CIARN?

Senator Carney: Professor Innes, today's forester does not know what to plant because he does not know whether today's trees will be killed by the climate change. I think we should clarify that there is a difference between the natural rotation age of a forest and the commercial rotation of the forest. There is a significant difference between the natural rotation of 500 years and the commercial rotation of 90 years.

You have explained that you can change the genetic stock and you can mix the species. What species do you suggest that they plant and what is the correct mix of species?

Mr. Innes: They are very clear regulations as to what foresters should or should not plant laid down in the still extant Forest Practices Code. However, the code will change within the next few years under the Forest and Range Practices Act, which has moved to a results-based code. We are likely to see changes in the requirements for reforestation with particular species or particular species mixes, and it very much depends on what sort of silviculture prescription is agreed upon.

One of the huge difficulties under the current tenure system is that foresters are rewarded for planting species that will grow back to free-to-grow status, in other words, round about three to four metres, as quickly as possible, and after that responsibility reverts back to the province. The industry no longer has a responsibility for that particular area of forest unless it is one of the area-based tenures.

Senator Carney: That is of crucial importance right now when the B.C. government is changing its forest policy to suit the Americans. We must be clear that there has to be a connection between what they are doing for the market and what they are doing for the future of the forest.

Mr. Innes: We are trying to impress that upon them, and we are working together over the development of the new guidelines that will accompany the results based code.

Senator Carney: Is one of the reasons that we are not using fires or that fires are not being allowed to carry out their traditional natural role because we have cattle on the rangelands? What is your solution to that problem?

Mr. Innes: The use of fire would improve the quality of the forage on the rangelands. The best parallel is in the United States where fire has been reintroduced down much of the Western Cordillera. They see the lack of fire as a forest health issue and describe forests that have had fire suppression as unhealthy forests. There is a very large program now involved in reintroducing fire into those forests.

M. Smith: Oui. Par contre, certaines des chaires de recherche existent déjà; ce qui leur manque, c'est le volet sensibilisation.

Le président: Parlez-vous du C-CIARN?

Le sénateur Carney: Monsieur Innes, de nos jours, l'aménagiste ne sait pas ce qu'il doit planter parce qu'il ne sait pas si les arbres d'aujourd'hui périront du fait du changement climatique. Je crois qu'il faut préciser la distinction à faire entre la période de rotation naturelle d'une forêt et la période de rotation commerciale. Il y a une différence importante entre la période de rotation naturel de 500 ans et la période de rotation commerciale de 90 ans.

Vous avez expliqué qu'on peut changer le stock génétique et qu'on peut mélanger les espèces. Quelles sont les espèces que les aménagistes devraient planter et quel est le mélange correct des espèces?

M. Innes: Il existe une réglementation très claire qui dit ce qu'un aménagiste peut ou ne peut pas planter. C'est écrit dans le Code d'exploitation forestière qui est toujours en vigueur. Tout de même, le code pourra changer d'ici quelques années, sous l'impulsion de la Forest and Range Practices Act, qui prévoit le passage à un code fondé sur les résultats. Il y aura probablement des modifications prescrivant une reforestation qui fait appel à des espèces ou à des mélanges d'espèces en particulier, et cela dépend beaucoup du genre de prescription sylvicole sur laquelle on réussira à s'entendre.

Une des grandes difficultés que pose l'actuel mode de tenure, c'est que les aménagistes ont intérêt à planter des espèces qui finiront par atteindre le stade de l'autonomie de croissance, autrement dit trois ou quatre mètres, dès que possible, et, après cela, la responsabilité revient à la province. L'industrie n'a plus de responsabilité à l'égard du milieu forestier dont il est question, à moins qu'il ne s'agisse d'un arrangement rattaché spécifiquement à une zone.

Le sénateur Carney: Cela revêt une importance capitale en ce moment; le gouvernement de la Colombie-Britannique est en train de modifier sa politique forestière pour plaire aux Américains. Il nous faut dire clairement qu'il importe d'avoir un lien entre ce qu'on fait pour le marché et ce qu'on fait pour l'avenir de la forêt.

M. Innes: Nous essayons de les convaincre, et nous travaillons ensemble à l'élaboration de nouvelles lignes directrices qui accompagneront le code fondé sur les résultats.

Le sénateur Carney: Est-ce la présence de têtes de bétail sur les grands pâturages libres qui, entre autres raisons, fait que nous ne pouvons employer des incendies ou qu'il n'est pas permis que les incendies jouent leur rôle traditionnel? Quelle est votre solution à ce problème?

M. Innes: Le recours au feu améliorerait la qualité du fourrage des grands pâturages libres. La meilleure parallèle qu'on puisse trouver, c'est aux États-Unis, où le feu a été réhabilité dans une bonne part des Cordillères pacifiques. Les gens là-bas estiment que l'interdiction de recourir au feu pose un problème de santé du point de vue des forêts; ils décrivent les forêts où des feux ont été éteints comme étant malsaines. Il y a là-bas tout un programme, maintenant, qui consiste à réintroduire le feu dans les forêts.

Senator Carney: You said that temperature changes in the next rotation period to 2050 could be as much as 20 degrees. That is what you said in your presentation.

Mr. Innes: Yes.

Senator Carney: People from the Arctic have written to me telling me that they are experiencing extended summers and that they have been occurring for the last 20 to 30 years.

What would a temperature increase of 20 degrees mean? Would it mean that the slow growth forests would increase their productivity, or would it mean that all that muskeg in the Mackenzie would turn into tropical plantations?

Mr. Innes: I do not have an answer to that based on scientific knowledge. My speculation is that we would see a massive reduction in the amount of permafrost and that would result in ground instability. In many cases it would result in major changes to the hydrology or the water relations on the surfaces. We would see changes in the distribution of forests and animals in response to those changes. We would see changes in the length of the growing season that could have all sorts of implications for the introduction of exotic species. We would likely see less sea ice during winter in the far north and certainly much shorter lengths of time when lakes were frozen. That would have major implications for transport.

The figure that I referred to was presented at a conference in Prince George. I cannot give you the exact reference, but I am sure that I can find it.

The Chairman: That information is in our records.

Senator Carney: For clarification would you read into the record the interpretation of those three slides on the mountain hemlock, the yellow cedar and the coastal hemlock? It is difficult for us to understand the graphs.

How will the change in species affect the communities and the forest managers when the coastal hemlock is replaced by montane hemlock? I can understand this species change being important to a scientist, but what does it have to do with the communities and forest management?

Mr. Smith: The first graph shows the overall decline in the growth rate and the annual growth rate of those three species at high elevations. When we refer to high elevations we are referring to species that grow at a 1000 metres or more. All of those species will become less productive over time.

Western hemlock can grow to sea level in many areas. However, the western hemlock growing at high elevation is stressed by temperature and moisture deficits.

Productivity at high elevation in the coastal mountains and most of the coastal mountains regions is affected by the snowpack. The snowpack plays an incredibly important role

Le sénateur Carney: Vous dites que les changements de température au cours de la prochaine période de rotation, jusqu'à l'an 2050, pourraient atteindre les 20 degrés. C'est ce que vous avez dit durant votre exposé.

M. Innes: Oui.

Le sénateur Carney: Des gens de l'Arctique m'ont écrit pour me dire qu'ils connaissent des étés prolongés et que cela se produit depuis 20 ou 30 ans.

Quelles seraient les conséquences d'une augmentation de température de l'ordre de 20 degrés? Est-ce que cela veut dire que les zones forestières à croissance lente auraient une productivité meilleure, ou sinon que tout le muskeg autour du Mackenzie serait remplacé par une végétation tropicale?

M. Innes: Je ne peux répondre à cette question en me fondant sur des connaissances scientifiques. Pour conjecturer, je dirais que nous allons assister à une réduction massive de la quantité de pergélisol et que cela déstabiliserait le sol. Dans bien des cas, il y aurait une modification majeure de l'hydrologie ou des relations hydriques en surface. Il y aurait une évolution de la répartition des forêts et des animaux en réaction aux changements en question. Il y aurait une évolution de la durée de la saison de croissance, ce qui pourrait avoir toutes sortes de conséquences pour l'introduction d'espèces exotiques. Il y aurait probablement moins de glace de mer pendant l'hiver, dans le Grand Nord, et certainement une période de gel moins longue dans le cas des lacs. Cela comporterait des compétences majeures pour le transport.

La statistique dont j'ai parlé a été donnée durant une conférence à Prince George. Je ne saurais vous donner la référence exacte, mais je suis certain de pouvoir la retrouver.

Le président: Cette information-là se trouve dans nos dossiers.

Le sénateur Carney: Pour plus de certitude, voulez-vous porter officiellement au compte rendu l'interprétation que vous faites des trois transparents sur la pruche subalpine, le cèdre jaune et la pruche de l'Ouest? Il est difficile pour nous de comprendre les graphiques en question.

En quoi le changement d'espèces a-t-il une incidence sur les collectivités et sur les aménagistes forestiers, quand la pruche côtière sera remplacée par la pruche subalpine? Je peux comprendre que ce changement d'espèces soit important aux yeux d'un scientifique, mais qu'en est-il du point de vue des collectivités et de l'aménagement des forêts?

M. Smith: Le premier graphique laisse voir le déclin global du taux de croissance et du taux de croissance annuel des trois espèces, à des altitudes élevées. Quand nous parlons d'altitudes élevées, nous parlons d'espèces qui poussent à un niveau de 1 000 mètres ou plus. Toutes ces espèces, au fil du temps, deviendront moins productives.

La pruche de l'Ouest peut pousser au niveau de la mer, à bien des endroits. Toutefois, la pruche de l'Ouest qui pousse à altitude élevée subit le stress lié à un déficit de température et d'humidité.

La production à altitude élevée, dans les montagnes côtières, et dans la plupart des régions alpestres côtières est tributaire de l'enneigement. L'enneigement joue un rôle d'une importance

because it delays the melting and the soil moisture additions until later in the season. This is particularly true on Vancouver Island where a strong Mediterranean climate in the summer months can mean little or no rain for that period. A persistent snowpack that continues to add soil moisture through July provides a way for the tree to continue to produce, and the western hemlock takes advantage of that.

In all likelihood the snowpacks will cease to exist. Precipitation will fall as rain and it will shed very quickly.

Senator Carney: Ms. Harkin is there anything in your research that relates to this discussion?

Senator Tkachuk: I have a question for you, Ms Harkin.

Senator Carney: I will relinquish my question to my colleague from the Prairies. I want to point out to Senator LaPierre that on Saturna Island, where I live, there are no squirrels. Maybe some scientist can explain why there are no squirrels on the southernmost Gulf Island.

Senator Tkachuk: I am interested in that little blip in the warming period 1,000 years ago. Is this climate change a natural phenomenon, are we accelerating a natural phenomenon by our CO₂ emissions, or are we creating the phenomenon by ourselves?

Mr. Innes: Climate changes naturally. We have had ice ages. When I first started as an academic, we were thinking that we were headed for the next ice age. That was 30 years ago. Today we know differently. The consensus of opinion is that the increase in temperatures that we have seen during the last 100 years is likely to have been induced by the activities of humans on the surface of this planet.

Senator Tkachuk: Are you saying that we have created this situation?

Mr. Innes: We are experiencing a natural warming trend. The little ice age ended approximately 250 years ago. During this century we have had natural warming, but we believe that there has been a human-induced warming superimposed on top of that of at least one-half a degree.

Senator Tkachuk: Do you want anything to add to that, Mr. Smith?

Mr. Smith: The coastal B.C. glaciers persisted in advanced positions until this century and from about 1924 they have been racing backwards.

Senator Tkachuk: Ms. Harkin we have heard a lot about carbon sequestration. I always thought that forests were sinks, but we have been told that sometimes they are not. I am confused.

incroyable parce qu'il sert à reporter jusqu'à plus tard dans la saison le dégel et l'humidification des sols. Cela vaut particulièrement pour l'île de Vancouver, où un climat fortement méditerranéen durant les mois d'été amène une pluie peu importante, sinon inexistante. Un enneigement persistant peut rendre le sol plus humide jusqu'en juillet et, de cette façon, permettre que l'arbre continue de produire, et la pruche de l'Ouest en tire parti.

Vraisemblablement, les enneigements cesseront d'exister. La précipitation tombera sous forme de pluie, puis disparaîtra très rapidement.

Le sénateur Carney: Madame Harkin, vos recherches vous ont-elles permis de quelque façon d'éclairer un élément de cette discussion?

Le sénateur Tkachuk: J'ai une question pour vous, madame Harkin.

Le sénateur Carney: Je renonce à ma question pour céder la parole à mon collègue des Prairies. Je souhaite signaler au sénateur LaPierre que, sur l'île Saturna, là où j'habite, il n'y a pas d'écureuils. Un scientifique pourrait peut-être m'expliquer pourquoi il n'y a pas d'écureuils sur l'île du Golfe la plus au sud.

Le sénateur Tkachuk: Je m'intéresse au petit sursaut qui a marqué la période de réchauffement il y a 1 000 ans. Ce changement climatique représente-t-il un phénomène naturel, est-ce que nos émissions de CO₂ ont pour effet de faire accélérer un phénomène naturel ou sommes-nous en train de créer un phénomène nous-mêmes?

M. Innes: Le climat évolue de façon naturelle. Nous avons eu des périodes glaciaires. Quand j'ai entamé ma carrière de scientifique, nous pensions nous diriger vers la prochaine période glaciaire. C'était il y a 30 ans. Aujourd'hui, nous savons que ce n'est pas le cas. Selon le consensus des opinions, l'accroissement des températures que nous constatons depuis 100 ans est probablement attribuable aux activités des êtres humains à la surface de la planète.

Le sénateur Tkachuk: Êtes-vous en train de dire que nous avons créé cette situation?

M. Innes: Nous vivons une tendance naturelle au réchauffement. La petite période glaciaire s'est terminée il y a 250 ans environ. Durant ce siècle, nous avons connu un réchauffement naturel, mais nous croyons qu'un réchauffement attribuable à l'homme vient s'ajouter à cela; il représente tout au moins un demi-degré.

Le sénateur Tkachuk: Avez-vous quelque chose à ajouter à cela, monsieur Smith?

M. Smith: Les glaciers de la côte de la Colombie-Britannique ont conservé des positions avancées pendant le siècle, puis, à compter de 1924 environ, ils se sont mis à régresser rapidement.

Le sénateur Tkachuk: Madame Harkin, nous avons beaucoup entendu parler du piégeage du carbone. J'ai toujours cru que les forêts étaient des puits, mais nous nous sommes fait dire qu'elles

I am not sure when a forest is a sink and when it is not. How do we measure them? How are carbon sinks created?

In Saskatchewan we had a discussion concerning the ownership of sinks. What is political climate concerning this argument?

Ms. Zoe Harkin, Graduate Student, University of British Columbia: At the moment the provincial government owns the rights to that carbon sequestration, but for any additional activities that might be undertaken under article 3.4 of the Kyoto Protocol, there is no legislation at this point. However, there is a proposal that the forestry companies could claim incremental activities, above those that are required.

Before GEMCo, which is the single biggest buyer of offsets in the world, buys anything they get all the stakeholders in a room, and anyone who argues that they have right to the forest offsets all say their piece. The outcome, in the absence of legislation is decided on a contract-by-contract basis.

You asked when are forests are considered sinks and when they are considered sources. It is important to distinguish between mature and old growth forests. If an old growth forest is harvested there is a massive release of carbon into the atmosphere, and so it becomes a source. If a younger forest replaces the forest, the younger forest takes carbon dioxide out of the atmosphere and it becomes a sink. If you replace a young forest with an old forest, then there is a net release of CO₂ into the atmosphere that cannot be made up for 200 or 300 years.

Senator Tkachuk: If you grow a forest where there were no trees before, does that become a net gain or a net loss? Help me out here.

Senator Day: It is just net.

Senator Tkachuk: Do you understand my question?

Ms. Harkin: The Kyoto Protocol says that if you are planting a forest where one did not exist you are afforesting or reforesting and it becomes a net sink. The new forest is taking CO₂ out of the atmosphere, and you can claim offsets for that reason.

By the definition of forests, Kyoto says that if you harvest a forest and then immediately replace it that does not constitute deforestation. It is not a Kyoto forest unless you are trying to claim offsets under article 3.4 of the Kyoto Protocol as additional activities, in which case it does become a Kyoto forest, and you have to account for that change in carbon as a net loss in carbon, because it is seen as a source.

Senator Tkachuk: How do people expect to keep track of all of this?

ne le sont pas toujours. Je suis dérouté. Je ne sais pas très bien à quel moment une forêt est un puits et à quel moment elle ne l'est pas. Comment mesurons-nous cela? Comment les puits de carbone sont-ils créés?

En Saskatchewan, nous avons discuté de la propriété des puits. Quel est le climat politique actuel en ce qui concerne cet argument?

Mme Zoe Harkin, étudiante de troisième cycle, Université de la Colombie-Britannique: En ce moment, le gouvernement provincial possède les droits à l'égard du piégeage du carbone, mais, pour toute activité supplémentaire pouvant être entreprise conformément à l'article 3.4 du Protocole de Kyoto, il n'existe aucune loi pour l'instant. Selon une proposition qui est avancée, toutefois, les entreprises forestières pourraient faire des prétentions en rapport avec des activités supplémentaires, au-delà de ce qui est exigé.

Avant de faire un achat, GEMCo — le plus important acheteur de droits de compensation dans le monde —, réunit tous ses actionnaires. Quiconque a des prétentions à l'égard de la réduction des GES fait valoir son point de vue. Le résultat, en l'absence de loi à cet égard, est déterminé par contrat.

Vous voulez savoir à quel moment les forêts sont considérées comme des puits et à quel moment elles sont considérées comme des sources. Il importe de distinguer les forêts mûres et les vieilles forêts. Quand une vieille forêt est exploitée, une quantité massive de carbone gagne l'atmosphère, de sorte qu'il s'agit d'une source. Si une forêt jeune remplace la vieille, la jeune prend le dioxyde de carbone de l'atmosphère, et il s'agit alors d'un puits. Si vous remplacez un jeune peuplement par un vieux, il y a une émission «nette» de CO₂ dans l'atmosphère qui ne peut être compensée pour 200 ou 300 ans.

Le sénateur Tkachuk: Si vous installez un peuplement là où il n'y en avait pas avant, est-ce un gain net ou une perte nette? J'essaie de comprendre.

Le sénateur Day: C'est tout simplement net.

Le sénateur Tkachuk: Avez-vous compris ma question?

Mme Harkin: Selon le Protocole de Kyoto, si vous plantez des arbres là où il n'y en avait pas avant, c'est un boisement ou un reboisement, ce qui donne alors un puits net. La nouvelle forêt absorbe le CO₂ de l'atmosphère, et il est possible que vous puissiez réclamer une compensation de ce fait.

Suivant la définition donnée dans le Protocole de Kyoto, si vous faites des coupes, puis que vous remplacez immédiatement les arbres, ce n'est pas du déboisement. Ce n'est pas une forêt au sens du Protocole à moins que vous essayiez de réclamer une compensation conformément à l'article 3.4 du Protocole de Kyoto au chapitre des activités supplémentaires, auquel cas cela devient une forêt au sens du Protocole, et devez rendre compte du fait que l'émission de carbone représente une perte nette, car il s'agit alors d'une source.

Le sénateur Tkachuk: Comment les gens croient-ils pouvoir noter tout cela?

Ms. Harkin: Forest inventory is taken every five years in order to assess the amount of volume in the forest. Once that volume has been established certain equations are applied that calculate the amount of carbon. A forest owner is expected to conduct his own inventory and for the purposes of Kyoto that would be conducted every five years.

Senator Tkachuk: Have you written a paper on this subject Ms. Harkin?

Ms. Harkin: Yes.

Senator Tkachuk: Please inform the clerk where we may obtain a copy or copies of the papers.

Ms. Harkin: The International Institute for Applied Systems Analysis has my papers on its website.

Senator Gustafson: Unless I misunderstand what you are saying, you scare the devil out of me. I do not usually use that language, but we have had continuous cropping for about 20 years. We have farmers who have been doing the right things, and we have farmers who have been doing the wrong things. The farmer who has been doing the wrong things is going to be rewarded, and the farmer that has been doing the right things is going to be penalized.

Senator Carney: That is the way confederation works.

Senator Gustafson: We have exempted the automobile industry in the east, yet the oil fields are going to be penalized. I live on an oil field. We have enough east-west problems, and I predict that this will be a subject that will be a terrible challenge for Canada if it is not handled in fairness.

I am a Saskatchewan farmer. We have less than one million people in our province. We have 40 some per cent of the arable land, yet we are seen as the biggest losers in Canada. Why? The answer is because we do not have a large population. We must arrive at a fair legislation that takes care of the small as well as the large populations. It bothers me that we are moving into something and that other countries are not going along with, and that relates to the Crow debate. You know we gave up the Crow.

Senator Carney: Please, let us not discuss the Crow debate.

Senator Gustafson: We gave up the Crow and it cost the farmers a dollar a bushel. The other countries did not do it, and they are still subsidizing, and I predict it will go on for 20 years.

The Chairman: Ms. Harkin, do you want to reply?

Senator Tkachuk: Just blowing off a little CO₂ here.

Senator Day: Now, there is a source of carbon for you.

The Chairman: Ms. Harkin, you have the last word on this issue.

Mme Harkin: Un inventaire forestier est établi tous les cinq ans. Il permet de jauger le «volume» de la forêt. Une fois établies, certaines équations servent à calculer la quantité de carbone. Le propriétaire d'une forêt est censé réaliser son propre inventaire et, aux fins du Protocole, cela doit se faire tous les cinq ans.

Le sénateur Tkachuk: Avez-vous rédigé quelque chose là-dessus, madame Harkin?

Mme Harkin: Oui.

Le sénateur Tkachuk: Je vous prie de signaler au greffier comment nous pourrions nous procurer un ou plusieurs exemplaires de vos communications.

Mme Harkin: L'Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués a sur son site Web toutes mes communications.

Le sénateur Gustafson: À moins que je ne comprenne mal, vous me faites une peur bleue. Je n'ai pas l'habitude d'utiliser de tels termes, mais nous avons une culture continue depuis 20 ans. Nous avons des agriculteurs qui ont fait ce qu'il fallait, et nous avons des agriculteurs qui ont fait ce qu'il ne fallait pas. L'agriculteur qui a fait ce qu'il ne fallait pas va être récompensé, et l'agriculteur qui a fait ce qu'il fallait va être pénalisé.

Le sénateur Carney: Voilà comment fonctionne la confédération.

Le sénateur Gustafson: Nous avons donné une dispense à l'industrie de l'automobile dans l'Est; néanmoins, les champs de pétrole vont être pénalisés. Je vis dans un champ de pétrole. Il y a suffisamment de difficultés entre l'Est et l'Ouest, et je prédis que ce sera le sujet d'une terrible dispute au Canada, si ce n'est pas réglé équitablement.

Je suis un agriculteur de la Saskatchewan. Il y a moins d'un million de personnes dans notre province. Nous avons environ 40 p. 100 des terres arables du Canada; néanmoins, nous sommes considérés comme les grands perdants du pays. Pourquoi? La réponse, c'est que nous n'avons pas une population nombreuse. Il nous faut en arriver à des lois équitables qui tiennent compte des petites populations aussi bien que des grandes. Cela me tracasse de savoir que nous nous dirigeons vers quelque chose et que d'autres pays n'embarquent pas, et cela fait penser au débat sur la subvention du Nid-de-Corbeau. Vous savez que nous avons abandonné la subvention du Nid-de-Corbeau.

Le sénateur Carney: Je vous en prie, ne discutons pas du Nid-de-Corbeau.

Le sénateur Gustafson: Nous avons abandonné cette subvention, et cela a coûté un dollar le boisseau aux agriculteurs. Les autres pays ne l'ont pas fait, et ils subventionnent toujours l'agriculture, et je prédis que cela va continuer pendant 20 ans encore.

Le président: Madame Harkin, voulez-vous répondre à cela?

Le sénateur Tkachuk: C'est juste que je lâche un peu de CO₂.

Le sénateur Day: Bon, voilà toute une source de carbone.

Le président: Madame Harkin, vous avez le dernier mot.

Ms. Harkin: BP or Shell met the requirements of the Kyoto Protocol five years ahead of schedule and made money doing so.

Senator Day: That is the oil industry.

Ms. Harkin: Yes. There was a program in Saskatchewan called the Prairie Forest Cover Program. A one-time payment for a 10-year contract was given to the farmers for them to convert their pastures to permanent cover. The program was highly popular, and the number of people that applied outweighed the amount of funding that was available. There is a lot of potential for landholders in the Prairies to benefit from either planting trees or permanent pastures or switching to no-till agriculture.

The Chairman: Thank you.

Senator Hubley: Mr. Innes, in your conclusions you said:

Government regulations currently hinder some adaptation responses.

Please elaborate on that statement. Are there any recommendations that you can make to assist government in establishing the adaptation responses?

In your last recommendation you said:

Research has not been able to focus on some of the important questions.

Please give us some examples of those important questions. I am interested in the high elevation weather forecasting and how you feel that is going to be important to the future of weather forecasting.

Mr. Innes: Forestry is the jurisdiction of the provinces rather than the federal government. The reason that regulations currently hinder some adaptation responses is that there are regulations on, for example, seed transfer.

You must plant seed from within a certain area in a particular point. If I plant near Prince George the seed must originate from near Prince George. It cannot originate from much further south. There are regulations on that, and they are quite strict. The regulations have been relaxed a little in recognition of the climate change issue, but I believe they need to be relaxed even further.

The tenure system hinders individual companies from exploring the various different options that they have, and from taking a longer-term approach to forestry.

We are waiting for the details of the new act that is going to bring about more changes. The provincial government is introducing new forest legislation. We are in a period of fairly rapid change, in fact, some journalists have described it as being the biggest change in forestry policy on record in B.C.

Mme Harkin: BP et Shell ont satisfait aux exigences du Protocole de Kyoto cinq ans à l'avance et ont fait des profits en le faisant.

Le sénateur Day: C'est l'industrie pétrolière.

Mme Harkin: Oui. Il y avait en Saskatchewan un programme appelé Prairie Forest Cover Program. On remettait à l'agriculteur un paiement unique, pour un contrat de dix ans, en vue de la conversion des pâturages en couverture végétale permanente. Le programme a remporté un très franc succès, et le nombre de demandes présentées a été tel que le financement prévu s'est révélé insuffisant. Les détenteurs de terres dans les Prairies ont très certainement intérêt à planter des arbres ou à opter pour des pâturages permanents ou passer à la culture sans labour.

Le président: Merci.

Le sénateur Hubley: Monsieur Innes, dans vos conclusions, vous dites:

La réglementation gouvernementale actuelle fait obstacle à certaines mesures d'adaptation.

Je vous prie de nous en dire plus là-dessus. Feriez-vous des recommandations quelconques pour aider le gouvernement à établir les mesures d'adaptation en question?

Dans votre dernière recommandation, on lit:

La recherche n'est pas parvenue à cerner certaines des questions importantes qui entrent en jeu.

Veuillez nous donner des exemples des questions importantes dont il s'agit. Je m'intéresse à la question des prévisions météorologiques en haute altitude et je voudrais savoir si, à votre avis, cela est important pour l'avenir.

M. Innes: Le milieu forestier relève de la compétence des provinces, plutôt que du gouvernement fédéral. La raison pour laquelle la réglementation nuit actuellement à certaines mesures d'adaptation, c'est qu'il y a des règles qui régissent, par exemple, le transfert des semences.

On est tenu de planter des semences d'une certaine provenance à un certain endroit. Si je plante près de Prince George, la semence doit provenir d'un lieu qui est près de Prince George. Ce lieu ne peut pas être beaucoup plus loin au sud. Il y a des règles à ce sujet, et elles sont très strictes. La réglementation a été quelque peu assouplie, à la lumière de la question du changement climatique, mais je crois qu'il faut l'assouplir encore plus.

Le mode de tenure empêche des entreprises individuelles d'explorer les diverses options à leur disposition et d'adopter une approche forestière à long terme.

Nous attendons de voir à quoi ressemblera exactement la nouvelle loi qui sera à l'origine d'autres changements. Le gouvernement provincial travaille à un nouveau projet de loi sur les forêts. Nous vivons une période où les changements se font assez rapidement, de fait, si bien que certains journalistes affirment qu'il s'agit de la plus importante évolution de la politique forestière que l'on ait connue en Colombie-Britannique.

Whether or not they will be able to introduce as many changes as possible to enable adaptation towards future climate I think is uncertain. I am not convinced that the people who are designing these policies are aware of many of the climate change issues. I will be working very hard to make them aware over the next few months, but there is only a certain extent to which a university academic can influence government policy.

Senator Tkachuk: That is our job.

Mr. Innes: You asked about the research issues. Ms. Harkin is the only person in our faculty, which is one of the biggest faculties of forestry in the world, who is working on climate change. We have 280 graduate students and 60 faculty members and only one person working on climate change.

The Chairman: That is shocking.

Senator LaPierre: That is unbelievable.

Senator Day: Is that because the forestry people do not get into that field of study?

Mr. Innes: No, I think there are several issues involved, many of them surrounding funding and obtaining the funding either from provincial or federal sources. As I indicated before, the provincial funding mechanisms are oriented towards short-term research, not towards long-term research, not towards the employment, for example, of graduate students.

Senator Day: Ms Harkin has an undergraduate degree in forestry?

Ms. Harkin: I have a bachelor's degree in forest science and a master's degree in forest science.

The Chairman: Senator Hubley, have your questions been answered to your satisfaction?

Senator Hubley: The questions regarding research are very important because our recommendations might be able to identify some of the holes in the system.

Mr. Innes: In terms of some of the research gaps, we need to be looking more carefully at how forests will develop in specific areas of Canada and British Columbia is probably the most complex place to be working in right now. With all due respect, the Prairies do not have the mountain influence on the weather systems that make the downscaling of the global climate models much more difficult.

We have absolutely no idea whether a whole ecosystem is going to move as a unit, which we suspect they will not, or whether individual species of trees will move, and how that will affect the

Le législateur parviendra-t-il à introduire le plus grand nombre de changements possible afin de permettre l'adaptation aux paramètres climatiques de l'avenir? Je n'en suis pas sûre. Je ne suis pas convaincue du fait que les concepteurs de ces politiques sont bien conscients du nombre des questions qui entrent en jeu sur le plan du changement climatique. Je vais mettre beaucoup d'énergie à les informer au cours des quelques prochains mois, mais ce n'est que dans une certaine mesure qu'un universitaire peu influencer sur la politique gouvernementale.

Le sénateur Tkachuk: C'est notre travail qui entre en jeu ici.

M. Innes: Vous avez parlé des questions liées à la recherche. Mme Harkin est la seule responsable de notre faculté, une des plus grandes facultés de sciences forestières du monde entier, qui travaille à la question du changement climatique. Nous avons 280 personnes inscrites aux études supérieures et 60 enseignants. Une personne seulement travaille à la question du changement climatique.

Le président: C'est scandaleux.

Le sénateur LaPierre: C'est incroyable.

Le sénateur Day: Est-ce parce que les spécialistes des forêts ne s'engagent pas dans le champ d'études en question?

M. Innes: Non, je crois qu'il y a plusieurs questions qui entrent en jeu, et bon nombre d'entre elles concernent le financement et l'obtention du financement de sources provinciales ou fédérales. Comme je l'ai dit auparavant, les mécanismes de financement provinciaux sont orientés vers la recherche à court terme, et non pas la recherche à long terme, ni, par exemple, l'embauche d'étudiants du deuxième ou du troisième cycle.

Le sénateur Day: Mme Harkin a-t-elle un baccalauréat en sciences forestières?

Mme Harkin: J'ai un baccalauréat en sciences forestières et une maîtrise en sciences forestières.

Le président: Sénateur Hubley, avez-vous obtenu des réponses satisfaisantes à vos questions?

Le sénateur Hubley: Les questions touchant la recherche sont très importantes, car nos recommandations vont peut-être servir à combler certaines des lacunes du système.

M. Innes: Quant à certaines des lacunes qui peuvent être relevées au chapitre de la recherche, nous devons étudier plus attentivement la manière dont les forêts se développeront à certains endroits précis au Canada, et la Colombie-Britannique est probablement l'endroit le plus complexe où on peut travailler en ce moment. Avec tout le respect que je vous dois, les Prairies ne connaissent pas l'influence des montagnes sur les systèmes météorologiques, ce qui rend nettement plus difficile l'application à petite échelle des modèles climatologiques mondiaux.

Nous ne savons absolument pas si un écosystème entier va être déplacé en tant qu'unité, tout en soupçonnant que cela ne sera pas le cas, ou si des espèces individuelles d'arbres vont être déplacées,

future ecosystem composition. We have the tools to do that to a certain extent, but it is simply not being done at the moment. That is one example. I think there are many more.

We have been doing a lot of research on mountain pine beetle, but we have done much less on a number of other insects. There are certain fungi and diseases that we need to study.

We do not really understand the water relations of trees and how trees will respond to changed water relations. We need to answer many questions on how forests are going to respond to climate change.

We are doing very little, if anything, on the socio-economic impacts of climate change. There have been some studies for the province as a whole, but not on forest-dependent communities.

The Chairman: The effects of climate warming on agriculture, forestry and rural communities makes up the third part of our study. We have not heard much evidence because there has been little research done on the subject.

Mr. Innes: That is correct.

Senator Tkachuk: I believe the only person who is conducting research on the effects on rural communities is from Saskatchewan.

The Chairman: Yes, that is correct. I would like to ask a question.

Senator Carney: Sorry, Senator Hubley has an outstanding question regarding the weather stations.

Mr. Innes: Before I moved to British Columbia I worked in Switzerland where we had a weather station at 4,000 metres altitude that provided a huge amount of information on the climate at very high altitudes. There are other weather stations located up between 1,500 and 2,000 metres altitude that enable much better forecasting of climate and weather at high altitudes. That sort of network is simply not available in Western Canada. Perhaps Dr. Smith would like to elaborate on that subject.

Mr. Smith: The only thing I would add is the obvious relevance to the snow avalanche events that have been occurring in British Columbia. It is difficult to predict an avalanche when information on the weather and snowfall is not being gathered.

Senator Tkachuk: How many weather stations would it take to gather that type of information?

Mr. Innes: The number would depend on the objectives.

Senator Tkachuk: Suppose the objectives were to study climate and temperature in relation to avalanches.

et l'effet que cela aura sur la future composition de l'écosystème. Nous disposons des instruments voulus pour accomplir cette tâche dans une certaine mesure, mais cela ne se fait tout simplement pas en ce moment. Voilà un exemple. Je crois qu'il y a en beaucoup d'autres.

Nous avons fait beaucoup de recherches sur le dendroctone du pin, mais nous en avons fait beaucoup moins sur plusieurs autres insectes. Il existe certains champignons et certaines maladies qu'il nous faut étudier.

Nous ne comprenons pas vraiment les relations hydriques des arbres ni la façon dont les arbres réagissent à l'évolution des relations hydriques. Il nous faut répondre à de nombreuses questions sur la manière dont les forêts vont réagir au changement climatique.

Les travaux que nous effectuons sur les impacts socio-économiques de l'évolution du climat sont peu nombreux, si tant est qu'il y en a. On a effectué certaines études qui s'appliquent à la province dans son ensemble, mais pas particulièrement sur des collectivités qui dépendent de la forêt.

Le président: Les effets du réchauffement climatique sur l'agriculture, le milieu forestier et les collectivités rurales constituent la troisième partie de notre étude. Nous n'en avons pas entendu beaucoup là-dessus, car il y a peu de recherches qui se font sur le sujet.

M. Innes: C'est juste.

Le sénateur Tkachuk: Je crois que la seule personne qui fait des recherches concernant les effets du changement climatique sur les collectivités rurales vient de la Saskatchewan.

Le président: Oui, tout à fait. J'aimerais poser une question.

Le sénateur Carney: Je m'excuse, le sénateur Hubley a encore une question à poser au sujet des stations météorologiques.

M. Innes: Avant de déménager en Colombie-Britannique, j'ai travaillé en Suisse. Là, nous avons une station météorologique située à 4 000 mètres d'altitude; elle permettait d'obtenir une quantité énorme de renseignements sur le climat à très haute altitude. Il y a d'autres stations de météo situées entre 1 500 et 2 000 mètres d'altitude et qui permettent de mieux prévoir le climat et la météo à haute altitude. Ce genre de réseau n'existe tout simplement pas dans l'ouest du Canada. M. Smith pourra peut-être vous donner des précisions là-dessus.

M. Smith: La seule chose que je pourrais ajouter, c'est que les avalanches qui se sont produites en Colombie-Britannique entrent certainement en jeu ici. Il est difficile de prédire une avalanche quand personne ne recueille des renseignements sur la météo et l'accumulation de neige.

Le sénateur Tkachuk: Combien de stations météo faudrait-il pour nous permettre de recueillir ce genre d'information?

M. Innes: Le nombre dépendrait des objectifs visés.

Le sénateur Tkachuk: Supposons que les objectifs consisteraient à étudier le climat et la température en rapport avec les avalanches.

Mr. Innes: Then there would need to be a concentration of weather stations in the recreational areas. The Swiss system is very closely related to an avalanche warning system. The institute that I worked at was the Federal Institute of Forest, Snow and Avalanche Research, and we were responsible for many of the climate stations. It will be difficult to have the same network that the Swiss have; their country is roughly the size of the Fraser Valley, and has a population of 7 million. Canada is huge by comparison. From a practical point of view, it is not possible to establish weather stations throughout the province, but they may be established in high tourism areas.

The Chairman: My question concerns controlled burns. If you had 5,000 acres of prime forest, what steps could be taken to make sure the whole thing did not burn if there were a lightning strike?

I ask about controlled burns, because they have and use them in the United States, and we were told that the only place where there are controlled burns anywhere in Canada is in some national parks. Why is that?

Do you believe that foresters should have the right to have controlled burns?

Please tell us about the various silviculture techniques such as the use of roads, controlled cutting, zagged cutting of certain acreage and so on that are employed as ways of trying to control the forest fires once they begin.

Mr. Innes: That is quite a challenge. In terms of designing forested landscapes, there is a move, and I believe it originated in Ontario, to develop fire-smart landscapes. Fire-smart landscapes are grown in such a way that the pattern of the trees creates a natural firebreak that makes them resistant to large-scale fires. I do not know if that policy has been implemented in British Columbia. It may be, it may not be. I am afraid I simply do not know the answer.

The Chairman: Do you recommend that we study this subject further?

Mr. Innes: Yes. Controlled burns have been done in Banff National Park where they are used to try and maintain forest health. However, there are several issues concerning controlled burns.

There is the issue of air quality when controlled burns are performed. If you burn a forest you create smoke and the smoke is very toxic and dangerous. The smoke contains a lot of carcinogens, so people generally try and avoid burning. Slash burning occurs where piles of debris from logging exercises are burned.

The Americans have developed very sophisticated software to manage the smoke from a controlled burn. They can predict what the weather is going to do in a particular valley system, and they

M. Innes: Il faudrait une certaine concentration de stations météo dans les zones récréatives. Le système suisse se rapproche beaucoup d'un système d'alerte en cas d'avalanche. L'institut où j'ai travaillé s'appelait l'institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et les avalanches, et nous étions responsables de nombreuses stations climatologiques. Il serait difficile d'avoir ici le même réseau qu'il y a en Suisse; la Suisse est à peu près de la taille de la vallée du Fraser, et elle compte une population de sept millions de personnes. Le Canada est énorme en comparaison avec cela. D'un point de vue pratique, il n'est pas possible d'établir des stations météo dans toute la province, mais on peut en établir dans les zones très fréquentées par les touristes.

Le président: Ma question porte sur le brûlage dirigé. Si on a affaire à une forêt de premier plan de 5 000 acres, quelle mesure pourrait-on prendre pour s'assurer que tout cela ne part pas en fumée si jamais la foudre l'atteint?

Je pose une question sur le brûlage dirigé parce que c'est un procédé qui existe et qui est utilisé aux États-Unis, et on nous dit que le seul endroit où le brûlage dirigé est employé au Canada, c'est dans certains parcs nationaux. Pourquoi?

Croyez-vous que les aménagistes devraient avoir le droit de recourir au brûlage dirigé?

Veillez nous expliquer les diverses techniques sylvicoles comme l'utilisation de routes, les coupes contrôlées, les coupes en zigzag et ainsi de suite, procédés que l'on utilise pour essayer de contenir les incendies de forêt, une fois qu'ils font rage.

M. Innes: C'est tout un défi à relever. Pour ce qui est de penser à l'aménagement d'une forêt, il y a un mouvement, qui a pris naissance, je crois, en Ontario, qui vise à tenir compte des possibilités d'incendie. Les forêts de cette nature poussent de telle sorte, suivant le plan établi, que la configuration des arbres crée une zone de protection naturelle, et que l'ensemble résiste aux incendies à grande échelle. Je ne sais pas si cette politique a été mise en place en Colombie-Britannique. Peut-être que oui, peut-être que non. Je crains que je ne puisse tout simplement pas répondre à la question.

Le président: Recommandez-vous que nous étudions plus à fond le sujet?

M. Innes: Oui. Le brûlage dirigé a été employé dans le parc national de Banff, où on essaie de préserver la santé de la forêt. Tout de même, le brûlage dirigé fait intervenir plusieurs questions.

Il y a la question de la qualité de l'air, quand un brûlage dirigé est effectué. Si vous mettez le feu dans une forêt, vous créez de la fumée, et la fumée est très toxique et très dangereuse. La fumée contient beaucoup de substances cancérigènes, de sorte que les gens, en règle générale, essaient d'éviter cela. Il y a aussi le brûlage de déchets forestiers où on brûle les débris de l'exploitation forestière.

Les Américains ont mis au point un logiciel très avancé pour gérer la fumée qui provient d'un brûlage dirigé. Ils peuvent prédire à quoi le temps va ressembler dans le système d'une vallée

try and work out what is going to happen to the smoke. They try to avoid the smoke passing over residential areas.

When you perform a controlled burn you release carbon. We have to ask whether we want to release carbon into the atmosphere at this time.

As far as I am aware, controlled fire is not used in B.C. except in the national parks. I do not think it is used in provincial parks either, but I am not 100 per cent certain on that.

As to the silviculture techniques, I am afraid I cannot answer that question. I do not know the answer.

The Chairman: The next presenter is Sue Clark from the North Central Municipal Association. Please proceed.

Ms. Sue Clark, Executive Coordinator, North Central Municipal Association: I am the executive coordinator/staff person for the North Central Municipal Association. My president, Ted Armstrong, is unable to attend today, and he sends his apologies.

Our association covers a vast and varied land of geography, population and economic drivers. The NCMA focuses on issues of common interest to the people across north central British Columbia. We use caution when looking at local issues, as often the solution to one community's problem can cause concerns for another.

Many of our member communities are small and rural with populations of less than 5,000 residents. Small rural communities have limited human and financial resources and as a result long-term planning for critical issues such as climate change are often left unaddressed.

Various studies and reports have been released that point to the considerable economic contribution that rural areas bring to urban British Columbians. I have taken the liberty of distributing one such report to you.

Senior levels of government must take adequate steps to ensure the health of rural areas and ultimately the long-term sustainability of Canadian society.

This graph illustrates how climate change is already affecting northern British Columbia, with warming trends exceeding the global average by approximately one-half a degree.

The purpose of our presentation is to provide anecdotal information on the effects of changing weather patterns on our member communities. We will leave the technical reasons behind this phenomenon to the scientists and researchers. We intend only to present some examples of experiences and observations of

particulière, et ils essaient alors de déterminer ce qui arrivera à la fumée. Ils essaient d'éviter que la fumée passe au-dessus de zones résidentielles.

Quand on effectue un brûlage dirigé, on émet du carbone. Nous devons alors nous demander si, en ce moment, nous voulons rejeter du carbone dans l'atmosphère.

D'après ce que j'en sais, le brûlage dirigé n'est pas employé en Colombie-Britannique, sauf dans les parcs nationaux. Je ne crois pas que ce soit employé dans les parcs provinciaux non plus, mais je ne suis pas parfaitement sûr de cela.

Quant aux techniques sylvicoles, je crains de ne pouvoir répondre à cette question. Je ne connais pas la réponse.

Le président: L'auteur du prochain exposé est Mme Sue Clark, de la North Central Municipal Association. Veuillez commencer.

Mme Sue Clark, coordonnatrice générale, North Central Municipal Association: Je m'appelle Sue Clark, et je suis la coordonnatrice générale et personne-ressource de la North Central Municipal Association. Mon président, Ted Armstrong, vous transmet ses excuses, car il ne pouvait venir ici aujourd'hui.

Notre association couvre un terrain à la fois vaste et varié en ce qui concerne la géographie, la population et les facteurs économiques. La NCMA se concentre sur les questions qu'ont en commun les habitants de la partie centre-nord de la Colombie-Britannique. C'est avec prudence que nous étudions les questions locales, car, souvent, la solution au problème de nos collectivités peut poser une difficulté pour une autre collectivité.

Nombre de nos collectivités membres sont petites et se situent en milieu rural, avec une population de moins de 5 000 habitants. Les petites collectivités rurales disposent de ressources humaines et financières limitées, ce qui fait que la planification à long terme face aux questions capitales comme l'évolution du climat, souvent, reste lettre morte.

Diverses études et divers rapports font ressortir la contribution économique considérable des régions rurales pour les Britanno-Colombiens des zones urbaines. J'ai pris la liberté de vous remettre un rapport de ce genre.

Les hauts fonctionnaires doivent adopter des mesures adéquates pour garantir la santé des régions rurales et, en dernière analyse, la viabilité à long terme de la société canadienne.

Le graphique que vous avez devant les yeux montre en quoi le changement climatique se fait déjà sentir dans la partie nord de la Colombie-Britannique, avec des tendances au réchauffement qui sont au-dessus de la moyenne mondiale, d'environ la moitié d'un degré.

Notre exposé vise à mettre à votre disposition des renseignements anecdotiques concernant les effets sur nos collectivités membres de l'évolution des configurations météorologiques. Nous laisserons aux scientifiques et aux chercheurs le soin d'expliquer les aspects techniques du

those involved in the forestry and agriculture industries of northern British Columbia.

Most of our communities are single resource economies, and please bear in mind that the weather phenomena we are addressing does not just affect the forest and agriculture sectors. Our communities are resource based and any natural resource based industry will face challenges similar to ours.

There is a lot of emphasis placed on the need for these communities to diversify their economies. It is important to note that tourism, hunting, fishing, winter sports, and aboriginal culture are all affected by changing weather patterns.

One of the most significant impacts of climate change on forestry is the reduced access to timber in northern climes. Areas of permafrost have marketable timber that can only be utilized by frozen winter roads. Industry also makes use of frozen roads, lakes, and rivers to access timber. Spring break-up is now coming earlier and lasting longer reducing the window of opportunity to access the working forest.

This trend leads to a transient work force and threatens the health of rural communities. Most communities are funded on a per capita basis, and when the work force does not live in the community in which it works, property values decrease, taxes are not collected, and schools and medical facilities suffer because of inadequate funding.

I am sure you have heard about our pine beetle problem, and future forestry plantings may include different species now not common to the area. This is not a negative impact, but solid research must support future reforestation efforts.

We have seen the havoc that insect infestation can cause. The beetle kill areas of northern B.C are a direct consequence of warmer northern winters. Two weeks of 30 below zero weather is required to stop the spread of the pine beetle, and we have not seen those temperatures for nearly 10 years.

It is predicted that we will experience longer and more intense fire seasons in future years. Mature forests and those already suffering from insect infestation are now more susceptible to fire, and the threat is multiplied by reduced snowpacks and precipitation.

phénomène. Nous cherchons seulement à présenter certains exemples d'expériences et d'observations vécues et recueillies en ce qui concerne les industries forestière et agricole de la région du nord de la Colombie-Britannique.

La plupart de nos collectivités vivent d'un seul secteur économique, et je vous prie de ne pas oublier que le phénomène météorologique dont il est question n'a pas qu'une incidence sur l'agriculture et les forêts. Nos collectivités dépendent des ressources naturelles, et toute industrie qui exploite de telles ressources doit relever des défis semblables aux nôtres.

On met beaucoup l'accent sur la nécessité pour les collectivités en question de diversifier leur économie. Il importe de souligner que le tourisme, la chasse et la pêche, les sports d'hiver et la culture autochtone subissent tous les effets de conditions météorologiques changeantes.

Un des effets les plus importants du changement climatique en ce qui concerne le milieu forestier, c'est l'accès réduit aux arbres dans les régions nordiques. Il y a dans les zones de pergélisol des arbres exploitables auxquels on ne peut accéder que par des routes gelées l'hiver. De même, l'industrie, pour accéder au bois, fait usage des routes, des lacs et des rivières qui ont gelé. De nos jours, la débâcle printanière vient plus tôt qu'auparavant et dure plus longtemps, de sorte que la période d'accès à la forêt productive s'en trouve réduite.

Cela donne une main-d'œuvre passagère et cela menace la santé des collectivités rurales. Dans la plupart des cas, le financement des collectivités correspond à une somme versée par habitant, et quand la main-d'œuvre n'habite pas au sein de la collectivité où elle travaille, la valeur des maisons baisse, les taxes et impôts ne sont pas perçus, et les écoles et installations médicales en souffrent, du fait d'un financement inadéquat.

Je suis sûr que vous avez entendu parler du problème du dendroctone du pin, et, à l'avenir, l'industrie forestière va peut-être planter diverses espèces qui, en ce moment, ne sont pas courantes dans la région. Ce n'est pas un impact négatif, mais il faut que de solides recherches viennent soutenir les futurs efforts de reboisement.

Nous avons vu les dégâts que peut causer une infestation d'insectes. Les zones ravagées par le dendroctone du pin dans le nord de la Colombie-Britannique souffrent directement du fait que les hivers dans le nord sont plus chauds. Il faut deux semaines de température inférieure à 30 degrés sous zéro pour que cesse la propagation du dendroctone du pin, et nous n'avons pas vu cela depuis près de dix ans.

Selon les prédictions, nous allons connaître des saisons plus longues et plus intenses en ce qui concerne les incendies, dans les années à venir. Les peuplements mûrs et les forêts qui souffrent déjà d'infestation d'insectes sont maintenant plus susceptibles aux incendies, et les précipitations et accumulations de neige amoindries ont un effet multiplicateur sur la menace.

These factors bring significant social, economic and ecological costs to northern communities. Often marketable timber is lost to fire. There is the cost of fighting the fire and a direct threat to wildlife. The communities themselves, First Nations lands, and tourism are also affected.

There are both positive and negative impacts of climate change on the agriculture industry. While the growing season may lengthen, farmers in the region are not finding the same heat intensity in the summer months. The Prince George farmer can no longer grow corn because of less sun and more rain. Another farmer tells us that he is able to plant crops he had previously been unable to grow due to the short growing season. In the Dunster area one farmer is now growing greens all year round by utilizing a cold frame inside a greenhouse. That procedure would have been unheard of not long ago.

While anecdotal evidence tells us that the agriculture industry is coping well with changing weather patterns in our area farmers will be challenged to find new crops and new systems of planting and harvesting to overcome the challenges that lie ahead.

The Chairman: We know where Prince George is, but some of us do not know where Dunster is.

Ms. Clark: Dunster is in the Bulkley Valley halfway between Prince George and the coast.

We are experiencing more rain and less snow in northern British Columbia. While this phenomenon has caused spring flooding, we are experiencing record low river levels later in the year. Many farmers refer to the “severe weather patterns” of extremes in wet and dry that they have experienced in recent years.

Melting glaciers are causing an increased amount of spring run-off. If glaciers continue to recede, we will see a decline in the amount of available water.

One Prince George farmer that we interviewed used to water outside every second week; last year she needed to water only once during the whole year. In the Bulkley Valley another farmer reported that although there was a lot of rain last summer he still had to irrigate the soil because the soil did not maintain its moisture level.

If these patterns continue, multiple users will be competing for the same resource, and there is a real danger that water quality will be compromised. An adequate supply of good quality water is essential for livestock, irrigation, fish habitat, human consumption, and other industries. It is crucial that all stakeholders work together to ensure long-term quality water supply across the country.

Ces facteurs représentent des coûts importants pour les collectivités du Nord sur le plan social, économique et écologique. Souvent, le bois exploitable disparaît en fumée. Il y a aussi des coûts pour lutter contre l'incendie et la menace directe pour la faune. Les collectivités elles-mêmes, les terres des Premières nations, le tourisme sont affectés.

L'évolution du climat a à la fois des effets positifs et des effets négatifs sur l'industrie de l'agriculture. La saison de croissance peut être plus longue, mais les agriculteurs de la région constatent que l'intensité de la chaleur pendant les mois de l'été n'est pas la même. L'agriculteur de Prince George ne peut plus faire pousser du maïs parce qu'il y a moins de soleil et moins de pluie. Un autre agriculteur nous a dit qu'il était en mesure d'opter pour des récoltes qui lui étaient interdites auparavant en raison d'une saison de croissance courte. Dans la région de Dunster, un agriculteur fait maintenant pousser des légumes verts toute l'année durant en utilisant un châssis froid à l'intérieur d'une serre. Il y a peu de temps, cela aurait été impensable.

Les renseignements empiriques nous font conclure que l'industrie agricole compose bien avec l'évolution des conditions météorologiques, mais dans notre secteur, les agriculteurs devront s'efforcer de trouver des récoltes nouvelles et des systèmes nouveaux pour planter et récolter, afin de relever les défis qui se présenteront à l'avenir.

Le président: Nous savons où se trouve Prince George, mais certains d'entre nous ne savent pas où se trouve Dunster.

Mme Clark: Dunster se trouve dans la vallée de Bulkley, à mi-chemin entre Prince George et la côte.

Nous avons moins de pluie et moins de neige dans la partie nord de la Colombie-Britannique. Le phénomène est à l'origine de crues printanières, mais le niveau des rivières n'a jamais été aussi bas que l'an dernier. Nombre d'agriculteurs parlent de conditions météo extrêmes — de sécheresse et d'humidités extrêmes — depuis quelques années.

La fonte des glaciers alimente davantage les ruissellements au printemps. Si les glaciers continuent de régresser, nous allons avoir un déclin de la quantité d'eau à notre disposition.

Une agricultrice de Prince George que nous avons interviewée avait l'habitude d'arroser toutes les deux semaines; l'an dernier, elle n'a eu à arroser qu'une fois durant toute l'année. Dans la vallée de Bulkley, un autre agriculteur a dit que même s'il y a eu beaucoup de pluie l'été dernier, il a quand même dû irriguer le sol, parce que le sol n'avait pas réussi à maintenir son niveau d'humidité.

Si ces tendances se maintiennent, de multiples utilisateurs vont se battre pour la même ressource, et il y a réellement danger que la qualité de l'eau soit compromise. Or, un approvisionnement adéquat en eaux de qualité est essentiel au bétail, à l'irrigation, à l'habitat des poissons, à la consommation humaine et à diverses industries. Il faut absolument que tous les intervenants travaillent ensemble afin d'assurer la qualité à long terme de l'approvisionnement en eau partout au Canada.

Rural communities have limited resources and are going to need assistance with long-term planning concerning the changing weather. Certain areas will require transitional funding and adjusting programs to ensure that their economic base and quality of life is maintained. They will have to deal with the threat of fire and air quality hampered by dust and particulate matter. Wildlife patterns may change which in turn will affect hunting, fishing, and traditional land uses. Water systems will have to be updated to ensure a safe and adequate water supply.

Publicly funded research must continue and increase. It seems appropriate that research being done by industry and other stakeholder groups becomes easily accessible to practitioners. Research must be conducted both locally and regionally. The effects of changing weather patterns are different throughout northern British Columbia; throughout Canada the differences are extreme, and we cannot make one-size-fits-all assumptions.

Climate data-collection stations and sites must be funded and maintained. Accurate data is crucial in research and in public policy decision-making.

Resources must be dedicated to research and implementation programs. Public policy makers must build flexibility into land use plans and include community stakeholders in this process. There must be cooperation between all levels of government.

Federal and provincial parks must have a management plan to deal with drought, insect infestation, disease and other natural disasters. Policies regarding resource extraction must be reviewed to ensure that they are consistent with the realities of the land. An example of this might be forest policy regarding salvage wood or the harvesting of small logs.

These last two slides show the glacier just outside of Smithers. You can see the comparison between the glacier that existed seven years ago and how it looks today. The photographs show a phenomenal comparison.

Thank you for the opportunity to address you here today.

Senator LaPierre: Where do you live?

Ms. Clark: I live in Prince George.

Senator LaPierre: Prince George is a community of how many thousand people?

Ms. Clark: There is a population of 80,000 in Prince George.

Senator LaPierre: Is it a large urban centre?

Les collectivités rurales disposent de ressources limitées et vont avoir besoin d'aide pour planifier à long terme en fonction d'un climat changeant. Certains secteurs auront besoin de fonds de transition et de programmes de rajustement pour s'assurer que leur base économique et leur qualité de vie sont maintenues. Ils vont devoir composer avec la menace des incendies et avec une qualité d'air qui souffre de la présence de poussières et d'autres particules. La situation de la faune va peut-être changer, ce qui aura une incidence sur la chasse et la pêche et l'utilisation traditionnelle des terres. Les réseaux d'eau devront être refaits afin qu'il y ait un approvisionnement en eau qui soit adéquat et sans danger.

Le financement de la recherche grâce aux fonds publics doit continuer, voire s'accroître. Il semble souhaitable que les recherches effectuées par l'industrie et d'autres groupes d'intervenants deviennent facilement accessibles aux praticiens. La recherche doit se faire localement et régionalement. Les effets de l'évolution des conditions météo varient d'un endroit à l'autre dans la partie nord de la Colombie-Britannique; dans l'ensemble du Canada, les différences sont extrêmes, et nous ne pouvons adopter des hypothèses universelles à ce sujet.

Les sites et les stations de collecte de données sur le climat doivent être financés et maintenus. Des données exactes sont un élément essentiel aux recherches et à la prise de décisions par les autorités.

Il faut consacrer des ressources aux programmes de recherche et d'exécution. Les décideurs doivent prévoir une marge de manœuvre dans les plans d'utilisation des terres et prévoir la participation des intervenants communautaires à ce processus. Il faut une coopération entre tous les ordres de gouvernement.

Les parcs fédéraux et provinciaux doivent disposer d'un cadre de gestion qui traite de la sécheresse, de l'infestation d'insectes, de maladies et d'autres catastrophes naturelles. Il faut réviser les politiques d'extraction des ressources pour s'assurer qu'elles concordent avec les réalités sur le terrain. Un exemple: la politique forestière concernant les déchets de bois ou la récolte de billots.

Les deux derniers transparents laissent voir le glacier qui se trouve tout juste en périphérie de Smithers. On peut comparer le glacier tel qu'il se présentait il y a sept ans et le glacier tel qu'on le voit aujourd'hui. Les photographies permettent une comparaison phénoménale.

Merci de l'occasion que vous nous donnez de nous adresser à vous aujourd'hui.

Le sénateur LaPierre: Où vivez-vous?

Mme Clark: Je vis à Prince George.

Le sénateur LaPierre: Prince George est une localité qui compte combien d'habitants?

Mme Clark: Il y a 80 000 habitants à Prince George.

Le sénateur LaPierre: Est-ce un grand centre urbain?

Ms. Clark: Yes. I am the coordinator for all of the communities from 100 Mile House and north to the Yukon border.

Senator LaPierre: And do you travel the area that you are responsible for?

Ms. Clark: Yes.

Senator LaPierre: Are people discouraged?

Ms. Clark: Yes, they are discouraged, but they do not link any of these changes to climate change.

Senator LaPierre: What do they link the changes to?

Ms. Clark: In our area we are involved in crisis management and we worry about the forests because of softwood lumber and the changes to forest tenure reform. As I mentioned at the beginning of my presentation, our communities have limited human resources, so we tend to manage by knee-jerk reaction. We do not have time to look at what might happen in the future.

Senator LaPierre: How can you plan the lives of your children or do you expect them to leave the north and move to Vancouver and Victoria?

Ms. Clark: That is one of the reasons why I am here today. My research has taught me that climate change is not important to the residents in my area. People refuse to believe that the severe weather patterns are due to climate change. They tend to believe that it is a natural phenomenon.

The Chairman: That is what we heard from the people from Alberta.

Ms. Clark: My constituent's feel that they have enough problems without having to deal with the future consequences of climate change. When I inquired about water quality one resident was surprised that I made the connection to climate change.

Senator LaPierre: It seems to me that the people must galvanize and become aware of their environment. They must bring passion and emotion to this subject. People cause climate change and they must become aware of this fact.

How can we assist you to bring this awareness to your constituents?

Ms. Clark: We have to talk about what has happened in this community and link those changes to climate change. The people are not making the connection right now. They feel that what occurs in the city has nothing to do with them.

Senator Tkachuk: And they are right in a way.

Senator LaPierre: In a way they are right, yes, but that means that research must be conducted concerning communication and social trends.

Mme Clark: Oui. Je suis coordonnatrice pour l'ensemble des collectivités dans la zone qui se situe entre 100 Mile House et, au nord, la frontière du Yukon.

Le sénateur LaPierre: Et vous vous rendez dans la région dont vous êtes responsable?

Mme Clark: Oui.

Le sénateur LaPierre: Est-ce que les gens sont découragés?

Mme Clark: Oui, ils sont découragés, mais ils ne font pas de lien entre l'un quelconque de ces changements et l'évolution du climat.

Le sénateur LaPierre: Quel lien font-ils?

Mme Clark: Dans notre secteur, nous faisons de la gestion de crise et nous nous soucions des forêts en raison du bois d'œuvre et des modifications touchant la réforme du mode de tenure des forêts. Comme je l'ai dit au début de mon exposé, nos collectivités disposent de ressources humaines limitées; notre gestion a donc tendance à ressembler à une réaction instinctive. Nous n'avons pas le temps de regarder ce qui pourrait se passer à l'avenir.

Le sénateur LaPierre: Comment pouvez-vous préparer la vie e vos enfants, sinon croyez-vous qu'ils vont quitter le Nord et déménager à Vancouver et à Victoria?

Mme Clark: C'est l'une des raisons pour lesquelles je suis ici aujourd'hui. Les recherches m'ont montré que l'évolution du climat n'est pas une question importante aux yeux des habitants de mon secteur. Les gens refusent de croire que les mauvaises conditions météo qui existent sont attribuables aux changements climatiques. Ils ont tendance à croire que c'est un phénomène naturel.

Le président: C'est ce que nous ont dit les gens de l'Alberta.

Mme Clark: Mes commettants estiment qu'ils ont suffisamment de problèmes sans avoir à s'attaquer à la question des conséquences futures du changement climatique. Quand j'ai posé à un résident une question sur la qualité de l'eau, il a été étonné de constater le lien que je faisais avec le changement climatique.

Le sénateur LaPierre: Il me semble que les gens doivent se mobiliser et devenir conscients de leur environnement. Ils doivent apporter passion et émotion à ce sujet. Les gens sont à l'origine du changement climatique et ils doivent en prendre conscience.

Comment pouvons-nous vous aider à sensibiliser vos commettants?

Mme Clark: Nous devons discuter de ce qui s'est passé dans la collectivité et lier les changements en question aux changements climatiques. En ce moment, les gens ne font pas le lien. Ils estiment que ce qui se passe en ville n'a rien à voir avec eux.

Le sénateur Tkachuk: Et, d'une certaine façon, ils ont raison.

Le sénateur LaPierre: D'une certaine façon, ils ont raison, oui, mais cela veut dire qu'il faut des recherches sur la communication et les tendances sociales.

Ms. Clark: COFI offers a forest education program to teach youngsters the importance of forest industry to our communities. We need to offer similar courses on climate change. We must teach the youngsters. We need to draw the connection between the actual phenomena and how it relates to climate change.

Senator LaPierre: Do you think that your children will remain in the area or just say the hell with it and move on?

Ms. Clark: I am from Victoria and my son and grandchildren live there. They would love to stay. We are fortunate that my son works for a very modern mill, so I am cautiously optimistic that he will stay in Victoria. However, many of the communities are struggling and many people have moved out.

Senator Carney: Your research is very good.

The depopulation of the hinterland is one of the problems in British Columbia. I believe that 16 census districts have lost population. The last census show that the population has moved to three centres: the Okanagan Valley, the Lower Mainland, and the lower Victoria area. Climate change is going to make the depopulation crisis worse.

Transportation cuts, school, hospital and mill closures all result in the pensioners and young families moving out of the area. Once the economic base is damaged the tourism industry is also affected. This results in a surge of population moving into the urban areas.

Do you see the result of climate change worsening the situation in the urban centres? Do you see pollution as a problem?

Ms. Clark: Yes. However I am hopeful that we will get on with making the necessary changes to make these communities healthy again. The urban centres must be made aware that there is a value to restoring the health of the rural communities. The urban centres need to realize that the rural communities provide economic growth and must support them in keeping their small communities attractive to their residents. Rural residents must have access to health care and schools. While fundamental services lessen it becomes increasingly difficult to attract educated professionals into the communities. Doctors, teachers, forest industry experts need to know that they can move into these areas and at the same time be assured that schools and hospitals are available for their children's well being.

Senator Carney: You work in an area that covers nearly one-half of the province. How do you communicate this material to your constituents?

What can we recommend to assist you in this endeavour? How can we help you to get this information out to you constituents?

Mme Clark: Le COFI offre un programme d'éducation forestière qui permet d'enseigner aux jeunes l'importance de l'industrie forestière au sein de nos collectivités. Nous devons offrir des cours semblables sur l'évolution du climat. Nous devons enseigner cela aux jeunes. Nous devons faire le lien entre les phénomènes actuels et le changement climatique.

Le sénateur LaPierre: Croyez-vous que les jeunes vont demeurer dans la région ou encore dire simplement: Oh, et puis merde, je m'en vais?

Mme Clark: Je suis originaire de Victoria, mon fils et mes petits-enfants vivent là. Ils adoreraient y rester. Nous sommes chanceux: mon fils travaille dans une usine très moderne; une sorte d'optimisme prudent me permet donc de dire qu'il va demeurer à Victoria. Tout de même, de nombreuses collectivités éprouvent des difficultés, et les gens sont nombreux à avoir déménagé.

Le sénateur Carney: Vos recherches sont très bonnes.

Le dépeuplement de l'arrière-pays est un des problèmes que l'on éprouve encore en Colombie-Britannique. Je crois que 16 districts de recensement ont perdu une partie de la population. Le dernier recensement démontre que la population s'est déplacée vers trois centres: la vallée de l'Okanagan, le Lower Mainland et le secteur du Lower Victoria. L'évolution du climat va aggraver la crise de dépeuplement.

La compression du budget des transports et la fermeture des écoles, des hôpitaux et des usines ont tous pour effet de pousser les retraités et les jeunes familles à déménager. Une fois que l'assise économique est atteinte, l'industrie touristique en souffre. Cela donne une vague d'exilés qui se dirigent vers les zones urbaines.

Croyez-vous que l'évolution du climat aura pour effet d'aggraver la situation dans les centres urbains? Croyez-vous que la pollution représente un problème?

Mme Clark: Oui. Tout de même, j'espère que nous allons nous décider d'adopter les modifications nécessaires pour que ces collectivités recouvrent la santé. Il faut faire prendre conscience aux centres urbains du fait qu'il vaut la peine de rétablir la santé des collectivités rurales. Les centres urbains doivent prendre conscience du fait que les collectivités rurales sont à l'origine d'une croissance économique et ils doivent les soutenir, pour que les petites collectivités soient attrayantes aux yeux des habitants. Les résidents des régions rurales doivent avoir accès aux soins de santé et à des écoles. Si les services fondamentaux diminuent, il devient de plus en plus difficile d'attirer des professionnels dans les collectivités. Les médecins, enseignants, experts en forêt doivent savoir qu'ils peuvent emménager dans ces régions et, en même temps, être rassurés sur le fait qu'il y aura des écoles et des hôpitaux pour le bien-être de leurs enfants.

Le sénateur Carney: Vous travaillez dans un secteur qui couvre près de la moitié de la province. Comment faites-vous pour communiquer toute cette information à vos commettants?

Que pouvons-nous recommander pour vous prêter main-forte à cet égard? Comment pouvons-nous vous aider à faire en sorte que cette information rejoigne vos commettants?

We understand that these communities have to learn to adapt to some of the realities of climate change. What communication tools do you use and what do you need?

Ms. Clark: Associations such as ours have the tools to do the work. We are a grass roots organization that works in the communities. We need to encourage both the municipal and local governments to participate. Institutions such as the University of Northern British Columbia and the associated colleges do a lot of work out in the communities.

Senator Carney: What about the Internet? On my island we get a lot of information on the Internet.

Ms. Clark: I am starting to use the Internet more and more, and we do have a website, which is quite well used by our members. However, we do not have the telecommunications infrastructure that we need, and as a result we use the broadband.

Senator Carney: Please tell us what you need in terms of broadband.

Ms. Clark: Broadband is essential to each community. The federal and provincial governments are pulling back services. The small communities must be able to communicate in a two-way information flow.

The Chairman: How poorly or well serviced are you in terms of telecommunications?

Ms. Clark: It depends where you are. In Burns Lake residents have to deal with a party line, while I have access to Internet, but only by phone line. There are a number of our communities that are waiting for high-speed Internet access, but the telecommunications companies do not seem to have the same incentive that they did when they had a monopoly.

Senator Carney: What can we do to get better telecommunications and better Internet service to communities?

The Chairman: Let me answer that question. This committee just recently completed a major study called Farmers at Risk, and we made several recommendations to the Government of Canada. Recommendation No. 18 reads as follows:

The government partners with private companies to ensure that 100 per cent of Canadians have access to high-speed Internet services by following a plan like Supernet in Alberta and connecting all public institutions.

These recommendations went to the various government departments from the Senate Standing Committee on Agriculture and Forestry.

Ms. Clark: That is wonderful to hear.

Senator Carney: I would like to congratulate you for the work that you do as a one-person band for your association.

Ms. Clark: Thank you.

Nous croyons savoir que ces collectivités ont appris à s'adapter à certaines des réalités liées à l'évolution du climat. Quels outils de communication employez-vous et de quoi avez-vous besoin?

Mme Clark: Les associations comme la nôtre ont les outils de travail nécessaires pour agir. Nous avons une organisation populaire qui travaille à l'intérieur même des collectivités. Il nous faut encourager la participation des administrations municipales aussi bien que locales. Des établissements comme l'University of Northern British Columbia et les collèges qui y sont rattachés font un travail important dans les collectivités.

Le sénateur Carney: Qu'en est-il d'Internet? Sur mon île, nous nous renseignons beaucoup grâce à Internet.

Mme Clark: De plus en plus, j'utilise Internet, et nous avons un site Web, qui est assez bien fréquenté par nos membres. Tout de même, nous n'avons pas l'infrastructure de télécommunications qu'il nous faut et, de ce fait, nous recourons à la bande large.

Le sénateur Carney: Voulez-vous me dire ce qu'il vous faut en ce qui concerne les services à bande large?

Mme Clark: La bande large est essentielle à chacune des collectivités. Les autorités fédérales et provinciales réduisent les services. Les petites collectivités doivent pouvoir communiquer dans les deux sens.

Le président: Les services de communications que vous avez sont-ils bons ou mauvais?

Mme Clark: Cela dépend du lieu où on se trouve. Les résidents de Burns Lake doivent utiliser une ligne partagée, alors que j'ai accès à Internet, mais seulement par l'entremise d'une ligne téléphonique. Il y a plusieurs de nos collectivités qui attendent d'avoir l'accès à Internet à haute vitesse, mais les entreprises de télécommunications ne semblent pas aussi motivées d'agir qu'à l'époque où elles avaient un monopole.

Le sénateur Carney: Que pouvons-nous faire pour que les services de télécommunications et les services Internet soient meilleurs?

Le président: Permettez-moi de répondre à cette question. Le comité vient tout juste de parachever une étude majeure intitulée «Les agriculteurs canadiens en danger»; nous avons formulé plusieurs recommandations à l'intention du gouvernement du Canada. La recommandation 18 se lit comme suit:

Que le gouvernement s'associe à des entreprises privées pour garantir que la totalité des Canadiens auront accès à des services Internet à haute vitesse en s'inspirant d'un plan comme celui de Supernet, en Alberta, et en branchant tous les établissements publics.

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts a adressé ces recommandations aux divers ministères intéressés.

Mme Clark: Il est merveilleux d'entendre dire cela.

Le sénateur Carney: Je tiens à vous féliciter du travail que vous accomplissez en tant que femme-orchestre pour votre association.

Mme Clark: Merci.

Senator Carney: I know you do an awful lot of work, and if you need a letter of recommendation from us to increase your staff, I will personally send one to you.

Senator Day: What she needs is more money.

Senator Gustafson: We are in lumber country, and whether it is lumber, oil and gas, agriculture, livestock, mining, it all comes from rural Canada.

I have said for a long time that it is high time that we left some of the wealth that comes from rural Canada in rural Canada. How do we get that to happen? This committee has been hammering at this issue for the last 10 years.

Ms. Clark: I do not know. I have given you a copy of David Baxter's report. There is another very good report that came out of the B.C. Progress Board called the *Area Code 250* report, and one of the recommendations was that a fund be established and used to support northern communities. I would be glad to get you a copy of that report.

Senator Carney: Yes. I am glad you have brought attention to the David Baxter report. The report indicates that 70 per cent of the export market is produced in the 250 area code district. That means that the majority of our domestic product is produced there but not returned to that area.

Senator Gustafson: It seems that it becomes the natural direction of governments to serve the urban areas because that is where the votes are.

Ms. Clark: The federal government is threatening to lose another seat in the north. We would like to ask for your support in keeping our boundaries they way that they are.

Senator Carney: Depopulation has been so great that in the next distribution of seats, Penticton will be included in the West Kootenays. That is impossible. The Okanagan is a whole separate valley system and is a completely separate economic area than the West Kootenays. However, that is going to happen as a result of depopulation.

The cities themselves are going to experience changes in the electoral districts that are going to deny people the right to have representation by their MPs. In my old riding of Vancouver Centre Vancouver East is going to be extended into the Kitsilano area of Vancouver Centre. That extension means that people are denied the right to be represented on their issues.

Perhaps we should have the commissioner come and talk to the committee regarding the electoral impacts of the redistribution of population in these areas. Many Canadians are being deprived of their opportunity to be democratically represented.

How can you possibly lose an electoral district? You have the largest electoral district in Canada.

Le sénateur Carney: Je sais que vous accomplissez toute une somme de travail; si vous avez besoin d'une lettre de recommandation de notre part, de façon à pouvoir engager d'autres personnes, je vais vous en faire parvenir une personnellement.

Le sénateur Day: Ce qui lui faut, c'est plus d'argent.

Le sénateur Gustafson: Nous sommes en pays forestier, et qu'il s'agisse du milieu forestier, du milieu pétrolier et gazier, de l'agriculture, du bétail, des mines, tout cela nous vient des régions rurales du Canada.

Il y a longtemps que je le dis, il est grand temps que nous laissions dans les régions rurales une partie des richesses qui proviennent des régions rurales. Comment faire pour en arriver-là? Notre comité se débat avec cette question depuis dix ans.

Mme Clark: Je ne connais pas la réponse. Je vous ai remis une copie du rapport de David Baxter. Il y a un autre très bon rapport produit par le B.C. Progress Board, intitulé *Area Code 250*; une des recommandations qui s'y trouve consisterait à établir un fonds et à s'en servir pour soutenir les collectivités du Nord. Je serais heureuse de vous faire parvenir un exemplaire de ce rapport.

Le sénateur Carney: Oui. Je suis heureuse de savoir que vous avez attiré l'attention sur le rapport de David Baxter. Ce rapport indique que 70 p. 100 des produits exportés proviennent du district dont l'indicatif est le 250. Cela veut dire que la majeure partie de nos produits intérieurs y sont fabriqués, mais qu'ils n'y reviennent pas.

Le sénateur Gustafson: Il semble que ce soit la tendance naturelle chez les gouvernements: servir les zones urbaines, car c'est là que se trouvent les votes.

Mme Clark: Le gouvernement fédéral menace de perdre un autre siège dans le nord. Nous vous demandons de nous aider à garder les limites des circonscriptions telles qu'elles sont.

Le sénateur Carney: Le dépeuplement a été si grand qu'avec la prochaine répartition des sièges, Penticton figurera dans la même circonscription que West Kootenay. C'est impossible. La vallée de l'Okanagan représente un système tout à fait distinct, qui est tout à fait séparée de la zone économique de West Kootenay. Toutefois, cela va se faire en raison du dépeuplement.

Les villes elles-mêmes vont voir évoluer les circonscriptions électorales qui priveront des gens du droit d'être représentés par leur député. Dans ma vieille circonscription de Vancouver-Centre, la circonscription de Vancouver-Est va absorber le secteur de Kitsilano de Vancouver-Centre. Cela veut dire que les gens sont privés du droit d'être présentés au sujet des questions qui les intéressent.

Le commissaire devrait peut-être venir s'adresser au comité pour traiter des impacts électoraux de la nouvelle répartition des habitants dans ces circonscriptions. Nombre de Canadiens sont privés de l'occasion d'être représentés de façon démocratique.

Comment peut-on perdre une circonscription électorale? Vous avez la plus grande circonscription électorale qui soit au Canada.

Ms. Clark: You lose an electoral district when there is a reduction in the population.

Senator Carney: I understand that, but how can you get anything bigger than the district you already have in Prince George?

Ms. Clark: I am not really up on this, but I know that they are really concerned about where Prince Rupert comes all the way down past Bella Bella and then does a bit of a scoop and includes the Williams Lake, and 100 Mile House. There is no way in the world that a federal representative can cover that territory.

The Chairman: Ms. Clark, you have just had the last word. We will adjourn until 1:30. On behalf of the committee, I want to thank you sincerely for a most excellent report. It has been of great help to us particularly in relation to the rural communities aspect of our study.

The committee adjourned.

VANCOUVER, Friday, February 28, 2003

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 1:38 p.m. to examine and report on the impact of climate change on Canada's agriculture, forests and rural communities and the potential adaptation options focusing on primary production, practices, technologies, ecosystems and other related areas.

Senator Donald H. Oliver (*Chairman*) in the Chair.

[*English*]

The Chairman: Special guests and witnesses, as you know, this is the resumption of a special study that the Senate Standing Committee on Agriculture and Forestry has been doing now for several months on the effects of climate change on agriculture, forestry and rural communities. We started this week by leaving behind amazing storms in Ottawa and travelling to Regina, where we had a wonderful day and learned a lot. We heard a lot of new evidence on adaptation strategies that they are using, both in forestry and in agriculture, in that province. We then spent a day in Lethbridge, Alberta, and arrived here yesterday. We had some excellent witnesses this morning. Mr. Weaver, perhaps you could introduce your panel and tell us what they will be covering.

Mr. Andrew Weaver, Ph.D., Professor, School of Earth and Ocean Sciences, University of Victoria: There are four of us from the University of Victoria. We have been working together on the issues in various aspects of climate change for several years. On my left is Ned Djilali, who works on the issue of technology and mitigation strategies; Steve Lonergan, beside me, works in the area of human dimensions of climate change; and Cornelis van

Mme Clark: On perd une circonscription électorale quand il y a diminution de la population.

Le sénateur Carney: Je comprends ça, mais comment imaginer que vous ayez une circonscription encore plus grande que celle que vous avez déjà à Prince George?

Mme Clark: Je ne suis pas vraiment au courant de la question, mais je sais que les gens se soucient vraiment du fait que cela commence à Prince Rupert pour aller tout à fait, vers le sud, passé Bella Bella, puis, avec un petit arc, englobe Williams Lake et 100 Mile House. Il est absolument impossible qu'un représentant fédéral puisse couvrir tout ce territoire.

Le président: Madame Clark, l'observation que vous venez de formuler est le dernier mot de l'affaire. Nous allons faire une pause jusqu'à 13 h 30. Au nom du comité, je souhaite vous remercier sincèrement d'avoir préparé un excellent rapport. Il nous a aidés grandement, particulièrement en ce qui concerne l'aspect des collectivités rurales de notre étude.

La séance est levée.

VANCOUVER, le vendredi 28 février 2003

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui à 13 h 38 pour examiner l'impact du changement climatique sur l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales au Canada et les stratégies d'adaptation à l'étude axées sur l'industrie primaire, les méthodes, les outils technologiques, les écosystèmes et d'autres éléments s'y rapportant.

Le sénateur Donald H. Oliver (*président*) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

Le président: Mesdames et messieurs, comme vous le savez, le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts a entamé il y a déjà plusieurs mois une étude sur l'impact du changement climatique sur l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales. Nous avons commencé la semaine à Ottawa qui, lorsque nous sommes partis, était aux prises avec une énorme tempête et nous sommes allés à Regina où le temps était merveilleux et où nous avons beaucoup appris. Les témoins que nous avons entendus dans cette ville nous ont parlé des stratégies d'adaptation qui sont mises en oeuvre dans cette province dans le domaine de la foresterie et de l'agriculture. Nous avons ensuite passé une journée à Lethbridge, en Alberta, et nous sommes arrivés ici hier. Nous avons entendu des témoins fort intéressants ce matin. Monsieur Weaver, je vous invite à nous présenter les personnes qui vous accompagnent et à nous indiquer quels aspects de la question ils traiteront.

M. Andrew Weaver, Ph.D., professeur, École des sciences de la terre et de l'océan, Université de Victoria: Nous venons tous les quatre de l'Université de Victoria. Nous travaillons ensemble depuis plusieurs années sur divers aspects du changement climatique. Je vous présente, à ma gauche, Ned Djilali, qui travaille sur la question de la technologie et des stratégies d'atténuation. À ma droite, Steve Lonergan qui s'intéresse aux

Kooten works in the area of the economics of climate change. I work on the large-scale science of climate change. I will not talk about the local-scale issues of climate, but about the larger scale and some of the misconceptions that I believe are out there. I think it is important to have that grounding because a lot of the small-scale science is not yet ready to make statements.

I will talk about the science and politics of climate change, although I probably have too much material here, because I believe it is important, in any discussions of climate, to set the large-scale framework and also to try to understand what is going on in the media.

I will talk about the media and its role in climate science. I asked if there were any media here but I never got an answer. However, media play an exceptionally important role on the issue of climate and, I would say, an exceptionally important role in confusing everybody about that issue. I will briefly discuss the history of science, the history of atmospheric carbon dioxide, the history of earth's temperature, look quickly at the future, and deal with "What about Kyoto" — what Kyoto will do. I will not have time to discuss some of the myths.

This is an article from the front page of *The Sun*, which is a tabloid in the U.S. "Oceans Rising 150 FT.", shocking maps of "Will Your City Survive?" You can imagine going to the supermarket and seeing this. You realize it is a tabloid, so it is probably nonsense, but there are people who actually read those things with some degree of seriousness. However, I put that up because I wanted you to compare it with a page in our *Victoria Times Colonist*. This was published a couple of years back in the "Science" section. The headline is, "Coastal Flood Feared." It says, "A Rise of Five Metres by Christmas a very Real Possibility." We have a so-called "expert" here being quoted, and it is making the Sciencesection, so somehow it has a little added credibility, suggesting that 20 or 30 days from November 22, global sea level could raise by five metres. Now, of course this is utter gibberish. There are many reasons why it is nonsense, but the worry is that when articles like this start to appear on pages entitled "Science" and the public realizes this is nonsense, they tend to believe that much of the science associated with climate changes is so-called "junk science," which offends those who actually work in the area.

dimensions humaines du changement climatique. Cornelis van Kooten, pour sa part, est un spécialiste de l'économie du changement climatique. Quant à moi, je travaille sur les aspects scientifiques du changement climatique à l'échelle planétaire. Je ne vous parlerai pas du climat local, mais je vous broserai plutôt un portrait d'ensemble du problème parce que je voudrais dissiper certaines fausses idées qui existent sur le changement climatique. Il importe, à mon avis, que vous connaissiez ces données de base parce qu'il n'est pas possible pour l'instant de tirer des conclusions fermes de bon nombre de projets scientifiques mis en œuvre sur une petite échelle.

J'aimerais vous parler des aspects scientifiques et politiques du changement climatique, mais j'ai sans doute trop de matière à vous communiquer. J'estime cependant qu'il vaut la peine de consacrer du temps à l'examen des questions de portée générale dans le cadre d'une discussion sur le changement climatique pour être en mesure de se faire une idée d'ensemble de la situation. Il importe aussi d'essayer de comprendre ce qui se passe dans les médias.

J'aimerais vous parler du rôle des médias dans le domaine de la science du climat. J'ai demandé s'il se trouvait ici des représentants des médias, mais je n'ai pas obtenu de réponse. Les médias jouent un rôle exceptionnellement important dans ce débat sur le climat et je dirais même qu'ils parviennent aussi de façon exceptionnelle à semer la confusion dans tous les esprits. Je vous ferai un bref historique des recherches scientifiques, du dioxyde de carbone atmosphérique, de la température de la terre et nous jetterons un rapide coup d'œil sur l'avenir et sur le rôle du Protocole de Kyoto. Je n'aurai pas suffisamment de temps pour discuter de certains des mythes entourant le changement climatique.

Voici un article qui est paru en première page du tabloïd américain *The Sun*. Il s'intitule: «Accroissement du niveau des océans de 150 pieds». L'article s'accompagne de cartes effrayantes et pose la question suivante «Votre ville survivra-t-elle?» C'est le genre de journaux qu'on voit au supermarché. Quelqu'un comme vous se dira peut-être qu'il ne faut pas trop se fier à ce qu'on lit dans ce genre de publication, mais je vous assure que certaines personnes prennent les articles semblables très au sérieux. Je vous ai montré cet article parce que je voulais que vous puissiez le comparer à un autre article paru il y a deux ou trois ans dans la section scientifique du *Victoria Times Colonist*, lequel portait le titre suivant: «Inondation des côtes à craindre». On y lit ceci: «Forte possibilité que le niveau de la mer augmente de cinq mètres d'ici Noël». On cite des «prétendus» spécialistes dans cet article qui peut, à première vue, sembler un peu plus crédible parce qu'il figure dans la section scientifique du journal. L'article, paru le 22 novembre, affirmait donc qu'on pouvait s'attendre à une augmentation du niveau de la mer de cinq mètres dans les 20 à 30 jours suivants. C'est évidemment de la pure foutaise. Beaucoup de raisons m'incitent à faire cette affirmation, mais le plus grave, c'est que les gens qui lisent ce genre d'article dans les pages scientifiques d'un journal et qui se rendent compte qu'on ne peut pas s'y fier ont tendance à douter ensuite de la valeur de la plupart des recherches faites sur le changement climatique, au grand dam de ceux qui travaillent dans le domaine.

Here is another example from an even more serious piece of literature, *Discover* magazine. This is quite a reputable magazine published in the U.S., and this article appeared before Christmas. It talks about “A New Ice Age” and how global warming might actually lead to that. Many people teach that in their university courses. It starts with a reputable source and then spreads like wildfire to the *National Post*, which has the headline, “RUMBLE OF A COMING ICE AGE.” When that appears in national newspapers, people start thinking, “Well, what is going on here? Global warming causing an ice age, I do not understand that,” and they have good reason not to understand it because it is utter nonsense.

Another lovely example, I think my favourite example, of the media and its role in climate science, is again from the *Victoria Times Colonist* on Sunday, January 14, 2001, with the headline “Study deflates global warming.” You can imagine drinking your cappuccino on Sunday morning and saying, “I knew all those scientists were full of it. They do not know what they are talking about — this is not an issue.” Nine days later, suddenly we have the headline, “Global warming severity grows.” The general public now has the impression that the science of climate change is swinging like a pendulum, from being real to not real, depending on which issue of *Nature* came out. Of course, this is not what climate science is about. Climate science has a long history going back almost 200 years to Jean-Baptiste-Joseph Fourier, French mathematician, who was the first to point out that the earth was warm because of the existence of greenhouse gases in the atmosphere, which allowed incoming solar radiation to pass through them, heat the planet, block the outgoing radiation and re-radiate some of that back. That physics, the essential physics of global warming, goes back to 1824. Over a hundred years ago, Svante Arrhenius, a Swedish Nobel laureate, specifically calculated the role of carbon dioxide as a greenhouse gas amidst the other greenhouse gases in the atmosphere. He went on to make predictions as to what would happen, which turned out to be very close to what did happen over this past century. Therefore, it is not new science. Part of the problem is that when people think about global warming, they are thinking about climate change relative to last year. Right now, anybody working in climate science is getting all sorts of calls from the media saying, “It is cold in Ontario this year. What is all this nonsense about global warming?” They are mixing up weather and climate. By its very definition, climate is the statistics of weather. Climate is not what happens today, this month or this year. Climate is the statistics of weather happening over many years. What is happening right now in Canada is a typical response associated with El Niño. That is, you typically have a warm west and a cold northeast.

Voici un autre exemple tiré d’une publication plus sérieuse qui s’appelle *Discover*. Il s’agit d’une revue américaine assez prestigieuse qui publiait ce reportage avant Noël. Il y est question d’une «nouvelle époque glaciaire» vers laquelle nous mènerait le réchauffement de la planète. C’est d’ailleurs une théorie qui est répandue dans les universités. Un article paraît donc dans une publication fiable et il est ensuite repris par d’autres journaux comme le *National Post* qui lui donne ensuite le titre suivant «Une nouvelle époque glaciaire s’annonce». Lorsque ce genre d’article paraît dans des journaux nationaux, les gens commencent à se demander ce qui se passe. Ils se disent aussi qu’ils ne comprennent pas comment le réchauffement de la planète pourrait causer une époque glaciaire et ils ont raison de ne pas le comprendre parce que c’est de la pure foutaise.

Voici un autre très bel exemple qui est, je crois, mon exemple favori du rôle que jouent les médias dans le débat sur le changement climatique. Il s’agit d’un autre article qui est paru dans la livraison du dimanche 14 janvier 2001 du *Victoria Times Colonist* et qui portait le titre suivant: «Une étude met fin au mythe du réchauffement de la planète.» On peut s’imaginer un lecteur qui prendrait son cappuccino un dimanche matin et qui se dirait en lisant cet article: «Je savais bien que tous ces scientifiques divaguaient. Ils ne savent vraiment pas de quoi ils parlent — il n’y a pas de réchauffement de la planète.» Neuf jours plus tard, on lit ceci dans les journaux: «Le réchauffement de la planète s’accroît.» Le grand public a maintenant l’impression que la science du changement climatique est comme un balancier, qui va d’une extrémité à l’autre, selon ce qui paraît dans le dernier numéro de *Nature*. Ce n’est évidemment pas le cas. La science du climat a une longue histoire qui remonte à il y a 200 ans, époque à laquelle Jean-Baptiste-Joseph Fourier, mathématicien français, a été le premier à faire remarquer que la terre était chaude en raison de l’existence de gaz à effet de serre dans l’atmosphère au travers desquels passent les rayons solaires, gaz qui réchauffent la planète et qui emprisonnent les rayons solaires et les réfléchissent vers la terre. La physique du réchauffement planétaire remonte à 1824. Il y a plus de 100 ans, Svante Arrhenius, lauréat suédois du Prix Nobel, a calculé précisément le rôle que joue le dioxyde de carbone parmi tous les autres gaz à effet de serre dans l’atmosphère. Il a ensuite formulé des prédictions qui se sont révélées assez justes comme on a pu le vérifier un siècle plus tard. Il ne s’agit donc pas d’une science nouvelle. Le problème est en partie dû au fait que lorsque les gens pensent au réchauffement de la planète, ils pensent aux changements qu’ils ont pu constater par rapport à l’année précédente. À l’heure actuelle, tous les scientifiques qui travaillent dans le domaine de la science du climat reçoivent des appels de ce genre des médias: «Il fait froid en Ontario cette année. Qu’est-ce que c’est que cette histoire de réchauffement de la planète?» Ils ne font pas la distinction entre le temps et le climat. Le climat se définit comme la statistique du temps. Le climat ne se forme pas en un jour, en un mois ou en une année. Le climat représente les statistiques sur le temps qui sont recueillies sur de nombreuses années. Ce qui se produit aujourd’hui au Canada est tout à fait normal compte tenu de l’influence de El Niño, c’est-à-dire qu’il fait chaud à l’ouest et froid au nord-est.

To people back in 1814, normal climate was one in which the Thames froze over every year and allowed them to hold the annual so-called “Frost Fair.” Nobody who was alive in 1814 is alive now, so the definition of “normal climate” to the average person does not include the Thames River freezing over. It includes skating on the Rideau one year and not the next, and thinking that that is normal or not normal. They have no sense of the history of climate.

I want to briefly discuss the results from the Intergovernmental Panel on Climate Change, on which I served the last two times, and will serve again on the next one in 2007. In 1996, a statement was issued that, “The balance of evidence suggests a discernible human influence on global climate.” This statement is subject to U.N. regulations because it was in the “Summary for Policy Makers,” and therefore required word-for-word approval from every member state. There were two countries, of course, that objected and caused a big fuss. Those were Kuwait and Saudi Arabia, which at the time were not known for their climate research, but today are known perhaps for other interests that may have some relevance for the issue of climate change. The Kyoto Protocol came about in 1997, and the reason there was so much early fuss is because this was the first time that a U.N. body specifically stated that there is a discernible human influence on global climate. Even though it is a weak statement, it is acknowledging that there is a link between human activities and climate. In 2001, the statement was far stronger and received far less opposition because policy had been made, that is, Kyoto, and since then people have been trying to fight Kyoto, but have moved away from fighting some of what the scientists were saying. In 2001, the statement was, “There is now new and stronger evidence that most of the warming observed over the last 50 years is attributable to human activities.”

I will not have time to go over the details of the climate record of the last 400,000 years. I work in this area, which is called “paleoclimate.” However, this chart is a record of atmospheric carbon dioxide and atmospheric methane as recorded in Antarctic ice cores over the last 400,000 years. This is measured through the trapped air, ancient air, in the snow that falls year after year and eventually turns to ice in Antarctica. Over the last 400,000 years, climate, and temperature too, has been going in lock step with those levels. When there are high levels of greenhouse gases, it is a warm climate. In the periods of low levels it is a cold climate. The reason goes back to Fourier in 1824, because greenhouse gases allow solar radiation through, but block outgoing long-wave radiation. Within that perspective, of interest is that — this is actually a couple of years old — our current carbon dioxide levels are 370 parts per million, which is higher than at any time over the last 400,000 years, likely higher than at any time over the last 20 million years. The difference between now and then, of course, is that this change has happened over a time scale of decades, or a century, and the earth’s system has yet to equilibrate to the levels of greenhouse gases that exist. Climate does not respond and equilibrate right away. It takes centuries to

En 1814, ce que les gens considéraient comme un climat normal, c’était lorsque la Tamise gelait chaque année et qu’on pouvait tenir ce qu’on appelait la «Foire du froid.» Comme ceux qui vivaient en 1814 ne sont plus parmi nous, la plupart des gens ne considéreraient pas le gel de la Tamise comme une manifestation d’un «climat normal». Ce que la plupart des gens considèrent normal, c’est de pouvoir patiner sur le canal Rideau une année et pas l’autre. En réalité, la plupart des gens n’ont aucun sens de l’histoire du climat.

J’aimerais discuter brièvement des résultats des travaux du groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat auquel j’ai siégé à deux reprises et auquel je siégerai de nouveau en 2007. En 1996, ce groupe concluait qu’«un faisceau d’éléments suggère qu’il y a une influence perceptible de l’homme sur le climat global». Cette affirmation figurait dans le «Résumé à l’intention des décideurs», ce qui signifie que chacun des mots qu’elle contient a dû être approuvé par tous les États membres des Nations Unies. Naturellement, deux pays l’ont cependant vivement réfutée. Il s’agit du Koweït et de l’Arabie saoudite, deux pays qui à l’époque ne se distinguaient pas par leurs recherches sur le climat et qui ont, peut-être pour d’autres raisons, un lien avec le changement climatique. Le Protocole de Kyoto, adopté en 1997, a d’abord suscité une vive controverse parce que c’est que c’était la première fois qu’un organisme des Nations Unies déclarait constater une influence perceptible de l’homme sur le climat global. Même si le groupe d’experts aurait pu choisir une formulation beaucoup plus forte, il n’en demeure pas moins que ce constat établit un lien entre les activités anthropiques et le climat. En 2001, le groupe d’experts a fait une affirmation allant beaucoup plus loin, laquelle a cependant suscité bien moins d’opposition parce qu’entre-temps le Protocole de Kyoto avait été adopté, remplaçant les travaux des scientifiques comme principale cible des critiques. Voici ce qu’on lit dans le rapport de 2001 du groupe d’experts: «Il existe des preuves nouvelles et encore plus solides que l’essentiel du réchauffement observé ces 50 dernières années est imputable à l’activité humaine.»

Je n’aurai pas le temps de vous broser un tableau de l’évolution du climat au cours des 400 000 dernières années. Le domaine qui s’appelle «paléoclimat» est mon domaine de spécialisation. Le tableau suivant indique cependant les concentrations de dioxyde de carbone et de méthane dans l’atmosphère qui ont été constatées au cours des 400 000 dernières années dans des noyaux de glace dans l’Antarctique. Il est possible de mesurer ces concentrations dans l’air ancien emprisonné dans la neige qui tombe chaque année et qui se transforme éventuellement en glace dans l’Antarctique. Au cours des 400 000 dernières années, le climat et la température sont allés de pair avec les concentrations de ces gaz. Lorsque les niveaux de gaz à effet de serre sont élevés, le climat est chaud. Lorsque les concentrations sont faibles, le climat est froid. Fourier avait déjà expliqué le phénomène en 1824, faisant remarquer que les gaz à effet de serre permettent aux rayons solaires de passer et bloquent le rayonnement de grandes longueurs d’ondes. Ce qui est intéressant de constater à cet égard — et il s’agit ici de données qui datent de deux ou trois ans —, c’est que les niveaux de dioxyde de carbone actuels s’élèvent à 370 parties par million, concentration qui est plus élevée qu’à n’importe quel autre

equilibrate to those higher levels of greenhouse gases. This is precisely why Kyoto will have no affect at all on temperatures this century.

In terms of the future, by the year 2100, the scale of the 400,000-year record becomes almost just a noise, because this shows the kind of range to which carbon dioxide is heading over this century, to between 480 and 1,240 parts per million, which has not been seen since the dinosaurs roamed the earth during the Cretaceous, 60 odd million years ago.

The earth's temperature has warmed. There is lots of evidence for that. Perhaps the best evidence is the global surface temperature record as put together by NOAA in this chart, showing the land and ocean, the ocean only, and the land temperature increasing from 1860 to 2001, with the top10 years, counting backwards from today, being 1998, 2002, 2001, 1997, 1995, 1990, et cetera. A couple of years in the 1990s are missing solely because Mount Pinatubo erupted. When volcanoes erupt, they tend to cool the planet for a short time because of the aerosols in the atmosphere.

The warming over this century has tended to be in the winter, as is shown in this diagram. This is the winter. This is fall, spring and summer. It tends to be more over the land relative to the ocean and at high latitudes relative to low latitudes. The regions that experience the most warming are continental interiors. Therefore, with a direct relevance for this particular committee, that is the prairie regions and the North. That is because the ocean acts as a mitigating factor in change. You will know that from coming to Victoria and Vancouver for your meeting, as opposed to having one in Winnipeg, and that is because of the existence of the ocean nearby.

The warming has also been twice as fast at night relative to day over much of the mid-latitudes, and we understand why this has occurred reasonably well.

For the sake of brevity, I will not discuss the issue of validation of models. This is how you try to simulate the past climates, to test that they actually work, and have some confidence in their simulations of future climates. Suffice it to say that you cannot explain the 20th century record of climate change unless you include greenhouse gases as well as — and people do not ignore

moment au cours des 400 000 dernières années, et sans doute plus élevée qu'au cours des 20 millions dernières années. La différence entre aujourd'hui et cette époque-là, c'est que ce changement s'est évidemment produit sur quelques décennies, un siècle au plus, et que la terre ne s'est pas encore adaptée à de tels niveaux de gaz à effet de serre. Le climat ne s'adapte pas immédiatement à ce genre de situation. Il met des siècles à s'adapter à des concentrations de gaz à effet de serre aussi élevées. C'est exactement pour cette raison que le Protocole de Kyoto n'aura aucune influence sur les températures qui seront enregistrées au cours de ce siècle.

Quelles devraient être les concentrations de gaz à effet de serre dans l'avenir? D'ici l'an 2100, ces concentrations, des records par rapport aux 400 000 dernières années, seront dépassées de beaucoup. On prévoit, en effet, que les concentrations de dioxyde de carbone au cours de ce siècle atteindront de 480 à 1 240 parties par million, concentrations qui sont semblables à celles qui existaient lorsque les dinosaures régnaient en maîtres sur la terre pendant l'époque du Crétacé, soit il y a environ 60 millions d'années.

La température de la terre s'est réchauffée. Nous ne manquons pas de preuves qui permettent de l'affirmer et dont la meilleure est sans doute le registre des températures à la surface du globe constitué par NOAA et qui est reproduit sur ce tableau. On voit que la température de la terre et de l'océan et ensuite la température de l'océan seulement a augmenté de 1860 à 2001, les dix années où cette température a été la plus élevée à partir d'aujourd'hui étant 1998, 2002, 2001, 1997, 1995, 1990, et ainsi de suite. La température n'a pas atteint un record au cours de quelques années de la dernière décennie en raison de l'éruption du mont Pinatubo. Lorsque les volcans font éruption, ils ont tendance à refroidir la planète pendant une courte période en libérant des aérosols dans l'atmosphère.

Le réchauffement constaté au cours de ce siècle a eu tendance à se produire en hiver comme le montre ce diagramme. Il s'agit de l'hiver. Voici l'automne, le printemps et l'été. Le réchauffement tend à se constater davantage sur la terre que sur l'océan et davantage dans les latitudes élevées que dans les latitudes basses. Ce sont les intérieurs des continents qui se réchauffent le plus. Je signale au comité que cela signifie que ce sont les régions des Prairies et le Nord qui se réchauffent le plus. L'océan atténue l'effet du changement comme il est facile de le constater quand on compare la température à Victoria et à Vancouver à celle à Winnipeg.

On a aussi constaté un réchauffement deux fois plus rapide la nuit que le jour dans la plupart des régions situées dans des latitudes moyennes et nous comprenons assez bien les raisons qui expliquent ce phénomène.

Parce que le temps nous manque, je ne parlerai pas de la validation des modèles. C'est une opération qui consiste à simuler les climats passés pour établir si ces modèles nous permettent de faire des prévisions. Qu'il me suffise de dire qu'on ne peut pas expliquer les changements climatiques records qui ont été constatés au XX^e siècle à moins de tenir compte de l'effet des

them — the competing effects of things like changes in solar and volcanic emissions.

IPCC, which is the Intergovernmental Panel on Climate Change, put together a number of scenarios as to future emissions. When one talks about uncertainty in climate change projections, 50 per cent of that uncertainty resides in assumptions used to estimate future emissions of greenhouse gases. Underlying those assumptions are other assumptions about population growth, energy use, technology paths, et cetera, of which my colleagues will speak more. The other 50 per cent of the uncertainty arises because of what is known as “model uncertainty” or uncertainty in the parameterizations of clouds and things like that.

In any event, all of these models that are used around the world have been integrated under a variety of scenarios of future growth in emissions to come up with estimates of global mean temperature change of between 1.4 and 5.8 degrees and sea level rise of between 9 and 88 centimetres this century. In a scientific sense, you can say that there is very little uncertainty in the lower band and great uncertainty in the upper band. It is very unlikely it will be below this, but it is possible it will be above this. However, the best estimate is that it will warm by something in the order of 2 degrees by the year 2100, with a sea level rise of about 30 centimetres. Just as has already happened, that will be amplified at high latitudes because of something known as the snow or ice albedo feedback. When the land surface changes from white to dark, it absorbs more solar radiation and will warm further. It will happen more in the interior of continents relative to the exterior, that is, regions that are distant from the ocean. It will happen most in winter relative to summer, and night relative to day.

I will briefly discuss the effects of Kyoto because it is the only piece of policy that exists on the international level. I say this with all seriousness: The term “the science of Kyoto” is an oxymoron. There is no science behind Kyoto. Kyoto is a policy that was made in a scientific void. It used numbers that were arbitrarily negotiated by people in a room. Of course, its importance is that these were the first such numbers ever negotiated and agreed to by the nations around the world. If we look at an increase in global mean temperature over the hundred years in one particular scenario and using one particular model, that would give us 2 degrees warming, which is a best estimate, by the year 2100, and a 50-centimetre sea level rise. Well, it is actually 2.08 and 50 centimetres. Suppose we do nothing. This is the baseline. Suppose everybody actually meets the Kyoto target, including the U.S., everybody who signed on meets it, what happens to that warming? Well, it is 2 degrees and the sea level is 48.5 centimetres. Let's suppose we get Draconian, that beyond Kyoto, we make a further one per cent per year reduction after 2010 through to the end of this century, and that is everybody, not just Canada. Well, now we are at 1.8 degree warming. The reason,

gaz à effet de serre — comme le font les scientifiques — de même que l'effet de facteurs comme les changements dans les émissions solaires et les émissions volcaniques.

Le GIEC, c'est-à-dire le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, a proposé un certain nombre de scénarios portant sur les émissions futures. La moitié de l'incertitude qui existe en ce qui touche le changement climatique est liée aux hypothèses sur lesquelles se fondent les estimations des émissions futures de gaz à effet de serre. Ces hypothèses reposent d'ailleurs sur d'autres hypothèses portant notamment sur la croissance démographique, l'utilisation de l'énergie et les progrès technologiques, sujets dont vous parlerez mes collègues. L'autre moitié de l'incertitude est attribuable à ce que nous appelons «l'incertitude des modèles» ou l'incertitude relativement au paramétrage des nuages, par exemple.

Quoi qu'il en soit, tous les modèles qui sont utilisés dans le monde ont été intégrés à divers scénarios portant sur la croissance future des émissions, lesquels prévoient au cours de ce siècle une augmentation de la température moyenne globale oscillant entre 1,4 et 5,8 degrés et une hausse du niveau de la mer allant de 9 à 88 centimètres. Du point de vue scientifique, on peut dire que l'incertitude en ce qui touche l'estimation la plus basse est très faible et qu'elle est très élevée pour ce qui est de l'estimation la plus haute. Il est très improbable que le changement se situe en deçà de l'estimation la plus basse, mais il est possible qu'il dépasse celle-ci. L'estimation la plus fiable est que la température augmentera d'environ deux degrés d'ici 2100 et que le niveau de la mer montera d'environ 30 centimètres. Tout comme par le passé, ces changements seront plus marqués en raison d'un phénomène qu'on appelle la rétroaction neige ou glace — albédo. Lorsque la surface de la terre passe du blanc à une couleur foncée, elle absorbe plus de rayonnement solaire et se réchauffe plus vite. Ce phénomène se constatera davantage dans l'intérieur que l'extérieur des continents, c'est-à-dire dans les régions éloignées de l'océan. Il se produira aussi davantage en hiver qu'en été et davantage la nuit que le jour.

J'aimerais discuter brièvement des conséquences du Protocole de Kyoto puisqu'il s'agit du seul énoncé de politique qui existe sur le changement climatique à l'échelle internationale. Je dis sans blague qu'on ne peut pas affirmer que le Protocole de Kyoto repose sur des données scientifiques. Ces données n'existent pas. Le Protocole de Kyoto est une politique qui a été énoncée dans un vide scientifique. Il se fonde sur des chiffres qui ont été arbitrairement choisis par les négociateurs. Leur seul véritable intérêt, c'est que ce sont les premiers sur lesquels les pays du monde se sont entendus. Selon un certain scénario et modèle, la température moyenne globale augmenterait de deux degrés et le niveau de la mer monterait de 50 centimètres au cours des 100 prochaines années, soit d'ici 2100. En fait, c'est plutôt 2,08 degrés et 50 centimètres. Supposons que nous ne fassions rien. Ce sont les données de référence. Quelle serait l'incidence sur le changement climatique du fait que tous les pays, y compris les États-Unis, atteignent les objectifs fixés dans le Protocole de Kyoto? La température augmenterait de deux degrés et le niveau de la mer, de 48,5 centimètres. Supposons maintenant que tous les pays, et pas seulement le Canada, décident d'aller au-

of course, is that climate system takes centuries to respond to the levels of greenhouse gases that are already there. Therefore, I like to say in public lectures that we are largely constrained here anyway, in terms of climate policy, and the issue really is one of adaptation and moving to techniques and methods of adaptation to climate change, because it is a reality. Mitigation involves posing the question what level do we finally deem to be acceptable? And let us suppose we deem an acceptable level of climate change to be one in which the carbon dioxide levels in the atmosphere are four times what they were in the pre-industrial era. Now, those levels have not existed for over 60 million years, at least since the dinosaurs roamed. If we do that, this is year 2000 to 2300, eventually those emission levels have to reach about 50 per cent of 1990 levels. That is not just the developed nations. This is China, India, everybody. Global emissions must be reduced to half of 1990 levels in order to stabilize atmospheric greenhouse levels at four times pre-industrial.

We can talk about other climate change if you have questions on it. In terms of Kyoto, you all know that if the Russian Federation comes in, it will meet its targets.

One statement I will leave you with is that in 1987, the Montreal Protocol was signed then modified and came into force around 1990. This is showing the CFC, or chlorofluorocarbon, concentration in the atmosphere as a function of time. It has continued downward. It shows the direct atmospheric response to international policy. That is, instead of going up, it is now coming down. The decay time of these chemicals is in the order of several decades, so it will start to drop much more rapidly in the future. Prior to 1987 and the Montreal Protocol, there was a view that the science of ozone depletion was junk science. The same people who are out there saying climate science is junk science were saying ozone depletion science was junk science, but guess what? By the date of the protocol, people were speaking for the immediate ban of these CFCs. They were suddenly in favour of them. The sceptics went away — why? Because people had patents on the substitutes that now existed for these chemicals. The same thing is going on now with climate, and suddenly all the sceptics have gone away. Why have they gone away? Not because they have changed their minds, but because the issue of Kyoto has been dealt with.

I will finish by saying that climate science is on very firm footing. The statements you have heard from people across Canada, including people like Gordon McBean, are grounded in solid science that has been around for centuries, and it is not

delà des objectifs fixés dans le Protocole de Kyoto et réduisent de 1 p. 100 de plus leurs émissions entre 2010 et la fin du siècle. La température augmenterait dans ce cas de 1,8 degré, et ce parce que le climat mettra des siècles avant de réagir aux niveaux des gaz à effet de serre qui existent à l'heure actuelle. J'aime dire lors de conférences publiques que nous n'avons donc pas le choix et que nous devons nous adapter et utiliser des techniques et des méthodes d'adaptation parce que le changement climatique est déjà une réalité. L'atténuation de l'effet de ce changement suppose qu'on cherche à établir quel niveau serait acceptable. Supposons que le niveau de changement climatique que nous jugions acceptable corresponde à des niveaux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère qui seraient quatre fois plus élevés qu'à l'époque préindustrielle. Je vous rappelle que la terre n'a pas connu de tels niveaux depuis 60 millions d'années, c'est-à-dire depuis l'époque des dinosaures. Dans ce cas — voici de l'an 2000 à 2300 —, les niveaux d'émissions finiraient par représenter 50 p. 100 des niveaux de 1990. Ce tableau ne comprend pas seulement les émissions des pays industrialisés, mais aussi de tous les autres pays dont la Chine et l'Inde. Les émissions globales de gaz à effet de serre devraient être ramenées à la moitié de ce qu'elles étaient en 1990 pour qu'elles ne soient que quatre fois plus élevées qu'elles ne l'étaient à l'époque préindustrielle.

Nous pouvons parler d'autres aspects du changement climatique si vous avez des questions à me poser à cet égard. Pour ce qui est du Protocole de Kyoto, vous savez que si la Fédération russe le ratifie, elle atteindra ses objectifs.

J'aimerais vous rappeler que le Protocole de Montréal a été signé en 1987, a été modifié par la suite et est entré en vigueur en 1990. Voici un tableau qui montre la concentration de CFC ou de chlorofluorocarbure à différents moments. Cette concentration a diminué. Il s'agit de la réponse directe de l'atmosphère à la politique internationale. Au lieu d'augmenter, ce niveau s'est mis à descendre. Les CFC sont des produits chimiques qui mettent plusieurs décennies à se décomposer. La concentration de CFC diminuera plus rapidement dans l'avenir. Avant l'adoption du Protocole de Montréal en 1987, personne ne croyait vraiment à l'épuisement de la couche d'ozone. Ceux qui contestent aujourd'hui la valeur de la science du climat sont ceux qui disaient autrefois que les données scientifiques portant sur l'épuisement de la couche d'ozone n'étaient pas crédibles. Devinez ce qui s'est passé? Lorsque le moment est venu de signer le protocole, ceux qui s'y opposaient jusque-là ont réclamé l'interdiction immédiate des CFC. Ils étaient tout d'un coup en faveur de cette mesure. Qu'est-ce qui expliquait ce revirement? Des entreprises avaient entre-temps breveté des produits de substitution. On constate le même phénomène en ce qui touche le changement climatique. Le scepticisme a soudainement disparu. Pourquoi? Ce n'est pas tant que les sceptiques ont changé d'idée, mais le Protocole de Kyoto est maintenant un fait accompli.

Je terminerai en disant que la science du climat repose sur des assises solides. Les faits qui vous ont été présentés par des témoins de tout le Canada, dont des gens comme Gordon McBean, se fondent sur des données scientifiques solides connues depuis des

something that we are going to solve overnight with one policy like Kyoto. It will require much more extensive policy options in the future.

Mr. Steve Lonergan, Ph.D., Professor, Department of Geography, University of Victoria: Mr. Chairman, as Andrew was speaking, I thought of something we probably should put into your hands, and that is a volume that Andrew and Harold Coward have edited and is going to be published this fall called *Climate Change in Canada*. Andrew wrote the first introductory chapter and I wrote the second one, and then there are other articles, including one by Cornelis, behind me, on various aspects of climate change in Canada. I think it would be a very useful document for you to have.

The Chairman: We would be very gratified if you could send it to the clerk or the researcher.

Mr. Lonergan: I think we can probably arrange to do that. We thought about it earlier. We should have put it in your hands right away.

I also have a PowerPoint presentation. Like Andrew, my specialty is not in the area of agriculture or forestry specifically, and I explained that to the clerk when I was invited here, but much more broadly, in the context of the human dimensions of global change. I thought I would try to provide you with a similar type of overview and framework, not of the science, as Andrew did, but of the human dimensions to complement that. It is also an extremely broad area that can touch on many issues, but I will try to cover a few of them that I think are important in setting the context for some of the things that you are discussing. Knowing the fallibility of technology, I have provided everybody with the slides that I will be presenting to you. These are just a lot prettier.

There are five topics that I would like to touch on fairly briefly today and they range from ones that you have heard about already, I think, in some detail, that is, some of the socio-economic impacts of climate warming, to a topic that I think is probably the key one to be considering when it comes to human dimensions, and that is issues of vulnerability. What are the most vulnerable regions and states? I will talk a little about policy, again carrying over from what Andrew said about Kyoto. Fourth, I want to touch on something that is very important to me in the context of human dimensions of climate change, and that is social justice issues. These issues are being raised primarily by the developing countries and I think need to be addressed to bring the entire international community into a kind of post-Kyoto agreement. Lastly, I have put together just a few constructive responses.

I can almost sum up my entire talk with a line from the IPCC report in 2001 that goes as follows, "The impacts of climate change will fall disproportionately upon developing countries and the poor persons within all countries and thereby exacerbate inequalities in health status and access to adequate food, clean

siècles. On ne pourra pas régler du jour au lendemain le problème du réchauffement de la planète malgré le Protocole de Kyoto. Il sera nécessaire pour cela d'adopter des politiques de portée beaucoup plus vaste.

M. Steve Lonergan, Ph.D., professeur, Département de géographie, Université de Victoria: Monsieur le président, pendant qu'Andrew parlait, j'ai songé à un ouvrage qui vous serait sans doute utile. Il s'agit d'un recueil d'articles choisis par Andrew et Harold Coward qui paraîtra cet automne sous le titre de *Climate Change in Canada*. Andrew signe le premier chapitre d'introduction et je signe le deuxième. L'ouvrage comporte ensuite d'autres articles, et notamment un article de Cornelis, assis derrière moi, qui porte sur divers aspects du changement climatique au Canada. Je crois que cet ouvrage vous serait très utile.

Le président: Nous vous saurions gré de nous le faire parvenir par l'entremise du greffier ou de l'attaché de recherche.

M. Lonergan: Nous y veillerons. L'idée de vous le faire parvenir nous était déjà venue. Nous aurions déjà dû y donner suite.

J'ai aussi un diaporama PowerPoint à vous présenter. Comme je l'ai expliqué au greffier lorsqu'il m'a invité à comparaître devant le comité, mon domaine de spécialisation n'est pas non plus vraiment l'agriculture ou la foresterie. Je m'intéresse plutôt de façon beaucoup plus générale aux dimensions humaines du changement climatique. J'ai pensé vous donner un aperçu non pas de l'état de nos connaissances scientifiques comme Andrew l'a fait, mais des dimensions humaines du phénomène. Il s'agit d'un domaine extrêmement vaste. Je tâcherai de traiter des éléments que je juge les plus importants pour vos travaux. Comme je sais que la technologie nous joue parfois des tours, je vous ai distribué une copie papier des diapositives que je vais vous présenter. Celles que vous voyez à l'écran sont simplement beaucoup plus jolies.

J'aimerais traiter brièvement aujourd'hui de cinq sujets qui vont des sujets dont on vous a déjà passablement parlé, soit les conséquences socio-économiques du réchauffement du climat, à un sujet qui m'apparaît être le plus important en ce qui touche les dimensions humaines de ce phénomène, soit celui de la vulnérabilité. Quels sont les régions et les États les plus vulnérables? J'aborderai brièvement la question des politiques et je reviendrai sur le Protocole de Kyoto dont vous a parlé Andrew. J'aimerais aborder la question de la justice sociale que je considère très importante dans le contexte des dimensions humaines du changement climatique. La question de la justice sociale est surtout soulevée par les pays en développement et je crois que c'est une question à laquelle il faut trouver une solution pour que la communauté internationale toute entière souscrive au processus qui fera suite au Protocole de Kyoto. Enfin, je proposerai certaines mesures constructives pour faire face au changement climatique.

Je pourrais presque résumer tout mon exposé en citant la phrase suivante tirée du rapport de 2001 du GIEC: «Les effets de l'évolution climatique s'exerceront de façon disproportionnée sur les pays en voie de développement et les populations déshéritées dans tous les pays, renforçant ainsi les inégalités en matière de

water and other resources.” This will be a theme of my discussion of the human dimensions of global change, that the groups and the individuals who feel the impact the most are the poor in all countries, not just in developing countries.

Let me talk a little about the socio-economic impacts. I am going to go out on a limb and probably say something different from what other people who have talked about impacts have told you, and that is, we do not know what the impacts will be. As Andrew discussed, the possible variations in what temperature and precipitation projections show mean we really have little sense of what the impacts will be. A good example of this is the recent Canada Country Study, which, taking one of the general circulation models, the geophysical fluid dynamics model, and applying it to agriculture on the Prairies, showed that the yields in Alberta would decline by seven per cent. Taking a slightly different model, the Goddard Institute model, and applying the same methodology showed that agricultural yields in Alberta would increase by seven per cent. Therefore, when somebody asks what will be the impacts on agriculture or forestry or social systems or skiing in Quebec, I have to say, “We do not know.” There is definite uncertainty about the impacts, as there is with some of the science. As you move down the path, the uncertainty, if I can use this term, actually becomes greater. That is the first thing.

The second thing I would like to say is that quite a lot of work has been done on the direct impacts on agriculture on the Prairies and on the Great Lakes. I worked for some considerable time with Stuart Cohen on impacts on the Mackenzie in the North. There has not been a lot of work done on indirect impacts. That is, what will happen down the line? It is a little like talking about the potential U.S. invasion of Iraq and what the indirect and long-term ramifications might be. I think the same is true when we look at the socio-economic impacts of climate change. We do not know what the longer-term impacts or the indirect impacts will be — what is going to happen to global food grain prices; what is going to happen to global oil prices, and so on. My feeling is that the indirect impacts will be greater than the direct impacts. Since we do not know exactly what the direct impacts will be, the indirect impacts are questionable as well.

There has been a lot of discussion and study of impacts, including the increase in so-called “environmental refugees,” the impacts on specific communities, on transportation, on buildings and so on. However, as you just heard Andrew mention, it is very difficult to get micro- or even meso-scale data on the changes that

santé et d'accès à une alimentation adéquate, à l'eau potable et à d'autres ressources». Ce sera le thème de mon exposé sur les dimensions humaines du changement climatique, c'est-à-dire que de tous les groupes et de tous les particuliers, ce seront les pauvres de tous les pays et pas seulement ceux des pays en développement qui ressentiront le plus les effets du changement climatique.

Parlons d'abord un peu des répercussions socio-économiques du phénomène. Je vais avancer ici quelque chose qui va peut-être à l'encontre de ce que d'autres vous ont dit à ce sujet, à savoir que nous ne savons pas vraiment quelle forme prendront ces répercussions. Comme Andrew vous l'a montré, les variations possibles dans les projections sur la température et les précipitations signifient que nous ne savons pas vraiment quelles seront les répercussions du changement. On peut donner en exemple la dernière étude par pays pour le Canada qui, en se fondant sur les modèles de circulation générale et le modèle de la dynamique géophysique des fluides et en les appliquant à l'agriculture dans les Prairies, montre que les rendements en Alberta diminueraient de 7 p. 100. Si l'on s'appuie sur un modèle légèrement différent, le modèle de l'Institut Goddard, et qu'on applique la même méthodologie, on conclut que les rendements agricoles en Alberta augmenteront de 7 p. 100. Lorsque quelqu'un me demande donc quelles seront les répercussions du changement climatique sur l'agriculture, la foresterie, les systèmes sociaux ou le ski au Québec, je dois répondre que je ne le sais pas. Comme il existe de l'incertitude au sujet de certaines données scientifiques, il existe aussi de l'incertitude au sujet des répercussions du changement climatique. L'incertitude est d'ailleurs plus grande à mesure que progresse notre étude des répercussions socio-économiques. C'est la première chose que je voulais vous faire remarquer.

Deuxièmement, j'aimerais dire que de nombreux travaux ont cherché à établir les répercussions directes du changement climatique sur l'agriculture dans les Prairies ainsi que sur les Grands lacs. J'ai passé passablement de temps avec Stuart Cohen à étudier les répercussions du changement climatique sur le fleuve Mackenzie dans le Nord. Les recherches portant sur les répercussions indirectes du changement climatique ne sont cependant pas nombreuses. Qu'est-ce qui se passera plus en aval? C'est un peu comme si l'on essayait d'établir les ramifications indirectes et à long terme de l'invasion de l'Iraq par les États-Unis. Il n'est pas plus facile d'établir les répercussions socio-économiques du changement climatique. Nous ne savons pas quelles seront les répercussions à long terme ou les répercussions indirectes du changement sur les prix mondiaux des céréales ou les prix mondiaux du pétrole. À mon avis, les répercussions indirectes seront plus grandes que les répercussions directes. Étant donné que nous ne savons pas exactement quels seront les impacts directs de ce phénomène, il est évident que nous ne pouvons pas être plus sûrs de ses répercussions indirectes.

Il a été beaucoup question des répercussions du changement, et notamment de l'augmentation des prétendus «réfugiés environnementaux» ainsi que des répercussions du phénomène sur des collectivités données, sur les transports et sur les immeubles, par exemple. Comme Andrew l'a cependant

will occur in climate and in weather systems. Therefore, it is impossible to translate this into what is going to happen to specific communities. All we can give you is a general sense of what the impacts might be, not what will happen to the community of Wrigley in the Northwest Territories. It is just impossible to say.

We could almost look at the human dimension as a three-legged stool. That is, we have some sense of what the environmental stresses will be under climate warming and other issues such as environmental degradation, poor water quality and so on. We do not have a very good sense of what the normal conditions are. Andrew again talked about the normal climatic conditions 200 years ago. That is not very well understood. We do not have a good sense of what is normal, of what are the baseline conditions, for society. Thirdly, and most importantly, I think, we have no real sense of how resilient and adaptive individuals are. We know that humans and other animals are very resilient to environmental stresses, but we do not know how they would respond to the types of changes that will occur. This is a very productive area of research for most of us, but it is very difficult to say anything about it except in a broad sense.

I already mentioned indirect impacts, and as I said, I think these will be some of the major impacts that will occur as a result of climate change, as we see changes in oil prices and changes in the price of grain. One of the issues that I work on extensively is the effect of climate change on national security and human security. That might sound a little strange, but when you start thinking about changes in permafrost and some of our defence systems in the North and training areas, it will have an impact on some of those issues.

The Chairman: There is another Senate committee that would be very interested in having you appear before them. Senator Day happens to be on that committee and they have been looking across Canada for witnesses to deal with those issues of the effects of climate change on security.

Mr. Lonergan: I actually started about 12 or 15 years ago working for the Department of National Defence in this area, on issues of climate change in the Middle East, which is my specialty area, and how that might affect national security. It is an area that is quite fascinating to me and I would be more than interested in talking about that in more detail.

The second area that I wanted to address is the issue of vulnerability. This is also an area where I think it is crucial, when talking about the human dimensions, to look at what the vulnerable populations and vulnerable systems are. I mentioned three items under this. The first is that we have to think of vulnerability in two ways. One, there is biophysical vulnerability

mentionné, il est cependant très difficile de recueillir des données de petite échelle et même de moyenne échelle portant sur les changements qui se constateront dans le climat et dans les systèmes météorologiques. Par conséquent, il est impossible de dire quelles seront les répercussions de ces changements pour des collectivités données. Le mieux que je puisse faire c'est de vous donner un aperçu général de ces répercussions. Je ne peux pas vous dire exactement comment le phénomène se manifestera à Wrigley aux Territoires du Nord-Ouest. C'est tout simplement impossible.

La question des dimensions humaines du changement climatique comporte trois volets. Nous avons une certaine idée des conséquences environnementales du réchauffement du climat et d'autres phénomènes comme la dégradation de l'environnement et la détérioration de la qualité de l'eau. Il ne nous est pas facile d'établir ce qui constitue des conditions normales. Andrew vous a parlé des conditions climatiques qui étaient normales il y a 200 ans. Nos connaissances sur la question ne sont pas très étendues. Nous ne savons pas très bien comment définir la normalité et nous ne savons pas non plus trop bien ce que sont les conditions de référence. Troisièmement, et c'est ce qui importe surtout, c'est que nous ne connaissons pas vraiment l'étendue de la capacité d'adaptation des êtres humains et leur degré de résistance. Nous savons que les êtres humains et d'autres animaux sont très résistants aux changements environnementaux, mais nous ne savons pas comment ils réagiront aux types de changements prévus. Il s'agit d'un domaine de recherche très intéressant pour nous tous, mais il est très difficile de parvenir à des conclusions précises.

J'ai déjà parlé des répercussions indirectes. Comme je l'ai dit, ces répercussions seront parmi les répercussions les plus importantes du changement climatique, des répercussions aussi visibles que l'augmentation du prix du pétrole et des céréales. Je m'intéresse aussi de très près aux répercussions du changement climatique sur la sécurité nationale et la sécurité humaine. Cela peut sembler étrange à première vue, mais des changements dans le permafrost auront une incidence sur certains de nos systèmes de défense dans le Nord où ont lieu des exercices d'entraînement.

Le président: Un autre comité sénatorial aimerait certainement que vous comparaisiez devant lui. Le sénateur Day en fait partie. Le comité cherche dans tout le Canada des témoins pouvant l'éclairer sur les répercussions du changement climatique dans le domaine de la sécurité.

M. Lonergan: Mon domaine de spécialisation est en fait les répercussions sur la sécurité nationale du changement climatique au Moyen-Orient. J'ai commencé à travailler sur cette question pour le ministère de la Défense nationale il y a 12 ou 15 ans. C'est une question que je trouve fascinante et il me ferait plaisir d'en discuter plus à fond.

Je voulais aussi aborder la question de la vulnérabilité des populations et des systèmes. C'est une autre question qui m'apparaît d'importance capitale dans le contexte de l'examen des dimensions humaines du changement climatique. J'aimerais faire ressortir trois points à ce sujet. Premièrement, nous devons envisager la vulnérabilité à deux égards. Il y a d'abord la

of the systems with which we deal. That includes the forests, agricultural lands and so on. There is also socio-economic vulnerability. I believe it is very important to initially identify vulnerable populations, probably far more important than worrying about these impacts of climate change. The impacts and the changes that will occur are important, but more important is identifying the vulnerable communities, and then we can get a sense of how they will react to those changes.

Vulnerability should not be seen in isolation. A group of us have been talking about double exposure or multiple exposures. It is not just climate change. It is not occurring in a vacuum. It is not just a single stress; in fact there are multiple stressors out there. Globalization is occurring. There are other economic, social and environmental changes. It is important to understand how these relate to one another and that we do not have just a cause and effect. We have a higher temperature so we will have a shorter ski season in Quebec, but indeed we have other types of changes in society that may either exacerbate that negative impact or counteract it. Not enough has been done in this area.

And the third area, about which I will say more later on, is the distribution of impacts, where the negative impacts fall. We have had a very contentious debate over the past few months, prior to the Kyoto ratification here in our own country, about Alberta bearing the brunt of the negative costs associated with meeting our commitments under Kyoto. This distribution of impacts question is true globally and is an important one to consider.

I will try to identify some of the more vulnerable systems and anchor this down a little.

The first, of course, is food-insecure areas that may be negatively impacted by a global shift in agriculture that will probably occur.

Secondly, there will be changes in the global food supply, and I will not project what those changes will be, except to say that they will affect the global output of food. I would also add that when it comes to malnutrition, which is one of the biggest health problems worldwide, the global food supply is not as crucial as issues of poverty.

Thirdly, of course, my work in the Middle East shows that 70 per cent of the water that is consumed in the world is consumed by the agricultural sector. There are very large water projects taking place in the Middle East involving huge surface water reservoirs, such as in Turkey. Egypt is now building a New Nile Valley, or Toshka, Project, to redistribute population into the Western Desert. This is all based on surface irrigation canals. There is almost no consideration of climate change or climate

vulnérabilité biophysique des systèmes à l'étude, lesquels comprennent notamment les forêts et les terres agricoles. Il y a aussi la vulnérabilité socio-économique. À mon avis, il importe de cerner les populations vulnérables; je crois d'ailleurs que c'est plus important que de s'inquiéter de la forme exacte que prendront les répercussions du changement climatique. Ces répercussions se produiront, et il importe de cerner les collectivités vulnérables pour que nous puissions établir comment elles y réagiront.

La question de la vulnérabilité doit être examinée dans son contexte. Certains d'entre nous parlent de double exposition ou d'expositions multiples. Le changement climatique n'est pas seul en cause. Il ne se produit pas dans un vide. Les facteurs de stress sont multiples. Il y a d'abord la mondialisation. Nous faisons face aussi à d'autres changements économiques, sociaux et environnementaux. Il importe de comprendre quelle est leur interrelation et de saisir qu'il ne s'agit pas simplement d'une relation de cause à effet. Le réchauffement de la température signifiera que la saison de ski sera plus courte au Québec, mais la société est aussi confrontée à d'autres types de changements qui exacerberont l'influence négative du changement climatique ou la contreront. Cette question n'a pas encore été suffisamment étudiée.

Le troisième point dont je voulais vous parler et sur lequel j'insisterai davantage un peu plus tard est la distribution des répercussions négatives du changement climatique. La ratification du Protocole de Kyoto au Canada a suscité au cours des derniers mois un débat très animé. Il a été beaucoup question du fait que c'est l'Alberta qui assumerait la majeure partie des coûts associés au respect de nos engagements en vertu du protocole. La question de la distribution des répercussions du changement climatique est de portée vraiment mondiale et il importe d'en tenir compte.

Permettez-moi maintenant de vous dire quelques mots au sujet des systèmes les plus vulnérables.

Premièrement, les changements dans l'agriculture qui se produiront risquent évidemment d'avoir des conséquences négatives pour les régions qui connaissent la disette.

Deuxièmement, nous constaterons des changements dans l'approvisionnement en nourriture à l'échelle mondiale. Je n'essaierai pas de prédire quels seront ces changements, mais ils auront une incidence. J'aimerais ajouter que la malnutrition, l'un des plus grands problèmes de santé auxquels le monde est confronté, est davantage attribuable à la pauvreté qu'à la pénurie de nourriture à l'échelle mondiale.

Troisièmement, mes travaux sur le Moyen-Orient montrent que c'est le secteur agricole qui consomme 70 p. 100 de l'eau utilisée dans le monde. De très importants projets sont en cours de réalisation au Moyen-Orient. Ces projets, comme celui mis en oeuvre en Turquie, visent à créer d'énormes réservoirs d'eau de surface. L'Égypte construit actuellement une nouvelle vallée du Nil ou Toshka, dans le but de redistribuer la population dans le désert occidental. Ces projets comportent tous la construction de

warming in that type of planning, which is extremely important when it comes to the future design of irrigation systems.

I put in a map that was published in one of the policy briefings that I do at the University of Victoria on chronic malnutrition. Take a look at this, because it will indicate a trend in all the maps that I show you about the most vulnerable areas of the world, and I am probably not telling you anything that you do not already know.

Of course, there is going to be a tremendous increase in population in water-scarce regions, and this is the area in which I do most of my work. We know that is the case. We know that the availability of water is going to change with climate warming, but in different ways in different countries. There will be increased runoff in a lot of areas, but that will be more than outweighed by the increased demand for water. One of the most telling things here is that the population in countries under water stress is going to increase quite rapidly over the next 20 years or so, and more so by year 2050.

Marine ecosystems will be affected in terms of the loss of land, storm surges and salination of aquifers, which we are already seeing in a number of regions in the world, including Southeastern United States, the Middle East and so on. Fish-dependent societies will be affected. These are all vulnerable systems, and so they are going to be the most affected by even small changes in climate. Andrew showed maps of where climate change is expected to be the greatest, but that does not mean the impacts will be the greatest in those same areas. It is where the populations are the most vulnerable. There are threats to human health, and I hope you will have somebody come and talk about that because the increase in malaria, dengue fever, in particular, and other infectious diseases are and have been linked to increasing warming of the global climate. Small island states like the Maldives present an issue of their own, since they will be inundated through sea level rise.

The question is who are the most vulnerable, and that has not been answered yet.

One of the things we put together at the University of Victoria is the Index of Human Insecurity, which comprises 16 different indicators made up of economic, social, political and environmental factors. It shows much the same as the Human Development Index that the UNDP puts together, except for the poorest countries. These countries are very insecure, much more so than the Human Development Index shows.

canaux d'irrigation de surface. Malgré l'importance du changement climatique ou du réchauffement du climat pour la conception future des systèmes d'irrigation, ces projets n'en tiennent presque pas compte.

Voici une carte tirée de l'un des documents de politique portant sur la malnutrition chronique que j'ai publiés à l'Université de Victoria. Jetez-y un bon coup d'œil parce qu'elle fait ressortir une tendance en ce qui touche les régions les plus vulnérables au monde, tendance qui se dégage de toutes les cartes que je vais vous montrer. Je ne vous apprendrais cependant sans doute rien de nouveau à cet égard.

Les régions où l'eau est rare — et c'est sur ces régions que portent la majorité de mes travaux — connaîtront une croissance démographique phénoménale. Cette croissance ne fait aucun doute. Nous savons que le réchauffement du climat réduira la quantité d'eau disponible, mais dans des proportions variables selon les pays. Le ruissellement sera plus important dans de nombreuses régions, mais la demande en eau augmentera également. L'un des faits les plus révélateurs, c'est que la population dans les pays où l'eau est rare augmentera très rapidement au cours des 20 prochaines années, et encore davantage d'ici 2050.

Les écosystèmes marins seront affectés par la perte de terres, l'augmentation des tempêtes et la salinisation des aquifères, phénomène que l'on constate déjà dans un certain nombre de régions du monde, et notamment dans le sud-est des États-Unis et au Moyen-Orient. Les sociétés qui consomment beaucoup de poisson subiront les effets d'une détérioration des écosystèmes marins. Même les plus petits changements climatiques auront une incidence sur ces systèmes vulnérables. Andrew vous a montré des cartes indiquant les endroits où l'on s'attend à ce que les changements climatiques soient les plus évidents, mais cela ne signifie pas que les répercussions de ces changements seront les plus marquées dans ces mêmes régions. C'est là où les populations sont les plus vulnérables que les changements auront la plus grande incidence. Ils entraîneront des menaces pour la santé humaine. J'espère qu'un témoin vous parlera de cette question parce qu'on s'attend à ce que le réchauffement du climat mondial se traduise par une augmentation des cas de malaria, de dengue, en particulier, et d'autres maladies infectieuses. Les petits États insulaires comme les Maldives posent un problème particulier parce qu'ils seront inondés en raison de l'augmentation du niveau de la mer.

La question est cependant de savoir quelles seront les populations les plus vulnérables, question à laquelle il n'y a pas encore de réponse.

L'Université de Victoria établit un indice de l'insécurité humaine qui comporte 16 indicateurs de portée économique, sociale, politique et environnementale. Cet indice va dans le même sens que l'indice du développement humain mis au point par le PNUD, sauf pour ce qui est des pays les plus pauvres. La vulnérabilité de ces pays est très grande et beaucoup plus grande que ce que ne l'indique l'indice du développement humain.

On the policy environment, Andrew talked a little about Kyoto. I think there are a number of issues there that obviously affect human systems and are very important to the human dimensions of climate change. I will not talk too much about those. The CDM, or Clean Development Mechanism, relates to some of the things I think Mr. Djilali will talk about in a few minutes in terms of technology.

The fourth issue I want to talk about is social justice. Now, Kyoto and the U.N. Framework Convention on Climate Change have explicitly recognized the need for equity in the consideration of policies related to climate warming. In fact, the Clean Development Mechanism has two objectives. One is to reduce the global emissions of carbon dioxide, and the second is to explicitly promote sustainable development in the south. Of course, a keystone of sustainable development is equity. The one thing that I like about Kyoto probably more than anything else is that it is an explicit recognition of the fact that we as Canadians care about future generations. We do not have many long-term policies about which we can say that, and that is one of the main reasons that I was very supportive of Kyoto. There is no question that the policies we are developing are important steps towards meeting intergenerational equity issues. However, there are other equity issues that are very important for developing countries in particular, and I raised four or five of them. Who bears responsibility for the problem? Well, it is pretty clear that it is the developed countries. Five countries alone are responsible for 50 per cent of the CO₂ emissions in the last 50 years.

Then there is the distribution of impacts associated with the problem. As I have said, the most vulnerable regions and peoples are those primarily in poor countries.

The ability to pay to mitigate or adapt to climate change is much greater in the north, in countries like Canada, than in Angola and Nigeria.

Fourthly, what are the opportunities or options available to make changes? This is an interesting one. Countries like China and India have tremendous opportunities to reduce greenhouse gases because of their inefficient industrial and transportation systems, and Kyoto actually embodies that.

The last issue, which has come up on occasion, is the distribution of benefits from an agreement. There is some feeling on the part of developed countries that since developing countries are going to benefit more from Kyoto, they should be putting in more than they are and buying into the agreement. That is an interesting argument.

Pour ce qui est de l'élaboration des politiques, Andrew vous a un peu parlé du Protocole de Kyoto qui soulève un certain nombre de questions qui influent évidemment sur les systèmes humains et qui revêtent beaucoup d'importance en ce qui touche les dimensions humaines du changement climatique. Je ne m'étendrai pas trop longtemps sur celles-ci. Le Mécanisme pour un développement propre ou MDP a un lien avec un certain nombre de ces questions dont M. Djilali vous parlera dans quelques minutes dans le contexte de la technologie.

La quatrième question dont je voudrais vous entretenir est celle de la justice sociale. Le Protocole de Kyoto ainsi que la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques reconnaissent explicitement la nécessité de prendre en compte l'équité dans l'examen des politiques relatives au réchauffement du climat. En fait, le mécanisme pour un développement propre vise deux objectifs. Le premier est de réduire les émissions mondiales de dioxyde de carbone et le second, de promouvoir explicitement le développement durable dans le sud. L'équité constitue évidemment la pierre angulaire du développement durable. L'un des aspects du Protocole de Kyoto qui me plaît le plus c'est qu'en y souscrivant, les Canadiens ont explicitement montré leur intérêt pour le sort des générations futures. Nous n'avons pas adopté beaucoup de politiques à long terme qui reflètent cet intérêt et c'est l'une des principales raisons pour lesquelles je suis un ardent partisan du protocole. Il ne fait aucun doute que les politiques que nous élaborons à l'heure actuelle constituent d'importants jalons vers l'équité à l'égard des générations futures. D'autres questions en matière d'équité se posent cependant, en particulier en ce qui touche les pays en voie de développement. J'en ai soulevé quatre ou cinq. Qui est responsable du problème? Je crois que c'est assez évident que ce sont les pays industrialisés. Cinq pays sont à eux seuls responsables de 50 p. 100 des émissions de CO₂ produites au cours des 50 dernières années.

Il y a aussi la question de la distribution des répercussions du problème. Comme je l'ai dit, c'est principalement dans les pays pauvres que se trouvent les régions et les populations les plus vulnérables.

Des pays comme le Canada sont beaucoup mieux en mesure d'assumer les coûts des mesures d'atténuation ou d'adaptation au changement climatique que des pays comme l'Angola et le Nigeria.

Quatrièmement, quelles sont les options qui s'offrent à nous en ce qui touche la mise en oeuvre des changements nécessaires? C'est une question intéressante. D'énormes occasions de réduire les gaz à effet de serre s'offrent à la Chine et à l'Inde dont les industries et les systèmes de transport sont très inefficaces et le Protocole de Kyoto les incite à saisir ces occasions.

La dernière question qui est à l'occasion abordée est celle de la répartition des avantages découlant de l'accord. Les pays industrialisés semblent croire que comme les pays en développement tireront davantage parti qu'eux du Protocole de Kyoto, ils devraient contribuer davantage à sa mise en oeuvre. C'est un argument intéressant.

The last issue I want to touch on under equity is should there be an equal per-capita quota on CO₂ emissions internationally. Developing countries are raising this one. Should you and I and every person in the world be allocated an equal amount of CO₂ emissions, and should we move towards that in our policies over the next 50 or 60 years? That is through an equity policy that we call "contraction." We would contract our own emissions, developing countries could increase their emissions, and eventually they would converge at a particular point. That is a contraction-conversion equity issue, and one of the main ones that I think will be discussed in the next few years when it comes to developing countries buying into the Kyoto agreement or post-Kyoto agreements.

I will finish with a few recommendations I put together, rather at the last moment. One I have already told you about. We need to spend more time identifying vulnerable societies. I have done a little of that and showed you some examples. Of course, we can do that nationally, by looking at vulnerable agricultural regions, for example, and internationally, by looking at the ability to cope. I am involved in a large project in West Africa looking at the coping mechanisms that have been used by communities to deal with extreme variations in climate over the past 30 years. It is rather interesting to then use those to develop policy.

The second is to expand the programs on poverty reduction, which will have a direct impact on a number of the human dimension factors I have mentioned today.

Expand technology choices and technology transfer to developing countries. That is an issue that Mr. Djilali will deal with very shortly.

Strengthen the local institutions, which is probably the best way to decrease vulnerability.

Lastly, transfer knowledge. Many of the African negotiators with whom I deal are doing a lot of capacity building in the area of negotiations. They all know how to negotiate very well. The trouble is they do not have the knowledge base on which to negotiate, and this has been one of the problems. There needs to be much more knowledge transfer in this area, as well information on how to negotiate.

I will end with this photomontage that I particularly like. I am sorry if I went over my time.

The Chairman: No, you did not go over your time at all and it was a very useful presentation.

La dernière question que j'aimerais soulever en ce qui touche l'équité est celle de savoir si l'on devrait fixer à l'échelle internationale le même plafond par habitant en matière d'émissions de CO₂. Ce sont les pays en développement qui le réclament. Est-ce que vous et moi et tous les autres habitants du monde devrions nous voir attribuer le même quota en matière d'émissions de CO₂ et est-ce que c'est un objectif qui devrait se refléter dans les politiques que nous adopterons au cours des 50 ou 60 prochaines années? Cet engagement s'inscrirait dans le cadre d'une politique de contraction. Nous réduirions nos propres émissions et les pays en développement augmenteraient les leurs jusqu'à ce que nous atteignons un équilibre. Cet enjeu est celui de la contraction-conversion et je crois que c'est l'un des principaux enjeux sur lequel reposeront les discussions qui auront lieu au cours des prochaines années afin d'amener les pays en développement à souscrire au Protocole de Kyoto ou aux accords qui en découleront.

J'aimerais terminer en faisant quelques recommandations que j'ai préparées un peu à la dernière minute. Je vous ai déjà présenté l'une d'entre elles, à savoir que nous devons consacrer plus de temps à cerner les sociétés vulnérables. J'ai fait certains travaux dans ce domaine et je vous ai donné certains exemples. Nous pouvons faire œuvre utile à l'échelle nationale en établissant quelles sont les régions les plus vulnérables, par exemple, et à l'échelle internationale, en examinant notre capacité à nous adapter au changement climatique. Je participe actuellement à un important projet en Afrique de l'Ouest qui porte sur les mécanismes d'adaptation auxquels ont eu recours les collectivités locales pour faire face à des variations extrêmes dans le climat durant les 30 dernières années. On peut ensuite se reporter à ces mécanismes pour élaborer des politiques.

Ma deuxième recommandation est d'élargir les programmes de lutte contre la pauvreté, ce qui aurait un impact direct sur bon nombre des dimensions humaines dont je vous ai parlé aujourd'hui.

Il s'agit d'élargir les choix en matière de technologie qui s'offrent aux pays en développement et d'accroître les transferts de technologie vers ces pays. M. Djilali abordera cette question avec vous dans quelques minutes.

Il convient aussi de renforcer les institutions locales, ce qui est sans doute le meilleur moyen de réduire la vulnérabilité au changement climatique.

Enfin, je recommande des transferts de connaissance. Bon nombre des négociateurs africains avec lesquels je traite cherchent à renforcer les capacités dans le domaine des négociations. Ils savent tous très bien comment mener des négociations. La difficulté, c'est qu'ils ne disposent pas du savoir nécessaire sur lequel fonder ces négociations. Il importe d'accroître le transfert de savoir dans ce domaine ainsi que l'information portant sur le processus de négociation lui-même.

Je terminerai en vous présentant ce montage de photos qui me plaît beaucoup. Je vous demande de m'excuser si j'ai dépassé le temps qui m'était accordé.

Le président: Vous ne l'avez pas fait et votre exposé était d'ailleurs très utile.

When it comes time for questions, I will have one for you. We are a parliamentary committee, and one of the things that parliamentary committees do is hear evidence, listen to witnesses, do some studying and as a result, come up with new, innovative public policies. One of the key things you said repeatedly in your presentation is, "We do not know what the impacts will be. Therefore, we cannot do this; we do not know this." Since we are a group interested in developing and recommending new public policies, my first question to you will be, in view of the fact that we do know what the effects will be, please give us some guidance on the kinds of things that we might usefully recommend.

Mr. Ned Djilali, Director, Institute for Integrated Energy Systems, University of Victoria: Mr. Chair, thank you for inviting us to provide some outlook and perspective on these complex issues.

I am with the Institute for Integrated Energy Systems, and one of the things we promote and in which we believe very strongly is that in order to develop effective, technologically based solutions for clean energy and greenhouse gas emissions mitigation, you have to adopt an integrated approach that considers all the elements, both from a technical and an economic viewpoint. For example, it is recognized now that in order to assess the impact of a particular transportation technology, you have to do what is referred to as a wheel-to-well analysis that considers everything that is upstream. You do not consider just the tailpipe emissions from a car. You consider also what has been emitted by transporting the fuel to the car, what was emitted by producing the fuel, by extracting it. It is only by taking this global perspective that you can truly assess the impact on greenhouse gas mitigation, efficiency gains and so on. We also develop new, clean energy technology that has great potential for penetrating the marketplace.

I would like to provide you with an overview on a few issues and I will start by talking about energy sources. I will then go on to provide you with a fairly unconventional view of the architecture of the energy system because it is important to understand how things connect across the spectrum. Then we will talk about the framework for introducing successful new technologies in the energy system. Finally, I will discuss a little of what many of us see as the emerging energy system for the future that is likely to have a huge impact on our efficiencies and emissions and lead to sustained, long-term greenhouse gas mitigation in the 21st century. That is, the emergence of the hydrogen economy.

It is instructive to first examine where our fuels come from, since fuel sources are intimately linked to energy systems. If we examine the sources of fuel for energy over the last couple of centuries and those that come from fossil fuels, we see that back in the 1700s, wood was the primary source. As the Industrial Revolution started first in England and then spread everywhere

J'aurai une question à vous poser le moment venu. Un comité parlementaire a notamment pour mandat d'entendre des témoignages, de faire des recherches et de proposer ensuite des politiques publiques innovatrices. Vous avez insisté à plusieurs reprises dans votre exposé sur le fait que nous ne savions pas quelles seraient les répercussions du changement climatique. Vous avez dit que cela nous empêchait de faire ceci ou cela. Puisque notre tâche consiste à formuler des politiques publiques, je vais d'abord vous demander, compte tenu du fait que nous ne savons pas quelles seront les répercussions du changement climatique, de nous faire des suggestions quant aux mesures dont nous devrions recommander la mise en oeuvre.

M. Ned Djilali, directeur, Institut des systèmes énergétiques intégrés, Université de Victoria: Monsieur le président, je vous remercie de nous avoir invités à vous présenter nos vues sur ces questions complexes.

J'appartiens à l'Institut des systèmes énergétiques intégrés et les membres de cet institut sont fermement convaincus qu'afin d'élaborer des solutions technologiques efficaces permettant de créer de l'énergie propre et d'atténuer l'impact des émissions de gaz à effet de serre, il faut adopter une approche intégrée qui prend en compte tous les aspects de la question, c'est-à-dire tant les aspects techniques qu'économiques. Ainsi, on s'entend maintenant pour reconnaître que si l'on veut évaluer l'impact d'une technologie des transports donnée, il faut faire une analyse complète qui remonte jusqu'au puits, soit une analyse qui tient compte de tous les éléments en aval. Il ne suffit pas de simplement tenir compte des émissions provenant des pots d'échappement des véhicules. Il faut notamment tenir compte des émissions produites pour amener le combustible jusqu'au véhicule ainsi que des émissions attribuables à l'extraction du combustible. Ce n'est que de cette façon qu'on peut vraiment évaluer les mesures d'atténuation de l'impact des gaz à effet de serre et des gains d'efficacité, par exemple. Nous mettons aussi au point des technologies permettant de produire de l'énergie propre dont le potentiel de commercialisation est élevé.

J'aimerais vous donner un aperçu de quelques questions. Je commencerai par vous parler des sources d'énergie. Je vous présenterai ensuite une conception assez inhabituelle de l'architecture du système énergétique parce qu'il importe de comprendre le lien entre tous les éléments du système. Nous parlerons ensuite des conditions propices à l'introduction de nouvelles technologies dans ce système énergétique. Enfin, je vous dirai quelques mots au sujet du système énergétique que nous sommes nombreux à considérer comme celui de l'avenir, système qui est susceptible d'avoir une grande incidence sur nos gains en efficacité et nos émissions et qui pourrait aboutir à des mesures d'atténuation soutenues et à long terme des répercussions des gaz à effet de serre au XXI^e siècle. Je parle évidemment de l'émergence de l'économie de l'hydrogène.

Il bon de d'abord examiner d'où proviennent nos combustibles étant donné que les sources de combustibles ont un lien étroit avec les systèmes énergétiques. L'examen des sources de combustibles utilisées au cours des deux ou trois derniers siècles ainsi que des combustibles fossiles révèle que dans les années 1700, le bois constituait la source d'énergie primaire. À mesure que la

else in Europe and around the world, there was a shift from wood as a primary source of energy to coal. At the turn of the century, coal was gradually displaced by oil, which became the dominant source of energy throughout most of the century. Over the last 15, 20 years, we have seen the emergence of natural gas. In fact, in Canada, natural gas has now overtaken oil as a primary fossil fuel source. Therefore, there is not only a shift from solid to gaseous fuels, but there is an underlying trend that is much more important and much more significant for us around the table considering greenhouse gas emissions, and that is the shift from high carbon content to low carbon content fuels. This shift is a key to sustainable, long-term solutions and is what we refer to as “decarbonization” of the energy system.

In examining the various chemical compounds associated with these fuels, coal has a ratio of the number of carbon atoms to hydrogen atoms of 2, or hydrogen to carbon of 0.5. The key element in decarbonization is to reduce the number of carbon atoms in any fuel and increase the number of hydrogen atoms. It is interesting to see that in fact our society has been naturally evolving in that direction. When you go from coal to methane, you go from a ratio of 0.5 to 4, and that is the type of evolution that we want to see. There are far fewer emissions associated with methane, at least when it is combusted, than with carbon.

The ultimate evolution is to go to pure hydrogen, and we have to keep that on our horizon. With hydrogen as a fuel, there is the potential emergence of this so-called hydrogen economy, which would see, currently and into the next 50 years, the gradual displacement of fossil fuels by hydrogen, a fuel that has zero emissions associated with it.

When we examine direct CO₂ emissions in Canada, this data from Natural Resources Canada gives a breakdown according to the major economic sectors in our society. We see that by far the main culprits are the industrial and transportation sectors. In fact, a good deal of what is emitted in the industrial sector feeds into secondary emissions that are associated with agriculture, transportation and residential use. If you take into account the processing of fuels, for instance, transportation accounts for over a third of emissions because fuel has to be extracted and processed. In Canada, for example, one of the largest greenhouse gas emitters are the tar sands in Alberta because of processing of the bitumen, which requires some very intensive energy usage.

The Chairman: That was a 1997 slide. Do you have anything more current?

Mr. Djilali: I do not have any data that is more current.

The Chairman: That showed agriculture, for instance, at three per cent. Has that remained constant?

révolution industrielle qui est née en Angleterre s'est répandue dans le reste de l'Europe et dans le monde entier, le charbon a remplacé le bois comme source d'énergie primaire. Au tournant du siècle, le pétrole a évincé graduellement le charbon et est devenu la principale source d'énergie au cours de ce siècle. Les 15 à 20 dernières années ont vu l'apparition du gaz naturel. Au Canada, le gaz naturel a en fait supplanté le pétrole comme principal carburant fossile. On voit donc que nous sommes passés non seulement des combustibles solides aux combustibles gazeux, mais ce qui est encore plus important et plus intéressant pour nous qui examinons la question des émissions de gaz à effet de serre, c'est que nous sommes passés de combustibles à forte teneur en carbone à des combustibles à teneur peu élevée en carbone. J'appelle «décarbonisation» du système énergétique cette tendance vers des solutions durables à long terme.

Voyons un peu quels sont les divers composés chimiques de ces combustibles. Prenons d'abord le cas du charbon. La proportion d'atomes de carbone par rapport aux atomes d'hydrogène est de 2 dans le cas de ce combustible. On peut aussi dire que le rapport entre le nombre d'atomes d'hydrogène et le nombre d'atomes de carbone est de 0,5. Pour décarboniser un combustible, il faut réduire le nombre d'atomes de carbone et augmenter le nombre d'atomes d'hydrogène qu'il contient. Il est intéressant de constater que notre société s'est naturellement engagée dans cette voie. Lorsqu'on passe du charbon au méthane, le rapport est de 0,5 à 4 et c'est le genre d'évolution qu'on souhaite. Le méthane, du moins lorsqu'il est brûlé, émet beaucoup moins d'émissions qu'un combustible contenant davantage de carbone.

L'objectif à viser est d'utiliser l'hydrogène pur comme combustible. L'adoption de l'hydrogène comme combustible mènerait à ce qu'on appelle l'économie de l'hydrogène. Au cours des 50 prochaines années, l'hydrogène, combustible qui n'émet aucune émission, devrait progressivement remplacer les combustibles fossiles.

Ressources naturelles Canada donne une ventilation des émissions de CO₂ directement produites par les principaux secteurs économiques au pays. Nous voyons que les principaux émetteurs sont les industries et les transports. En fait, une bonne part des émissions produites par le secteur industriel comprend les émissions secondaires associées à l'agriculture, au transport et à la consommation d'énergie des ménages. Si l'on tient compte de l'extraction et du traitement des combustibles, on voit que le tiers des émissions peuvent être attribuées au transport. Au Canada, par exemple, les sables bitumineux en Alberta sont l'un des plus importants émetteurs de gaz à effet de serre parce que la transformation du bitume exige beaucoup d'énergie.

Le président: Cette diapositive date de 1997. N'avez-vous rien de plus récent à nous présenter?

M. Djilali: Je ne dispose pas de données plus récentes.

Le président: Cette diapositive indique que la part des émissions attribuable à l'agriculture est 3 p. 100. Ce chiffre est-il demeuré constant?

Mr. Djilali: Agriculture is currently more or less at the same level; however, it is anticipated that with the kinds of measures that have been proposed, and if we stay on track, the agricultural sector, because it has not been addressed properly, will probably account for a greater percentage of the overall emissions 20 years down the road. The projections that I have seen from NRCan show values of up to 8 to 10 per cent potentially coming from the agricultural sector, if it is isolated.

The climate change plan proposed by the federal government recently contains a number of measures. These are broken down on this slide into measures that are currently being implemented, in the first four or five bullets, and measures that are anticipated to be implemented over the next half-dozen years or so. With these total measures, we see a potential reduction, in the transportation sector, of only 20 per cent or so, which is woefully inadequate considering that the demand for transportation is going to increase and that it accounts for over a third of the sector.

To have a significant impact on energy systems and greenhouse gas emissions, we need much more radical measures than the ones that have been currently undertaken. Most of the approaches are essentially transitional incremental improvements to existing technologies. Combine that with, as has been discussed, the rather low levels of reductions associated with the Kyoto accord, itself. That is the key message.

In order to introduce radical measures and radical approaches, it is useful to have a different perspective of our energy system and how it is structured. We often think that people care about energy as such. That is not the case. For example, farmers do not care about the electricity or the oil supply as such, but about whether they will be able to drive their tractors, whether they will have enough heat for their homes, whether they will have the proper supply of fertilizers and these type of issues. These are what I call "energy services." As long as you can supply these energy services, which are at the core of society's requirements, then you do not typically worry too much about where the energy comes from. This illustrates the type of services that we commonly expect in a modern society. Transportation, illumination, food and clean water — these are the things that ultimately people want. These things are at the core of the economic prosperity of most of the Western countries, and the quality of life. Most people, if they have illumination, do not really worry whether the power that comes by flicking the switch is from a coal-fired, nuclear or hydroelectric power plant. In fact, there is a mix of these. The key is that we supply them with these things.

In order to obtain these services, we have developed a host of technologies. I show services and transformer technologies here. The telephone serves for communication, methane is an energy currency, and we have a number of means of producing that power. All of this comes from sources. We have services, which are what people want. We have the currencies and the service technologies; this is what energy system developers have created,

M. Djilali: Le niveau d'émissions attribuable à l'agriculture est demeuré à peu près le même. On prévoit cependant que compte tenu des mesures qui ont été proposées, et s'il n'y a pas de changement de cap, le secteur agricole émettra un pourcentage plus important des émissions globales dans 20 ans, situation qui s'explique parce que nous n'avons pas fait ce qu'il fallait dans ce domaine. Ressources naturelles Canada prévoit que ce pourcentage atteindra 8 à 10 p. 100 des émissions totales.

Le plan du Canada sur les changements climatiques qui a été déposé récemment comporte un certain nombre de mesures montrées dans cette diapositive. Les quatre ou cinq premières puces présentent les mesures qui sont mises en oeuvre actuellement ainsi que les mesures qui seront mises en oeuvre au cours des cinq ou six prochaines années. Malgré ces mesures, nous voyons que le secteur des transports ne réduira ses émissions que 20 p. 100, ce qui est totalement insuffisant étant donné que la demande pour les transports augmentera et que ce secteur émet déjà le tiers des émissions globales.

Pour vraiment améliorer nos systèmes énergétiques et réduire nos émissions de gaz à effet de serre, nous devons adopter des mesures beaucoup plus rigoureuses que celles que nous avons mis en oeuvre jusqu'ici. Dans la plupart des cas, il s'agit essentiellement d'une amélioration des technologies existantes. À ce problème s'ajoute le fait que le Protocole de Kyoto lui-même ne fixe pas des objectifs très ambitieux en matière de réduction des émissions. C'est la principale conclusion à retenir.

La mise en oeuvre de mesures plus musclées en vue de réduire nos émissions exige que nous changions notre façon de concevoir notre système énergétique et que nous modifions sa structure. Nous pensons souvent que les gens se préoccupent de l'énergie en soi, mais ce n'est pas le cas. À titre d'exemple, les agriculteurs ne se préoccupent pas de la quantité d'électricité ou de pétrole qu'ils utilisent, mais se demandent plutôt s'ils pourront conduire leur tracteur, s'ils pourront chauffer leur maison et s'ils disposeront de la quantité d'engrais voulue. Je parle de «services énergétiques». Tant qu'on peut se procurer ces services, lesquels sont les services de base que demande la société, on ne se préoccupe pas trop de la provenance de l'énergie. Cette diapositive illustre le type de services qui nous semblent normaux dans une société moderne. Les transports, l'éclairage, la nourriture et l'eau potable; voilà ce que les gens veulent. Ce sont sur ces éléments que repose la prospérité économique de la plupart des pays occidentaux ainsi que la qualité de vie de leurs citoyens. Tant qu'ils peuvent s'éclairer, la plupart des gens ne se demandent pas si l'énergie nécessaire à cette fin provient d'une centrale alimentée au charbon, d'une centrale nucléaire ou d'une centrale hydroélectrique. Elle peut aussi provenir d'une combinaison de ces sources d'énergie. Ce que les gens veulent, c'est d'avoir accès à de l'énergie.

Nous avons conçu toute une gamme de technologies pour pouvoir avoir accès à ces services énergétiques. Voici des technologies de transformation. Le téléphone sert aux communications, le méthane est une devise énergétique et nous disposons de divers moyens pour produire cette électricité. L'électricité provient évidemment de sources énergétiques. Nous pouvons offrir aux consommateurs les services qu'ils désirent.

and we have the sources that nature provides. We should try to disassociate ourselves from the enslavement of sources to services we currently have.

To provide you with a few specific examples, let us look at a couple of energy services that might be required by, for example, the typical prairie farmer. In order to harvest, you need a combine. Typically, this combine will use diesel fuel, which will come via a process of drilling and refining, and the source is, of course, an oil field.

I have chosen to illustrate the production of potable water because one of the looming issues that is intimately associated with energy and will raise its head within this century is water. There are signs all around the world that there is lack of water of sufficient quality. Purification and treatment of water is a highly energy-intensive process, and our ability to provide that is linked to energy systems. There are a number of ways to provide the power for a water treatment plant. You can provide it via diesel fuels or electricity. I am showing you next a couple of different paths. I have highlighted in orange the fact that the process of harvesting has currently only one possible source of energy, and that is crude oil. It is an energy system that is very difficult to wean from fossil fuels, from greenhouse gas-emitting technology. On the other hand, we have a number of possible paths for potable water. I have highlighted here the fossil fuel paths, one through the diesel fuels, the other one through electricity and the generating power plant that uses coal or natural gas as its primary source. There is, however, a second, greener path, which is to obtain that electricity via renewable energy, either wind turbines, hydro, or generating stations fed from geothermal or nuclear power. There are different paths. This highlights something very important, in that there is a sector of energy systems, the stationary sector, where we have means of introducing green, zero-emission technology. We do not have that means currently with the mobile sector, and there are a number of structural reasons for that.

To summarize, we have these two sectors. Currently, the stationary sector is primarily fed via the grid. The grid draws its power from a variety of sources, some renewable, some non-zero emission and some non-renewable, depending on where you are. There is a trickle of renewable energies into this main power grid. Parallel to that, we have a broad sector of mobile technologies, including transportation, which is segregated from this main grid and totally enslaved to fossil fuels and energy.

Where do we go from here? The emerging energy system is a one where we would be able to mix and match, creating a hybrid system that can draw on the powers of nature and to which we can transfer renewable and nuclear energy, as well as a host of other energies, into the transportation sector. For example, power generation is a very cyclical system. You boost up your power generating stations to 100 per cent capacity during peak demand

Nous avons les devises et les technologies permettant de produire les services. Voici ce que les concepteurs du système énergétique ont créé. Il y a aussi les sources d'énergie naturelle. Nous devons essayer de nous libérer du joug que constituent actuellement ces sources énergétiques.

Permettez-moi de vous donner quelques exemples. Voyons deux ou trois services énergétiques dont a besoin l'agriculteur type des Prairies. Afin de récolter une culture, il faut une moissonneuse-batteuse. D'ordinaire, cette machine est alimentée au diesel, combustible qui est obtenu après avoir extrait et raffiné du pétrole.

Voici une diapositive qui illustre la production d'eau potable. Nous savons qu'il faut consommer de l'énergie pour produire de l'eau potable et que les approvisionnements en eau poseront des problèmes dans l'avenir. De plus en plus d'endroits au monde commencent à manquer d'eau de bonne qualité. La purification et le traitement de l'eau sont des processus à forte intensité énergétique qui ont un lien avec nos systèmes énergétiques. Il y a diverses façons d'alimenter en énergie une usine de traitement de l'eau. Cette énergie peut lui être fournie par un combustible comme le diesel ou par l'électricité. Voici quelques options qui s'offrent. J'ai surligné en orange que la seule source d'énergie possible est le pétrole brut. C'est un système énergétique qui a beaucoup de mal à se passer des combustibles fossiles et de la technologie qui émet des gaz à effet de serre. Par ailleurs, un certain nombre d'options s'offrent quant à l'eau potable. J'ai surligné ici les diverses options: combustibles fossiles, diesel, électricité, charbon ou gaz naturel. Il existe cependant une option plus écologique, celle de la production de l'énergie au moyen de sources d'énergie renouvelable comme les aérogénérateurs et les centrales de production de l'électricité alimentée à l'énergie géothermique ou à l'énergie nucléaire. Diverses options s'offrent à nous. Cette diapositive fait ressortir un fait très important, à savoir que dans le secteur des systèmes énergétiques, le secteur stationnaire, nous disposons de technologies nous permettant de produire de l'électricité sans émettre d'émissions. Nous ne disposons pas actuellement de ce moyen dans le secteur mobile et plusieurs raisons structurelles l'expliquent.

En résumé, il existe deux secteurs. À l'heure actuelle, le secteur stationnaire est essentiellement alimenté par le réseau d'électricité. Ce réseau produit l'électricité à partir de diverses sources dont des sources d'énergie renouvelable, des sources d'énergie qui n'émettent pas d'émissions et des sources d'énergie non renouvelable selon l'endroit où l'on se trouve. L'électricité produite au moyen de sources d'énergie renouvelable est presque négligeable à l'heure actuelle. Il y a ensuite un secteur de technologies mobiles, comprenant notamment les transports, qui est distinct de ce réseau principal et qui est complètement sous le joug des combustibles fossiles.

Dans quelle direction devons-nous maintenant nous diriger? Le nouveau système énergétique devrait être un système qui nous permettra de puiser à plusieurs sources d'énergie, un système hybride qui fera appel à la nature et qui nous permettra de mettre au service du secteur des transports des sources d'énergie renouvelable, l'énergie nucléaire ainsi que plusieurs autres types d'énergie. La production d'énergie est un système reposant sur des

and operate them at 60 or 70 per cent during off-peak times. In order to meet peak demand, you need to build more power generating stations, and there is a lot of spare power available. One way of dealing with this is to link the grid to renewable sources. Renewables, which are not always available to us because of the transient nature of the sun or the winds or the tides, feed any extra power into hydrogen production. That extra hydrogen can be either stored or fed into fuel-cell energy transformation technology, and you would then have a path for using renewable energy systems in a stable manner within the overall energy system. You could transfer renewable, zero-emission energies into the mobile sector, and have a means of blending your technologies in the best possible manner, given local conditions.

The key thing here is the move to hydrogen technology, and the technologies that enable us to do that are primarily hydrogen production, hydrogen storage and fuel-cell technology. In addition, you can still feed natural gas, for example, into a transmission system.

How do we get there? A number of technologies are required in order for us to make the transition to the hydrogen energy system. These are, essentially, the technology to harness natural, non-emitting energy such as wind turbines, micro-power and nuclear power. The technologies are to produce hydrogen reformers and electrolysis. The technology is to store it and to transform it. I would like to emphasize that all of these technologies exist and have been demonstrated to work, often very well. There are challenges associated with them, primarily of an economic nature, economies of scale. The other point I would like to emphasize is that Canada is a world leader in many of these technologies, so we have the expertise and the resources. The key issues in terms of successful introduction are cost and infrastructure.

A number of initiatives are being undertaken around the world. We are not the only ones who have recognized that this is the only feasible path currently for systematic, radical reductions in emissions. These initiatives exist California, which, of course, has been a leader in this field. The Europeans have greatly enhanced their investment in this sector, as has Japan. The UNDP, for example, has launched a program to introduce fuel-cell technology in developing countries around the world, so there is much going on.

It is said that the Kyoto accord is a giant baby step. It might not be sufficient, but it is symbolic of the will, the political will, to do something. The political will, the techno-economic opportunities of hydrogen and fuel cells and the know-how that

cycles. Les centrales de production de l'électricité fonctionnent à plein régime pendant les périodes de pointe et seulement à 60 ou 70 p. 100 de leur capacité le reste du temps. Pour répondre à la demande en période de pointe, il faut construire davantage de centrales électriques et l'on se retrouve avec beaucoup d'énergie non utilisée. On pourrait cependant produire de l'électricité à partir des sources d'énergie renouvelable. Ces sources d'énergie ne sont pas toujours disponibles en raison des fluctuations dans le niveau du rayonnement solaire, des vents ou des marées, mais cette énergie peut s'ajouter à l'énergie produite au moyen de l'hydrogène. Cette énergie supplémentaire peut être emmagasinée ou être utilisée pour produire des piles à combustible. Nous aurions alors une source d'énergie stable qui s'ajouterait à l'énergie produite grâce aux systèmes de production d'énergie globale. Il est possible d'utiliser des sources d'énergie renouvelable ne créant pas d'émissions dans le secteur mobile et l'on pourrait aussi recourir à une combinaison de technologies selon les conditions locales.

L'essentiel, c'est de se diriger vers la technologie de l'hydrogène et vers les technologies qui nous permettent de produire de l'électricité surtout à partir de l'hydrogène, d'entreposer l'hydrogène et de créer des piles à combustible. Le gaz naturel peut aussi être intégré au système de transmission.

Comment parvenir à cet objectif? Plusieurs technologies sont nécessaires pour nous permettre de passer au système d'énergie fondée sur l'hydrogène. Il s'agit des technologies permettant de capter l'énergie naturelle n'émettant pas d'émissions provenant des aérogénérateurs, des micro-centrales hydroélectriques et des centrales nucléaires. Nous devons nous diriger vers les technologies qui produisent de l'hydrogène et qui permettent d'en faire l'électrolyse. Nous avons aussi besoin des technologies pour emmagasiner et transformer l'hydrogène. J'aimerais insister sur le fait que toutes ces technologies existent déjà et fonctionnent très bien. Les principaux problèmes qui se posent à leur égard sont de nature économique et sont liés aux économies d'échelle. J'aimerais aussi souligner le fait que le Canada est un chef de file mondial dans bon nombre de ces technologies et nous disposons donc des connaissances et des ressources voulues pour les mettre en oeuvre. Le coût des technologies ainsi que l'infrastructure sur laquelle elles reposent revêt une grande importance pour leur succès.

Un certain nombre d'initiatives sont mises en oeuvre dans le monde. Nous ne sommes pas les seuls à nous être rendus compte qu'il s'agit du seul moyen possible de vraiment réduire nos émissions de gaz à effet de serre. Des initiatives sont en cours de réalisation en Californie qui est évidemment à l'avant-garde dans ce domaine. Les Européens ont aussi beaucoup accru leurs investissements dans ce secteur de même que le Japon. Le PNUD, par exemple, a lancé un programme visant à diffuser la technologie des piles à combustible dans les pays en développement. Les travaux dans ce domaine sont donc nombreux.

On a dit que le Protocole de Kyoto constituait un grand pas en avant. Ce qu'il propose n'est peut-être pas suffisant, mais c'est au moins une manifestation d'une volonté politique. Cette volonté politique ainsi que les possibilités technologiques et économiques

we have can be translated into huge environmental and economic opportunities for this country. Something needs to be done to grasp that opportunity and aggressively pursue it.

In closing, I would like to convey that we are at the beginning of nothing short of a revolution in terms of our energy system, and to best illustrate this, let's examine one energy service, transportation, and its evolution through time.

It is perhaps unconventional to think of hay as a fuel, but that is what it was for people who used a horse and buggy back in the 1700s. Gradually, as we moved into the Industrial Revolution, coal replaced hay, and the mechanization of transportation began with the steam locomotive. The ultimate source of hay was sunlight. Steam was generated from coal, which was extracted from coalfields. We move to the 20th century with automobiles and gasoline, which is extracted from crude oil. Now we can see a hydrogen economy emerging. The key thing about the hydrogen economy is that you have liberated yourself from a single source. Hydrogen is a good solution because it offers a variety of possibilities. You can extract hydrogen through a process known as "steam methane reforming" from natural gas. You can extract it from a variety of natural, renewable resources, and you can adapt the solution or the pathway to your local circumstances, whether you are in Alberta or Thailand or Africa.

The three points I would like you to retain: Successful, radical mitigation will require a move to total decarbonization of our energy system. This is best achieved currently, as far as we know, with a move to a hydrogen-based system because it is flexible, adaptable, and not a one-solution-fits-all strategy. You can adapt it to the local circumstances. Finally, this system would liberate us completely from enslavement to one source only.

The Chairman: Thank you very much for an innovative and different approach from what we have had before. When I get a chance to ask you a question, I will ask about some of the downsides of moving to an all-hydrogen economy.

I would like to advise those here that we have in our audience today Professor Greg McKinnon, from C-CAIRN Forestry. He appeared before us when we were in Alberta, and we are very happy that he is continuing to show his interest in our deliberations. Welcome.

Mr. G. Cornelis van Kooten, Professor, Department of Economics, University of Victoria: Thank you very much for inviting me. I should point out that I am probably not just the only economist that you will hear from, at least for now, but I am also likely the most experienced in terms of my work in agriculture and forestry. I started my career at the University of Saskatchewan, where I spent eight years studying soil conservation, summerfallow rotations, and farm management more broadly. I subsequently went to the University of British Columbia, where I spent some 10 to 12 years in the Department of Agricultural Economics. I held a joint appointment there with

qu'offrent l'hydrogène et les piles à combustible ainsi que le savoir que nous possédons peuvent se traduire par d'énormes avantages environnementaux et économiques. Il s'agit de saisir résolument ces occasions.

En terminant, j'aimerais faire remarquer que nous sommes à l'aube d'une révolution dans le domaine énergétique. Pour s'en convaincre, voyons l'évolution dans un service énergétique, celui des transports.

Il est peut-être inhabituel de dire que le foin est un combustible, mais c'était bien un combustible pour ceux qui se déplaçaient en carriole dans les années 1700. Au moment de la révolution industrielle, le charbon a remplacé le foin et la mécanisation des transports a débuté avec l'apparition de la locomotive à vapeur. La lumière du jour constituait la source ultime de foin. La vapeur était produite à partir du charbon extrait de gisements de charbon. Au XX^e siècle, nous sommes passés aux automobiles alimentées à l'essence, produit provenant du pétrole brut. Nous assistons maintenant à l'émergence de l'économie de l'hydrogène qui mettra fin à notre dépendance à l'égard d'une seule source d'énergie. L'hydrogène offre de nombreuses possibilités. On peut extraire l'hydrogène du gaz naturel au moyen d'un processus appelé «reformage du méthane à la vapeur». On peut aussi l'extraire de diverses ressources naturelles renouvelables et il est possible d'adapter cette solution aux circonstances locales qu'on vive en Alberta, en Thaïlande ou en Afrique.

Voici les trois points que j'aimerais que vous reteniez de cet exposé. Premièrement, le succès des mesures d'atténuation repose sur la décarbonisation totale de notre système énergétique. Deuxièmement, la meilleure façon d'atteindre cet objectif est de passer à un système fondé sur l'hydrogène parce qu'il s'agit d'une stratégie souple qui convient dans tous les cas. Cette stratégie peut être adoptée en fonction des circonstances locales. Enfin, ce système nous permettrait de mettre complètement fin à notre dépendance à l'égard d'une seule source d'énergie.

Le président: Je vous remercie beaucoup de nous avoir présenté cette approche innovatrice qui se distingue de celles qui nous ont été présentées jusqu'ici. Le moment venu, je vous demanderai de nous indiquer quels sont les inconvénients d'une économie reposant entièrement sur l'hydrogène.

J'aimerais vous signaler la présence dans notre auditoire du professeur Greg McKinnon, du RCRICA-Foresterie. Il a comparu devant nous lorsque nous étions en Alberta et je suis heureux de constater qu'il continue de s'intéresser à nos délibérations. Bienvenue.

M. G. Cornelis van Kooten, professeur, Faculté d'économie, Université de Victoria: Je vous remercie beaucoup de m'avoir invité à comparaître devant vous. J'aimerais vous faire remarquer que je ne suis pas seulement le seul économiste que vous entendrez, du moins aujourd'hui, mais aussi sans doute l'économiste qui compte le plus d'expérience dans le domaine de l'agriculture et de la foresterie. J'ai débuté ma carrière à l'Université de la Saskatchewan où pendant huit ans j'ai étudié la conservation des sols, la rotation des jachères d'été et la gestion agricole de façon générale. Je suis ensuite passé à l'Université de la Colombie-Britannique où j'ai fait partie entre 10 et 12 ans de la

the Faculty of Forestry, where I also worked in forest economics. I have been doing climate change work since about 1985, when we had a team of soil scientists, meteorologists, climate scientists, economists and a variety of other people from the Saskatchewan Research Council, the University of Manitoba, PFRA and the University of Calgary. Unfortunately, for some reason or another, in about the mid 1980s, Canada decided to get out of studying climate change and did not get back into it until the early 1990s.

I want to talk today about the basic economic issues related to carbon sinks. First, I have one slide on the Kyoto Protocol. Then I want to talk briefly about what we economists call “governance structures.” I want to turn to Canada’s implementation plan, on which I have done some calculations. I bring that up here because it relies heavily on terrestrial carbon sinks, forest and agricultural sinks. I want to talk in particular about the use of terrestrial carbon sinks and its costs. I do not have any slides on adaptation, but I will talk about that briefly. I think you have before you quite a long document of 80-plus pages. As you can see, it is still a work in progress, and we keep adding to it. I will finish with some brief conclusions.

On the Kyoto Protocol, Mr. Weaver has pointed it out that it fails to address climate change, even if fully implemented. The degree of warming that is prevented is really marginal, and as a result, there are no real economic benefits. What is interesting about the Kyoto Protocol is that it places great reliance on these, what I will call ephemeral or short-lived terrestrial carbon sinks. You will notice that, having done a lot of study on terrestrial carbon sinks, I have come to the conclusion that they are not the way to go, that they are a waste of time.

There is also a lot of talk in the protocol about relying on international emissions trading. Currently, there is no such thing, and I do not think it can ever exist except among the developed countries. It would be very difficult to bring in many countries for the simple reason that the institutions to permit international emissions trading do not exist there. I want to talk briefly about emissions trading because somehow, you have to fit into it these carbon offsets that come with the sinks.

I also want to point out that the majority of ratifiers, including Canada, but also Japan, will fail to meet their obligations. Some of the European countries will also fail to meet their obligations. The reason is that there is no effective penalty for failing to meet your obligations under Kyoto.

Turning now to governance structures, this is the way in which economists would bring about these things. The thing we want to avoid is what we call “command and control,” or, simply, regulation. This is where the government says to every company or every economic actor, “You shall do this,” and they have to meet those regulations or they are subject to some kind of a

faculté de l’économie agricole. J’occupais aussi un poste au sein de la faculté de la foresterie où j’ai travaillé en économie forestière. J’étudie le changement climatique depuis environ 1985 et j’ai fait partie d’une équipe de scientifiques, de météorologues, de climatologues, d’économistes et d’autres chercheurs provenant du Conseil de recherches de la Saskatchewan, de l’Université du Manitoba, de l’ARAP et de l’Université de Calgary. Malheureusement, autour du milieu des années 80, on a cessé au Canada d’étudier le changement climatique et on n’a recommencé à le faire qu’au début des années 90.

J’aimerais vous entretenir aujourd’hui des questions économiques fondamentales liées aux puits de carbone. Voici d’abord une diapositive portant sur le Protocole de Kyoto. Je vous parlerai ensuite brièvement de ce que les économistes appellent les «structures de gouvernance». J’aimerais dire quelques mots au sujet du plan de mise en oeuvre du Canada au sujet duquel j’ai fait certains calculs. Je le mentionne parce que ce plan se fonde lourdement sur les puits de carbone terrestres, les forêts et les puits agricoles. J’aimerais en particulier vous parler de l’utilisation des puits de carbone terrestres et de leurs coûts. Je n’ai pas de diapositive sur l’adaptation à vous présenter, mais j’en traiterai brièvement. Je crois qu’on vous a distribué un document assez long qui compte environ 80 pages. Comme vous pouvez le constater, ce travail n’est pas terminé et nous continuons de l’enrichir. Je terminerai en vous présentant quelques brèves conclusions.

Comme M. Weaver l’a fait remarquer, le Protocole de Kyoto ne réglera pas le problème du changement climatique même s’il était pleinement respecté. Il aura un effet presque négligeable sur le réchauffement de la planète et c’est pourquoi il ne présente pas de véritables avantages économiques. Ce qui est intéressant de constater à son sujet, c’est qu’il repose lourdement sur ces puits de carbone terrestres qui sont éphémères ou de courte durée. J’ai beaucoup étudié les puits de carbone terrestres. Je suis parvenu à la conclusion que ces puits ne constituent pas une solution valable. En fait, s’y intéresser constitue un gaspillage de temps.

Il est beaucoup question des échanges de droits d’émission. Ce système n’existe pas à l’heure actuelle et je crois qu’il ne pourrait fonctionner qu’entre les pays industrialisés. Il serait très difficile d’amener de nombreux pays à souscrire à cette idée simplement parce que les institutions qui régiraient ce système n’existent pas. Je vous parlerai brièvement de l’échange des droits d’émissions parce qu’il faut faire un lien avec les puits de carbone qui visent à compenser pour ces émissions.

J’aimerais aussi souligner que la plupart des pays qui ont ratifié le protocole, dont le Canada et le Japon, ne respecteront pas leurs obligations parce qu’ils ne s’exposent à aucune sanction s’ils ne le font pas.

Parlons maintenant des structures de gouvernance, c’est-à-dire des moyens par lesquels les économistes proposeraient de concrétiser le protocole. Ce que nous voulons éviter, c’est ce qu’on appelle une structure de «commandement et de contrôle» ou autrement dit la réglementation. Dans ce contexte, le gouvernement imposerait à toutes les sociétés et à tous les

penalty. The second point concerns common values and norms, which would include voluntary measures and moral suasion. Finally, and the one economists love, of course, is market mechanisms, that is, the carbon taxes and emissions trading.

I have a diagram here that shows you the downward-sloping curve, what we call a demand curve, or the marginal benefit, if you like, of emitting CO₂ into the atmosphere. On the vertical axis, we have dollars, prices, costs and that kind of thing. These numbers here are for Canada. Canada is expected to have 811 megatons of carbon dioxide emissions. We have to be careful here because I will switch back and forth. Here we are talking about CO₂, but sometimes I present figures in terms of dollars per ton of carbon, and there is a relationship between the two. You would have to multiply by a factor of 44 divided by 12 to convert from CO₂ to carbon, and vice versa. Canada's target, and I will show that a little later on, is 571. The difference is that famous number, 240 megatons of carbon dioxide per year. If you do this through regulations, you set 571 as your target and force companies and individuals to meet that, one way or another, through the use of penalties. The other alternative is to either set the price through a carbon tax or set a quantity at 571 through emissions. Therefore, you allocate emissions to the order of 571 megatons of CO₂. The problem is, if you set the quantity, you are not 100 per cent sure — although in this diagram it looks as if you are — that you will meet that price because of uncertainty. If you set the price, you are not 100 per cent sure you are going to hit the target of 571. There is a cost to society in missing either the target or the price. In other words, if you set the target at 517 and your cost is much higher than you thought, there is a cost to that, but there is also a cost if you set the tax and end up being way off target. Either one can create problems. The question is what is the better thing to do? Economists have come down on the tax in this particular case. With SO₂ emissions, it turns out it is better to use a quantity restriction. In other words, issue emission permits. However, in the case of CO₂, it is the opposite.

Let us quickly review these. Command and control, as I mentioned, means setting the level of permitted emissions. It turns out to be most inefficient because you are forcing an industry or a company to reduce emissions by, say, 10 per cent and you do not take advantage of the fact that there are other companies that can reduce emissions by, say, 25 per cent for the same cost. It would be more efficient to have the company that can reduce emissions quite easily do so, as opposed to the company that will have a lot of trouble. That is true not just in companies, but industries as well.

secteurs économiques l'obligation de se conformer à une réglementation et appliquerait des sanctions en cas de non-observation. La deuxième option serait de faire appel à des valeurs et à des normes communes, ce qui supposerait des mesures volontaires et le recours à la persuasion morale. Enfin, il y a les mécanismes de marché comme la taxe sur les combustibles fossiles et l'échange des droits d'émissions, mécanismes qui plaisent évidemment aux économistes.

Le diagramme suivant montre une courbe de demande à pente orientée vers le bas faisant ressortir les avantages accessoires que présente la libération de CO₂ dans l'atmosphère. L'axe vertical indique des dollars, des prix et des coûts. Ces chiffres valent pour le Canada. On s'attend à ce que le Canada émette 811 mégatonnes de dioxyde de carbone. Je vous signale que je vais aller d'une diapositive à l'autre et qu'il faut prêter très attention. Il s'agit ici de CO₂, mais dans d'autres cas les chiffres représentent des dollars par tonne de carbone; il y a un lien entre ces deux éléments. Pour convertir le CO₂ en carbone, il faut multiplier le chiffre par 44 et le diviser par 12. L'objectif du Canada, ce que je vous montrerai un peu plus tard, est 571. La différence équivaut à ce chiffre tant cité de 240 mégatonnes de dioxyde de carbone par année. Si le gouvernement optait pour la réglementation, il fixerait l'objectif de 571 et il obligerait les entreprises et les particuliers à respecter cet objectif d'une façon ou d'une autre et notamment en appliquant des sanctions au besoin. L'autre option qui s'offre à lui est soit d'établir le prix en imposant une taxe sur les combustibles fossiles, soit de fixer la quantité d'émissions à 571. Il répartira ensuite les émissions en fonction de cet objectif de 571 mégatonnes de CO₂. La difficulté, c'est qu'on ne peut pas être sûr à 100 p. 100 — bien que le diagramme donne l'impression contraire — qu'il sera possible de respecter ce prix. On ne peut pas être assuré que ce prix permettra d'atteindre l'objectif de 571 mégatonnes. Or, le fait pour la société de ne pas atteindre cet objectif ou de ne pas respecter ce prix comporte un coût. Autrement dit, si vous fixez l'objectif de 517 et que le coût est beaucoup plus élevé que ce que vous aviez prévu, il s'ensuivra un coût, mais ce serait la même chose si vous fixiez une taxe et qu'elle ne permettait pas non plus d'atteindre l'objectif visé. L'une ou l'autre option peut poser des difficultés. Il s'agit évidemment de décider quelle est la meilleure. Les économistes se sont prononcés en faveur de l'imposition d'une taxe. Dans le cas des émissions de CO₂, il vaudrait mieux restreindre la quantité des émissions. Autrement dit, il vaudrait mieux dans ce cas émettre des permis d'émissions. C'est cependant le contraire dans le cas du CO₂.

Voyons brièvement ce qu'il en est. L'approche fondée sur le commandement et le contrôle, comme je le disais, consiste à fixer le niveau des émissions. C'est le mécanisme le plus efficace parce qu'on contraint ainsi l'industrie ou une entreprise à réduire ses émissions de 10 p. 100, par exemple, et l'on ne tire pas parti du fait que d'autres entreprises pourraient réduire les leurs de 25 p. 100. Il serait plus efficace de faire en sorte que l'entreprise qui peut réduire ses émissions facilement le fasse au lieu d'exiger la même chose d'une entreprise qui aura beaucoup de difficulté à atteindre l'objectif fixé. Cela vaut non seulement pour les entreprises, mais pour les industries également.

An example of common values and norms is the government's implementation plan that calls for a one-ton of CO₂ emissions reduction per person. I do not think anybody really knows what that means. Because it represents about 20 per cent, or one-fifth, of what average Canadians emit, I have heard people say, "Well, do not drive your car for one day a week." Yes, but there is a lot more to it than that. It means also turning down the thermostat in your house and so on. I was at a conference the other day that the leading economist from Japan attended, and he noted that despite the fact that they were in a recession, and had been for 10 years, emissions per person had been increasing in Japan.

Further, voluntary initiatives are a very dubious way of achieving emissions reduction. We did a study a number of years ago of Canadian firms participating in or knowledgeable about the Voluntary Climate Registry. We found that firms in general, even firms that had signed up, were not about to meet the Kyoto target. Firms that were not signed up expected that, even with the kind of incentives that are in place in the implementation plan, emissions would rise some 2 per cent. The federal government is relying quite heavily — and I will show a slide a little later on subsidies to aid compliance — on these voluntary initiatives by industry, individuals and communities. It is interesting that the Central Planning Bureau of the Netherlands, in comparing the performance of the German and Dutch economies a number of years ago, pointed out that common values and norms would work well in a homogenous society such as the Netherlands, but not in a heterogeneous society like Germany. There, they said, they had to rely more on market instruments, to which I will turn now.

Economists have also, as I mentioned, come down on the side of carbon taxes rather than emission permit trading. There are a number of reasons for that. One is that in this case, it turns out that carbon taxes are cheaper. They could be substantially cheaper than emissions trading. The advantage of taxes is that you get what is called the "double dividend." This is where you keep your tax revenue the same and you recycle the revenue from carbon taxes into a reduction in income taxes, thereby reducing distortions elsewhere in the economy. Now, you can achieve some recycling if you auction off permits rather than grandfathering them. If you grandfather the permits, the government receives no income and there is no recycling, so there is no double dividend there. If you go back to that diagram, there is that box that constitutes what we call a "rent," and the question is who collects that rent, the government or the firms or somebody else?

On peut donner en exemple de l'approche fondée sur les valeurs et les normes communes le plan de mise en oeuvre du gouvernement qui prévoit que chaque personne réduira son niveau d'émissions de CO₂ d'une tonne. Je ne pense pas que qui que ce soit sache ce que cela signifie. Étant donné que cela représente 20 p. 100 ou un cinquième des émissions que produisent les Canadiens en moyenne, j'ai entendu des gens dire qu'il suffisait de ne pas conduire sa voiture une journée par semaine. Oui, mais cela signifie aussi bien davantage et notamment qu'il faut moins chauffer nos maisons. Je participais l'autre jour à une conférence à laquelle participait également l'économiste le plus connu au Japon. Cet homme faisait remarquer que malgré le fait que le Japon traverse une récession depuis maintenant 10 ans, le niveau des émissions par personne a augmenté dans ce pays.

Les initiatives volontaires constituent une façon très incertaine d'atteindre l'objectif fixé en matière de réduction d'émissions. On a mené il y a un certain nombre d'années une étude auprès des entreprises canadiennes qui participaient au registre volontaire sur le climat ou qui connaissaient celui-ci. Nous avons constaté que même les entreprises qui avaient souscrit à cette initiative n'atteindraient pas l'objectif fixé en vertu du Protocole de Kyoto. Les entreprises qui n'avaient pas souscrit à l'initiative s'attendaient à ce que leurs émissions augmentent de 2 p. 100 malgré certains des stimulants proposés dans le plan de mise en oeuvre. Le gouvernement fédéral compte beaucoup — et je vous montrerai un peu plus tard une diapositive portant sur les subventions en vue de favoriser l'observation — sur des initiatives volontaires que prendront l'industrie, les particuliers et les collectivités. Il est intéressant de constater que lorsqu'il comparait il y a quelques années le rendement des économies allemande et néerlandaise, le Bureau de planification central des Pays-Bas a fait remarquer que les valeurs et les normes communes fonctionneraient bien dans un pays homogène comme les Pays-Bas, mais pas dans un pays hétérogène comme l'Allemagne. D'après cet organisme, l'Allemagne devrait compter davantage sur les mécanismes de marché dont je vais maintenant vous parler.

Comme je le disais, les économistes se sont prononcés en faveur des taxes sur le carbone plutôt que de l'échange des droits d'émissions. Plusieurs raisons l'expliquent. Premièrement, les taxes sur le carbone sont moins coûteuses. Elles pourraient être en fait beaucoup moins coûteuses que l'échange des droits d'émissions. L'avantage que présentent les taxes, c'est qu'elles créent ce qu'on appelle un «double dividende» qui découle du fait que les recettes fiscales sont maintenues au même niveau et que l'on se sert des recettes provenant de la taxe sur les combustibles fossiles pour réduire l'impôt sur le revenu, ce qui permet d'atténuer réduire les distorsions qui peuvent se produire dans le reste de l'économie. Il est cependant possible de favoriser le recyclage si l'on vent aux enchères des permis au lieu de maintenir ceux-ci en vertu d'une clause d'antériorité. Si une telle clause s'appliquait, ces permis ne rapporteraient rien au gouvernement et il n'y aurait pas de recyclage, et donc pas de double dividende. Le diagramme contient une case qui représente ce que nous appelons le «loyer».

Even though we talk a lot about emissions trading, carbon taxes are still the best way to go. They have a big advantage when it comes to carbon offsets. When you are creating terrestrial carbon sinks, you are better off with carbon taxes than with something else. If you use emissions trading, for example, you have to set not just your emissions level, but also a level on carbon offsets. If there is a difference between the marginal costs of the two, you could create a gap between the carbon offset price and the emissions price. That leads to rents, and then it becomes a question of how do you distribute those rents and who collects them.

If we take a look at Canada's implementation plan, you will see here that the targeted reduction is 240 megatons of CO₂ equivalent, and I have converted that here to 65.45 megatons of carbon. Canada had the highest increase in emissions between 1990 and 2000 of any of the industrial countries. The Japanese have asked me why Canada has ratified. Japan was questioning whether or not it should ratify Kyoto because the only other countries whose emissions have gone up are the U.S. and Australia, along with Japan. Of the four, Canada had the greatest increase in emissions that year, illustrated by that vertical line.

If you analyze the made-in-Canada approach, the implementation plan, it calls for about one-third of the total emissions reduction to occur through forest and agriculture sinks. Part of that, about 38 megatons of CO₂, is coming from what we call "business as usual." The problem with business as usual is it is exactly that. It does not help to reduce climate change. All it does is help Canada meet its goal, but it is like buying Russian hot air. If we buy Russian hot air, that does not help the global situation. Those Russian reductions in emissions are already there. It really does not matter if nobody buys them because the reduction has already occurred. It is the same thing here. If you look at current forest management practices, we are basically saying that if we subtract what grows in a forest area in a period from what we harvest, we can claim the difference — and one of my students is responsible for that number 20. He works for Forestry Canada now. He was a little afraid to take the full 44 for the simple reason that you run the risk, if you take a bigger area and you have a fire, of getting a negative number. However, you do not have to do anything to get this number. You just have to show that you are growing more than you are harvesting, which is the case for much of Canada's managed forests.

Sink activities in agriculture since 1991 have included such things as reduced tillage and summerfallow, moving toward what we call conservation tillage or zero tillage — and I will talk about that a little more — and the use of more hay and crop rotations. That is a big area, which we have already covered, and which really does not give us a Kyoto "kick." It does in terms of Canada being able to meet its obligation, but it does not help the world in terms of reducing climate change.

Bien qu'il est beaucoup question de l'échange de crédits d'émissions, la taxe sur les combustibles fossiles présente un grand avantage en ce qui touche la contrepartie de la fixation du carbone. La taxe sur les combustibles fossiles convient bien davantage lorsqu'on crée des puits de carbone terrestres. Si l'on opte pour l'échange de crédits d'émissions, par exemple, il faut fixer non seulement le niveau des émissions, mais aussi le niveau de contrepartie de la fixation du carbone. S'il existe une différence entre les coûts marginaux de la taxe et de la contrepartie, on risque de créer un écart entre le prix de la contrepartie de la fixation du carbone et le prix des émissions, ce qui donne lieu à un loyer. La question est ensuite de savoir qui doit percevoir ce loyer et à qui il doit être distribué.

Le plan de mise en oeuvre du Canada prévoit une réduction de 240 mégatonnes d'équivalents de CO₂, ce qui, d'après mes calculs, correspond à 65,45 mégatonnes de carbone. De tous les pays industrialisés, le Canada a connu la plus forte augmentation de ses émissions en 1990 et 2000. Les Japonais m'ont demandé pourquoi le Canada avait ratifié le Protocole de Kyoto. Le Japon se demandait s'il devait ou non le ratifier parce que les seuls autres pays dont les émissions ont augmenté sont les États-Unis, l'Australie et le Japon. Ce sont cependant les émissions du Canada qui ont augmenté le plus au cours de cette année-là comme le montre cette ligne verticale.

Le plan de mise en oeuvre canadien prévoit que près du tiers de la réduction des émissions totales se fera par l'entremise de puits forestiers et de puits agricoles. Or, environ 38 mégatonnes de CO₂ représentent les projections des émissions selon le statu quo. La difficulté avec cette approche, c'est qu'elle ne permet pas du tout de réduire le changement climatique. Elle ne fait qu'aider le Canada à atteindre son objectif, mais c'est comme si nous achetions de l'air chaud russe; cela nous aiderait en rien à réduire les émissions globales. Les Russes ont déjà atteint leur objectif de réduction en matière d'émissions. Peu importe si un pays achète ou non leurs droits d'émissions, la réduction des émissions est déjà un fait accompli. C'est la même chose dans ce cas-ci. En ce qui touche les pratiques de gestion forestière actuelles, nous disons essentiellement que si nous soustrayons de la récolte d'arbres les arbres qui poussent dans une forêt, nous pouvons réclamer la différence, soit 20. C'est l'un de mes étudiants qui est parvenu à ce chiffre. Il travaille maintenant pour Forêts Canada. Il craignait un peu de prendre le chiffre total de 44 pour la simple raison que si l'on prend une région plus grande et qu'il y a un feu de forêt, on se retrouve avec un chiffre négatif. Il n'y a cependant rien à faire pour arriver à ce chiffre. Il suffit de montrer que l'on fait pousser plus d'arbres qu'on en récolte, ce qui est le cas dans une bonne partie des forêts gérées du Canada.

Les activités en vue de créer des puits de carbone agricoles depuis 1991 comprennent la réduction des labours et la jachère d'été. Il y a aussi ce que nous appelons les labours de conservation ou l'absence de labours — dont je vous parlerai un peu plus — ainsi que la culture de plus de foin et les rotations des cultures. Il s'agit d'un vaste domaine dont on vous a déjà parlé et qui n'aide en rien le Protocole de Kyoto. Enfin, ces mesures contribuent à permettre au Canada de respecter ses engagements, mais elles n'aident pas le monde à atténuer le changement climatique.

Subsidy programs for transportation, housing and industry are a very large component, at 85 megatons of CO₂. Voluntary initiatives account for about 50 megatons of CO₂ emissions. With emissions and carbon offset trading, we come again to terrestrial carbon offsets. These will be primarily, in my view, afforestation programs to plant trees on marginal agricultural land. I will show in a few minutes that that is not going to happen. It is too expensive.

The Chairman: They are not going to plant trees or they are not going to pay for them?

Mr. van Kooten: They are not going to plant trees without massive subsidies. In fact, we did a study a number of years ago in which we sent out a questionnaire to farmers. We found that farmers living in those areas where they could plant trees had a negative attitude toward the idea, because this is in the transition area between the grain belt and the northern boreal forest — up in the Peace River country, for example. They still recall their fathers or grandfathers removing trees and now you are asking them to plant them. It does not go over very well.

The Chairman: They did it in New Zealand. I was there and had a look.

Mr. van Kooten: Yes, you can do some of that.

That clean energy exports credit is a kind of “fudge” factor that the government plans to use if it does not meet anything.

Let's turn to the next slide, where I have done some calculations on the cost of this particular implementation program. I think this is the only data you will have seen to date. I do not think anybody else has done these cost estimates. I have put a question mark next to forest sinks.

For agricultural and other sinks, I have put in numbers based on the costs of generating them. Total cost is about \$630 million to \$1.8 billion.

Subsidy programs to transportation, housing and industry will cost the government about \$850 million. That is based on their own numbers.

Voluntary initiatives I assume are free, although there will be costs to the individuals.

Emissions trading and carbon offset trading will cost somewhere between \$1.3 billion and \$3.5 billion. The reason for the large variation in those numbers is that we do not know where that will settle out. That goes from the low estimate of what emissions will cost to my own estimates.

Les programmes de subventions dans le domaine des transports, du logement et des secteurs industriels constituent une grande partie de notre engagement, soit 85 mégatonnes de CO₂. Les initiatives volontaires représentent environ 50 mégatonnes d'émissions de CO₂. Avec les émissions et la contrepartie de la compensation de la fixation du carbone, nous revenons encore une fois aux puits du carbone terrestres qui devraient surtout prendre la forme de programmes de plantation d'arbres sur des terres agricoles marginales. Comme je le montrerai dans quelques minutes, je ne pense pas que ces programmes vont être mis en oeuvre parce qu'ils sont trop coûteux.

Le président: Les agriculteurs ne planteront pas d'arbres ou ils ne financeront tout simplement pas ces programmes?

M. van Kooten: Ils ne planteront pas d'arbres à moins qu'on ne les subventionne lourdement pour le faire. En fait, nous avons mené une étude il y a quelques années et nous avons demandé aux agriculteurs de remplir un questionnaire. Nous avons constaté que les agriculteurs qui vivaient dans les régions où il serait possible de planter des arbres n'étaient pas favorables à cette idée. Il s'agit de régions de transition entre la ceinture de céréales et la forêt boréale au nord, près de Peace River, par exemple. Ces agriculteurs se souviennent d'avoir vu leurs pères et leurs grands-pères déboiser ces terres et on leur demande maintenant de les reboiser. Ils rejettent cette idée.

Le président: Ils l'ont fait en Nouvelle-Zélande. J'y suis allé et j'ai vu pour moi-même ce que cela a donné.

M. van Kooten: Oui, ces mesures donnent certains résultats.

Les crédits pour les exportations d'énergie propre constituent une solution qui n'en est pas vraiment une, mais à laquelle le gouvernement compte recourir s'il ne peut pas respecter ses engagements.

Passons maintenant à la diapositive suivante. Il s'agit de calculs que j'ai faits pour établir le coût d'un programme de mise en oeuvre. Je pense que ce sont les seuls chiffres là-dessus que vous aurez vus jusqu'ici. Je ne pense pas que qui que ce soit d'autre ait fait ces estimations de coûts. Vous voyez qu'il y a un point d'interrogation à côté des puits forestiers.

Dans le cas des puits agricoles et des autres types de puits, les chiffres qui figurent sur la diapositive correspondent aux coûts de leur création qui va de 630 millions de dollars à 1,8 milliard de dollars.

Les programmes de subventions dans le domaine des transports, du logement et de l'industrie coûteront au gouvernement environ 850 millions de dollars d'après ses propres estimations.

Je présume que les initiatives bénévoles ne coûteront rien bien qu'elles entraîneront des dépenses pour ceux qui les prendront.

Les droits d'émissions et la contrepartie de la teneur en carbone coûteront entre 1,3 et 3,5 milliards de dollars. Ce grand écart dans les chiffres s'explique parce que nous ne savons pas exactement quel sera le coût de ces mesures, coût qui va de l'estimation la plus basse à mes propres estimations.

Total cost of the federal government's implementation plan is somewhere between \$2.8 billion and \$6.1 billion a year.

I tried to compare that to some of the numbers generated by various people before ratification. I calculate that we if purchased one-quarter of our emissions requirements offshore, it would cost us \$1.6 billion to \$3 billion annually, which is quite a bit less. My colleague, Peter Kennedy's estimate falls right in the middle of that range, and it is \$1.3 billion to \$3.2 billion less than my forecast of the costs under the federal government plan. Why the difference? We will be relying, under the federal plan, on very expensive agricultural and forestry sinks and the heavy arm of regulation, which, of course, leads to higher costs.

I will briefly mention a couple of other problems with Canada's plan that are the result of the government having to appease people, because if you cap it at \$15 per ton of CO₂, it will cost taxpayers between \$825 million and \$1.38 billion a year. Whatever happened to "polluter pays"? We know that Ontario's automotive sector is exempt and that there is a limit of 15 per cent for all industries. As long as they limit reductions to 15 per cent below business-as-usual 2010 emissions intensity, they are off the hook.

Let's look quickly at the costs of using terrestrial carbon sinks. The big problem is that they are short-lived and will have released nearly all of the CO₂ after 2012. Economists and the IPCC are looking at ways to deal with potential loss of stored carbon, including having to purchase insurance against release, purchase other offsets or permits at the time of release, or build in buffers. In other words, when you plant a tree on agricultural land, you only count the carbon that is sequestered for that one year, which is measured as one ton-year. Then there is some kind of a conversion factor by which so many ton-years is equal to one ton of permanent sequestration. That number varies anywhere from 50 to 150 and is very much like discounting. Then there is the subsidy tax scheme, which I have proposed in another paper, for handling agricultural and forest sinks.

The evidence that I have is that sinks are more expensive than we ever thought, and I will talk about that briefly. I will look first at forest sinks.

Forest management that enhances sinks, and use of fertilization, in particular, should count, but not business-as-usual forest management. Reforestation of cutover land is not an additional contribution and should not be counted. Afforestation of agricultural land should be counted, but it is very expensive. We looked at 28 studies and well over 600 observations of calculations of the costs per ton of carbon for various regions and under various kinds of conditions. These are given here. On the second last line from the bottom, you see that in the Great Plains, which in this study included both the U.S. and the Canadian

Le coût total du plan de mise en oeuvre du gouvernement fédéral s'éleva à entre 2,8 et 6,1 milliards de dollars par année.

J'ai essayé de comparer ces chiffres aux chiffres produits par divers chercheurs avant la ratification du protocole. J'ai calculé que si nous réduisons du quart nos émissions en achetant des crédits à l'étranger, cela nous coûterait entre 1,6 et 3 milliards de dollars par année. C'est donc une économie importante. L'estimation de mon collègue Peter Kennedy se situe juste au milieu de cette fourchette et est inférieure de 1,3 à 3,2 milliards de dollars à ma propre estimation. Qu'est-ce qui explique cette différence? Le plan fédéral accorde beaucoup d'importance aux puits agricoles et forestiers très coûteux ainsi qu'à la réglementation dont l'application entraîne évidemment des coûts élevés.

Je mentionnerai brièvement quelques autres problèmes que pose le plan du Canada et qui découlent du fait que le gouvernement doit prendre certaines mesures d'apaisement parce que si l'on fixe un plafond de 15 \$ la tonne de CO₂, cela coûtera aux contribuables entre 825 millions et 1,38 milliard de dollars par année. Qu'est-il advenu du principe du «pollueur payeur»? Nous savons que le secteur automobile de l'Ontario n'aura pas à participer à l'effort de réduction et que la limite fixée pour toutes les industries sera de 15 p. 100. Si elles réduisent d'ici 2010 de 15 p. 100 les émissions qui auraient été produites dans le scénario du statu quo, on considérera qu'elles ont fait leur part.

Voyons un peu ce que coûteront les puits de carbone terrestres. Le grand problème avec ces puits, c'est qu'ils sont de courte durée et qu'en 2012, ils auront libéré presque tout leur contenu de CO₂. Les économistes et le GIEC examinent des façons de composer avec la perte potentielle de carbone emmagasiné, et étudient notamment la possibilité que nous devions acheter de l'assurance contre la libération, qu'il soit nécessaire d'acheter d'autres mesures de compensation ou des permis au moment de la libération ou qu'il faille prévoir des zones-tampons. Autrement dit, lorsqu'on plante un arbre sur une terre agricole, on ne peut compter que le carbone qui est emprisonné pendant cette année-là, la quantité de carbone étant mesurée par tonne par année. On applique ensuite un facteur de conversion qui permet d'établir que tant de tonnes par année équivalent à une tonne de séquestration permanente. Il y a ensuite la subvention fiscale que j'ai proposée dans un autre document et qui viserait les puits agricoles et forestiers.

Mes recherches font ressortir le fait que les puits sont plus coûteux que ce que nous avons envisagé jusqu'ici. Je vous en parlerai brièvement. Prenons d'abord le cas des puits forestiers.

Il faudrait tenir compte des pratiques de gestion forestière qui favorisent les puits ainsi que l'utilisation d'engrais, en particulier, mais non les pratiques de gestion forestière fondées sur l'approche du statu quo. Le reboisement des terres déboisées ne constitue pas une contribution additionnelle et ne devrait pas être pris en compte. Par ailleurs, la plantation d'arbres sur les terres agricoles devrait l'être, mais c'est une solution très coûteuse. Nous avons examiné 28 études et plus de 600 calculs du coût de ces puits par tonne de carbone dans diverses régions et dans des conditions variables. Voici ces estimations. À l'avant-dernière ligne du bas,

Great Plains, the cost is \$43 to \$47 per ton of carbon. That is carbon, not CO₂. You multiply by 12 over 44 to get the number for CO₂.

If we look at it in terms of regions, you can sequester between six and a half and seven tons of carbon fairly cheaply on this land over all of time, but then the costs begin to rise rather rapidly. The cheapest place to do that is in regions other than the Great Plains or the tropics. If we look at just the Great Plains, including Western Canada, it depends on what you do with the wood once it is harvested. For example, the lowest cost turns out to be our baseline, and as you take into account the opportunity costs of land, your costs go up. If you appropriately account for the cost of land, your costs are significantly higher. The lowest cost in that case is achieved if you can use product sinks. However, again, after about six and a half tons of carbon per hectare, costs begin to go through the roof.

Agricultural sinks, which would be of interest to a large number of people, are more short-lived than forest sinks. There have been a lot of studies that suggest that going from conventional to zero tillage, or simply reducing summerfallow, will lead to added storage. However, in the studies we have been looking at, and we have looked at a lot of them, soil scientists do find this to be the case, but not on the Prairies, not in cold regions. We did a meta-analysis of 52 studies, or 544 observations, of carbon uptake by soil scientists, and a further meta-analysis of 24 economic studies with 213 observations to compare conventional and zero-tillage systems. Our results confirmed what some of the soil economists in Swift Current are saying. You will notice that the cost is very high for the Prairies. It costs anywhere from \$100 to well over \$200 per ton of carbon to store that in agricultural sinks. What is the problem here? The deeper you measure the soil, the more it begins to flip-flop. Conventional tillage has more carbon in the soil than no-till if you measure to a depth below 30 centimetres, and the reason should be obvious. When you leave the crop residue on the surface, some of it gets into that first layer of soil, but a lot of it decays and goes into the atmosphere. When you plough it under, you send it down deep, where it stays and becomes soil carbon. That is not as true in the corn belt and in the U.S. south. We found that in the Prairies, and what we call the "other," which includes any other studies outside of the three regions noted here, it costs money; it just does not pay to switch to no-till from conventional till.

While I have this slide up, let me just briefly say something about adaptation.

vous voyez que pour les Grandes plaines — cette étude prenait en compte tant les Grandes plaines des États-Unis et du Canada — le coût du reboisement s'élèverait entre 43 et 47 \$ la tonne de carbone. Il s'agit de carbone et non pas de CO₂. Il faut multiplier par 12 et diviser par 44 pour obtenir le nombre de tonnes de CO₂.

Si l'on examine ce qu'il en est par région, on voit qu'on peut emprisonner entre six et demie et sept tonnes de carbone de façon assez peu coûteuse sur ces terres pour une certaine période, mais les coûts commencent ensuite à augmenter assez rapidement. Il est moins coûteux de le faire dans les régions autres que les Grandes plaines ou les Tropiques. Si l'on ne prend en compte que les Grandes plaines, y compris l'Ouest canadien, tout dépend de ce qu'on fait du bois une fois qu'il est récolté. Le coût le moins élevé est le coût de référence et si l'on tient compte du coût de renonciation, on voit que les coûts augmentent. Si l'on prend en compte le véritable coût des terres, les coûts augmentent de beaucoup. On obtient le coût le plus bas si l'on peut utiliser des puits de produits. On voit cependant encore une fois qu'au-delà de six tonnes et demie de carbone par hectare, les coûts augmentent de façon phénoménale.

Les puits agricoles auxquels s'intéressent un grand nombre de personnes durent moins longtemps que les puits forestiers. De nombreuses études concluent que le simple fait de passer des labours traditionnels à l'absence de labours ou de réduire la jachère d'été permet d'accroître la capacité de séquestration. Dans les études que nous avons examinées, les pédologues ont constaté que c'était bien le cas, mais pas dans les Prairies ni dans les régions froides. Nous avons procédé à une analyse approfondie de 52 études ou 544 observations portant sur la capacité d'absorption du carbone établie par les pédologues ainsi qu'une analyse approfondie de 24 études économiques comptant 213 observations dans le but de comparer les pratiques agricoles reposant sur des labours traditionnels aux pratiques ne comportant pas de labours. Nos résultats confirment ce que certains pédologues de Swift Current ont dit. Vous constaterez que le coût de séquestration du carbone dans les puits agricoles est très élevé dans les Prairies et va de 100 à plus de 200 \$ par tonne de carbone. Quel est donc le problème? Plus les mesures dans le sol sont profondes, plus la variation est grande. Les labours traditionnels permettent d'emmagasiner plus de carbone dans le sol que les pratiques culturales sans labours si l'on mesure à plus de 30 centimètres de profondeur et la raison devrait en être évidente. Lorsque l'on laisse les résidus de culture à la surface du sol, une partie de ceux-ci pénètrent dans la première couche du sol, mais une grande partie se décompose et est libérée dans l'atmosphère. Lorsque ces résidus sont enfouis au moment des labours, ils pénètrent plus profondément dans le sol où ils demeurent et se transforment en carbone. Ce n'est pas exactement ce qui se passe dans la ceinture de maïs et au sud des États-Unis. Nous avons constaté ce phénomène dans les Prairies et dans ce que nous appelons «l'autre» région, soit celle sur laquelle porte les études menées à l'extérieur des trois régions dont il est question ici. Nous avons constaté que dans ces régions, il n'est pas bon de passer à des pratiques culturales sans labours.

Pendant que cette diapositive est toujours à l'écran, permettez-moi de dire quelques mots au sujet de l'adaptation.

The Chairman: I think there are going to be a lot of questions on your analysis of no-till.

Mr. van Kooten: Canadian and American studies now seem to agree on one thing. If farmers are allowed to adapt, in other words, if they respond to prices, Canada is a net beneficiary from climate change on both the agricultural and forestry side. However, for the U.S. it is very questionable and can go either way. The most recent study out of Berkeley indicates that the U.S. could be a net loser from climate change on the agricultural side, but that Canada will be a net gainer. Canada will benefit if farmers are allowed to adapt, if markets are such that they can change their crop systems and so on.

Let me just conclude.

First, my studies show that the costs of terrestrial carbon sinks, especially in agriculture, are much higher than was thought. Terrestrial sinks are not the answer in the long run, and maybe not even in the short run. We have to deal with emissions and the focus must be on energy. In my view, perhaps contrary to what Ned is saying, nuclear power will fill the gap in the short term. I do not believe for one minute that Canada will be able to meet its Kyoto obligations. Or at least if we appear to meet them, it will be smoke and mirrors. The good news is that others will also fail. The Japanese delegate at the meeting I was at said there is no way Japan can make it unless it builds 20 new nuclear power plants, which I do not think they will do.

Mr. Lonergan: Why is that good news?

Mr. van Kooten: Well, that is not good news. It does not bode well for future agreements if we cannot even get Kyoto off the ground. Thank you very much.

The Chairman: Thank you. All senators have questions to ask. I want to do something that I normally do not and ask a couple of questions first. I have already given a hint about some of the questions I will ask Mr. Djilali, and I will put all the questions on the table first. Mr. Djilali, what are some of the downside effects if in fact we do move to a hydrogen economy? What are the dangers to health, food, the environment and so on?

Mr. Weaver, you mentioned that "climate" means the statistics of weather, and that the IPCC has said that there is a discernible human influence on the global climate. You went on to say that it is not just what humans have done, but volcanic emissions and other events also have an effect on this change. I would like to know what is the effect of volcanic emissions compared to the discernible human influence on global climate change.

Le président: Je pense qu'on vous posera beaucoup de questions au sujet de votre analyse de l'absence de labours.

M. van Kooten: Les études canadiennes et américaines semblent maintenant confirmer ce point. Si l'on permet aux agriculteurs de s'adapter, autrement dit si on leur permet de réagir aux prix, le Canada sera un bénéficiaire net du changement climatique tant dans le domaine agricole que dans le domaine forestier. Le changement climatique peut bénéficier ou non aux États-Unis. La dernière étude provenant de l'Université de Berkeley conclut que le changement climatique pourrait entraîner des pertes nettes pour les États-Unis du côté agricole alors qu'il entraînera des gains nets pour le Canada. Le changement climatique sera favorable au Canada si l'on permet aux agriculteurs de s'adapter et si les marchés les amènent à changer leurs systèmes de culture.

Permettez-moi maintenant de conclure.

Premièrement, mes études démontrent que les coûts des puits de carbone terrestres, en particulier les puits agricoles, sont beaucoup plus élevés que ce que nous pensions. Les puits terrestres ne sont pas la solution à long terme et peut-être même pas à court terme. Nous devons régler le problème des émissions et l'accent doit être mis sur l'énergie. À mon avis, et peut-être contrairement à ce que Ned dit, l'énergie nucléaire permettra peut-être de combler l'écart à court terme. Je ne pense absolument pas que le Canada pourra respecter ses obligations aux termes du Protocole de Kyoto. Nous parviendrons peut-être cependant à donner l'illusion que nous le faisons. La bonne nouvelle, c'est que d'autres pays ne parviendront pas non plus à respecter les leurs. Le délégué japonais que j'ai rencontré dernièrement a dit que le Japon ne pourrait pas le faire à moins qu'il ne construise 20 nouvelles centrales nucléaires, ce que je ne pense pas qu'il fera.

M. Lonergan: Pourquoi est-ce une bonne nouvelle?

M. van Kooten: En fait ce n'est pas une bonne nouvelle. On ne peut pas trop espérer des accords futurs si nous ne pouvons même pas parvenir à respecter nos engagements en vertu du Protocole de Kyoto. Je vous remercie beaucoup.

Le président: Je vous remercie. Tous les sénateurs ont des questions à poser. Je vais faire quelque chose que je ne fais pas habituellement et je vais commencer moi-même par poser quelques questions. J'ai déjà donné une indication à M. Djilali du type de questions que j'allais lui poser et c'est donc d'abord à lui que je vais m'adresser. Monsieur Djilali, quelles conséquences négatives pouvons-nous anticiper si nous ne passons pas à l'économie de l'hydrogène? Quels risques cela présente-t-il notamment pour la santé, la production alimentaire et l'environnement?

Monsieur Weaver, vous avez dit que le «climat», c'était l'étude statistique du temps et que le GIEC a constaté une influence humaine perceptible sur le climat mondial. Vous avez dit que le changement climatique n'était pas simplement attribuable aux humains, mais aussi aux émissions volcaniques et à d'autres phénomènes semblables. J'aimerais que vous nous disiez quel est l'effet des émissions volcaniques sur le changement climatique par rapport aux activités humaines.

Mr. Lonergan, I have already indicated that you said on several occasions, "We do not know what the impacts will be and not enough studies have been done." The committee has been told, not just by you, but also by many other witnesses, that further research into the effects of climate change is needed before we can give specific advice to the forestry industry and farmers on, for instance, the kind of crops to grow and the technology to use. Who should be responsible for conducting the research on the effects of climate change? Is it the government, universities, the industry? What policies or programs should the government implement to foster that research? One witness suggested a minimum of one funded research chair for each of the six regions in Canada. Would this be a good way to foster research on the effects of climate change? The committee was also told that the resolution of the current models is too broad to give us the confidence that we need to begin developing adaptation options and provide specific advice. In other words, models cannot tell us today what effects will be felt locally. Who is best equipped to model regional effects, adaptation requirements and strategies? Is it federal ministries, universities, provincial governments? We have heard conflicting evidence on whether our researchers need more money or resources, such as graduate students, to examine climate change adaptation issues. What is your opinion?

Mr. Djilali: I will respond directly to the first question: What is the downside of moving to a hydrogen economy? The introduction of the hydrogen economy faces barriers. The downside is very small in terms of proper risk assessment, and let me elaborate. In order to successfully introduce the hydrogen economy, there are some major issues that need to be addressed and some major progress that needs to be made, on a couple of fronts in particular. The first one is reduction in cost of the technology associated with the hydrogen economy. That means the cost of producing hydrogen and converting it into electricity where it is required, that is, through fuel-cell technology; also the cost of distributing and storing hydrogen. These are the major issues. One issue that is commonly put forward is the notion of infrastructure, in the sense that there will be no systematic deployment of hydrogen infrastructure until there is demand for it, and the demand will not exist until there is an infrastructure. Therefore it is a chicken-and-egg type of situation.

I think there are pathways to overcome that chicken-and-egg situation, and many of them are embodied in policies and measures that need to be undertaken and that you were trying to address with the last question. There is no major hurdle in that area. There are barriers, but they are not insurmountable. They do require a clear vision. I think that is the key. The connection of

Monsieur Lonergan, je vous ai déjà fait remarquer que vous aviez dit à plusieurs reprises que nous ne savions pas quelles seraient les répercussions du changement climatique et qu'on n'avait pas suffisamment étudié la question. D'autres témoins ont aussi dit au comité que les scientifiques devaient poursuivre leurs études sur les répercussions du changement climatique pour être en mesure de donner des conseils valables à l'industrie forestière et aux agriculteurs, et notamment des conseils portant sur les cultures et la technologie à adopter. Qui devrait être chargé de mener ces recherches? Le gouvernement, les universités ou l'industrie? Quelles politiques ou programmes le gouvernement devrait-il mettre en oeuvre pour favoriser ces recherches? Un témoin a recommandé à tout le moins la création d'une chaire de recherche dans chacune des six régions du Canada. Est-ce que ce serait une bonne façon de favoriser la recherche sur les répercussions du changement climatique? On a aussi dit au comité que la résolution des modèles actuels est trop élevée pour que nous puissions vraiment nous y reporter pour formuler des options en matière d'adaptation et pour donner des conseils précis. Autrement dit, les modèles ne nous permettent pas d'établir quelles seront les répercussions du changement climatique à l'échelle locale. Qui est le mieux en mesure d'établir des modèles sur les répercussions régionales, les exigences en matière d'adaptation ainsi que les stratégies à cet égard? Est-ce que ce sont les ministères fédéraux, les universités ou les gouvernements provinciaux? Les témoignages que nous avons entendus ne concordent pas quant à la nécessité d'accroître les investissements dans le domaine de la recherche, lesquels permettraient notamment à des diplômés d'étudier les questions liées à l'adaptation au changement climatique. Quel est votre avis là-dessus?

M. Djilali: Je répondrai directement à votre première question qui porte sur les inconvénients d'un passage à l'économie à l'hydrogène. L'introduction de l'économie à l'hydrogène pose des difficultés. Les inconvénients sont très petits si l'on procède à une évaluation adéquate des risques. Permettez-moi de préciser ce que j'entends par cela. Afin d'assurer un passage réussi à l'économie de l'hydrogène, d'importants problèmes doivent d'abord être réglés et des progrès majeurs doivent aussi être faits dans deux ou trois domaines en particulier. Il faut d'abord qu'il y ait diminution du coût de la technologie liée à l'économie de l'hydrogène. Cela signifie qu'il faut que diminuent le coût de la production de l'hydrogène et de sa conversion en électricité au besoin par l'entremise de la technologie des cellules à combustible ainsi que le coût de la distribution et de l'entreposage de l'hydrogène. Il s'agit de questions importantes. On soulève aussi souvent le problème de l'infrastructure et l'on fait valoir à cet égard que cette infrastructure ne se développera pas avant qu'il y ait une demande pour l'hydrogène; l'existence de cette demande repose évidemment sur la mise sur pied de l'infrastructure voulue. Il s'agit d'un cercle vicieux.

Je crois que certaines options s'offrent à nous pour briser ce cercle vicieux et bon nombre d'entre elles sont liées aux politiques et aux mesures qui doivent être prises et sur lesquelles portait votre dernière question. Il n'existe pas d'importants obstacles dans ce domaine. Tous les obstacles sont surmontables pourvu que l'objectif visé soit clair. Je pense que c'est le point essentiel. La

the Maritimes to the West Coast via a national railway link had a major impact on the development and maturity of this country two centuries ago. Something in the nature of that vision, of where we want to take Canada, is needed. We need to think of what kind of impact we want to have in the world, and to grab onto an opportunity that offers prospects of not only gaining environmentally, but also benefiting from an economic viewpoint. It is extremely rare that you have the opportunity to do well and to do good at the same time.

There is one thing that we have to realize. Currently, the only feasible path to a systematic hydrogen economy, whereby we would supply 80 per cent or 90 per cent of our energy requirements through such a system, is by the widespread introduction of nuclear power. That has to be made clear, and it has some implications. In particular, I think it behoves us to re-examine the role of nuclear energy. There is a clear need to assess nuclear energy in a proper context and do a risk analysis. The big issue is that the assessment of and the approach to risk in society in general are not rational. I will give you a very specific example. A few years back, the B.C. Ferries Corporation had an accident. It was the first fatal accident in the history of the corporation, which operates the largest fleet of ferries in the world. A ferry left the dock half a minute earlier than usual, a van fell into the water and three people died. The B.C. Ferries Corporation people were nearly hanged for their incompetence. Nobody put that accident in the context of, for example, how many fatalities would have occurred if there had been a bridge connecting Vancouver Island and Victoria. That is to say, people are willing to take considerable risks with certain things like driving a car, but there are some perceived risks in other areas that they are not able to accept. The issue here is, do we deal with the perception of what to do with waste in 50 or 100 years' time, or do we deal with the uncertainty of the direct impact of climate change, but the certainty of some impact? It is clear right now that there is an impact and that it is negative. We just do not know exactly what will occur, when and where.

Mr. Weaver: I had a slide on the question of volcanoes. Volcanoes are insignificant in terms of their long-term impact. Only those volcanoes that put aerosols into the stratosphere have a measurable effect on climate. I say "measurable," because an aerosol that is a solid particle in the atmosphere is taken out when it rains. If it is in the stratosphere, where there is no rain, it stays for a while until it falls, through gravity, into what is known as the troposphere, the lower 10 kilometres of the atmosphere, in which case it is taken out the next time it rains. Pinatubo in 1991 is a lovely example, where the globe cooled slightly for about 18 months, and then bounced right back as soon as these things went away. Many groups, including the British group that I have on the slide, have looked at the effect of changes in the amount of volcanic activity on warming in the 20th century. There are periods in the 20th century when there has been more or less volcanic activity, which means there are more

construction il y a deux siècles d'un chemin de fer reliant les Maritimes à la côte ouest a joué un rôle de catalyseur dans le développement de ce pays. Il nous faut une vision de ce genre dans le domaine de l'énergie. Nous devons réfléchir à l'impact que nous voulons avoir dans le monde et saisir les occasions qui s'offrent à nous tant au point de vue environnemental qu'au point de vue économique. Il est très rare qu'on ait l'occasion de s'enrichir tout en faisant le bien.

Nous devons cependant reconnaître que la seule voie vers une véritable économie de l'hydrogène, dans laquelle de 80 à 90 p. 100 de nos besoins en énergie seraient comblés par cette source d'énergie, est le développement sur une large échelle des centrales nucléaires. Il faut bien le comprendre parce que cela comporte certaines conséquences. En particulier, je pense qu'il nous appartient d'examiner le rôle de l'énergie nucléaire. Il importe clairement d'évaluer cette énergie dans son contexte et d'en examiner les risques. Le gros problème, c'est que le débat sur l'énergie nucléaire n'est pas toujours rationnel. Je me permets de vous donner un exemple précis. Il y a quelques années, la B.C. Ferries Corporation a eu un accident. C'était le premier accident fatal dans toute l'histoire de la société qui exploite la plus importante flotte de traversiers au monde. Un traversier a quitté le quai une demi-minute plus tôt qu'à l'habitude et un camion est tombé dans l'eau. Trois personnes ont péri dans cet accident. Les représentants de la B.C. Ferries Corporation ont failli être lynchés pour leur incompétence. Personne n'a replacé cet accident dans son contexte et personne ne s'est demandé, par exemple, combien d'accidents mortels auraient eu lieu si un pont avait été construit pour relier l'île de Vancouver à Victoria. Cela revient à dire que les gens sont prêts à prendre des risques considérables en conduisant une voiture, mais ne sont pas prêts à accepter des risques perçus dans d'autres domaines. La question qui se pose est de savoir si l'on va s'attaquer à la perception qu'on se fait du problème que posera la gestion des déchets nucléaires dans 50 ou 100 ans ou va-t-on régler le problème de l'incertitude qui existe au sujet de l'impact direct du changement climatique alors qu'on sait que ce changement aura des répercussions? Il est bien évident que le changement climatique comporte des répercussions qui sont négatives. Nous ne savons tout simplement pas exactement quand et où ces répercussions se manifesteront.

M. Weaver: J'ai une diapositive qui porte sur les volcans. À long terme, l'impact des volcans est insignifiant. Seuls les volcans qui libèrent des aérosols dans la stratosphère ont une incidence mesurable sur le climat. Je dis «mesurable» parce qu'un aérosol, qui est une particule solide dans l'atmosphère, disparaît lorsqu'il pleut. Si cet aérosol se trouve dans la stratosphère, où il ne pleut pas, il y demeure jusqu'à ce que la gravité le fasse tomber dans la troposphère, les dix derniers kilomètres de l'atmosphère, et il disparaît ensuite lorsqu'il pleut. Le cas de l'éruption du Pinatubo en 1991 est un bon exemple. Le globe s'est refroidi légèrement pendant environ 18 mois à l'issue de l'irruption du volcan, mais la température s'est réchauffée dès que les aérosols se sont dissipés. Bon nombre de groupes de scientifiques, dont le groupe britannique dont il est question sur la diapositive, ont examiné l'effet des changements dans l'activité volcanique sur le réchauffement de la planète pendant le XX^e siècle. Le siècle

years where there is cooling versus fewer years. Changes in solar activity have accounted for about a third of the warming in the last 150 years. However, the sun has been going the wrong way for the last 10 years. That is, the sun has actually been cooling slightly. Volcanoes are a cause of some of the blips in the record, but not in any systematic manner. Shown here is one particular model that was run in the U.K. The red curve is the observations. The grey shading is a number of integrations using the same model. The top left shows changes in volcanic and solar activity only. The top right shows only changes in greenhouse gases and aerosols. The bottom area shows all of them. Other people have done similar studies. It shows that you can explain much of the variability in the record when you include all of them, but you cannot explain the warming in the latter part through solar and volcanic activity.

You wanted to ask Mr. Lonergan about grid resolution and modelling and where the science should be done. I cringed when you said that somebody is recommending a research chair in every region. This is fundamentally the wrong way to do it. It is so Canadian — spread the money out everywhere, but nothing gets done. This is why large-scale research on climate is a disaster in the U.S., because of this dispersal of resources. Britain is without question the leader in all aspects of climate change science, impacts and adaptation. Why? It is because Margaret Thatcher ran a very conservative government — and she is a scientist. I sometimes make a joke about that because some have drawn analogies between Conservatism and anti-climate science, at least some of the skeptics, and that is not the case. The person who started this in Britain would have been viewed as right of centre in the political spectrum, but she was a scientist, she understood the issue, and created the Hadley Centre, which is a national facility dedicated to climate science and integrated assessment.

It is no good having people in Regina taking the output from a climate model run in Victoria and trying to predict impacts, because what you get is often utter nonsense. The reason is that the scientists generating the output understand what it can and cannot be used for. If you do not have those scientists in continual contact, you find people running away with the output, doing inappropriate things with it and saying some tree is going to die 50 years from now because the output from the Canadian model says so. You cannot do that. You cannot even talk about regional climate change on the scale of a province with any degree of

dernier a connu des périodes au cours desquelles l'activité volcanique a été élevée et d'autres où elle a été faible. En fait, le nombre d'années pendant lesquelles on a constaté un refroidissement est supérieur au nombre d'années où il y a eu réchauffement. Le tiers du réchauffement constaté au cours des 150 dernières années est attribuable aux changements dans l'activité solaire. Or, au cours des dix dernières années, le soleil s'est en fait refroidi légèrement. On peut attribuer aux volcans certaines fluctuations dans les températures, mais pas de façon systématique. Voici un modèle qu'on a utilisé au Royaume-Uni. La courbe rouge représente les observations. La partie ombragée en gris représente un certain nombre d'intégrations se fondant sur le même modèle. Dans le coin gauche supérieur, on voit les changements dans les seules activités volcaniques et solaires. Dans le coin droit supérieur, on voit les seuls changements dans les gaz à effet de serre et les aérosols. Dans le bas, on voit tous ces facteurs mis ensemble. D'autres personnes ont fait des études semblables. Elles démontrent qu'on peut expliquer une bonne part des fluctuations dans la température lorsqu'on tient compte de tous ces facteurs, mais on ne peut pas expliquer le réchauffement de ces dernières années seulement par l'activité solaire et volcanique.

Vous vouliez poser une question à M. Lonergan au sujet de la résolution et de la modélisation ainsi que des domaines dans lesquels devraient porter les recherches scientifiques. Les cheveux me sont dressés sur la tête lorsque je vous ai entendu dire que quelqu'un recommandait la création d'une chaire de recherche dans chaque région. C'est absolument la pire chose qu'on pourrait faire. Vouloir répartir l'argent entre toutes les régions est cependant typiquement canadien. Or, cette méthode donne de très mauvais résultats. Voilà pourquoi la recherche de grande portée sur le climat ne progresse pas aux États-Unis parce que les efforts sont trop dispersés. La Grande-Bretagne est incontestablement le leader dans le domaine de l'évaluation des impacts du changement climatique et de l'adaptation à ce changement. Pourquoi? C'est parce que le gouvernement de Margaret Thatcher était très conservateur et qu'elle est elle-même une scientifique. Je fais parfois une blague à ce sujet parce que certains, du moins les sceptiques, ont fait une analogie entre le conservatisme et l'opposition à la recherche scientifique sur le climat, mais cette analogie ne tient pas. La personne qui a lancé cette recherche en Grande-Bretagne peut être considérée comme étant à la droite du centre sur le spectre politique, mais elle était une scientifique et comprenait la question du changement climatique. Elle a créé le centre Hadley, institut national voué à la recherche sur le climat et à l'évaluation intégrée dans ce domaine.

Ce n'est pas une bonne chose que des gens à Regina prennent le modèle climatique établi à Victoria et essaient d'en prédire les impacts parce que cela ne donne souvent rien de bon et c'est parce que les scientifiques qui ont créé le modèle savent à quelles fins il peut vraiment servir. Si ces scientifiques ne sont pas continuellement en contact, certaines personnes se servent de ces résultats de façon inappropriée et commencent à dire qu'un arbre va mourir dans 50 ans parce que c'est ce que prévoit le modèle canadien. On ne peut pas faire cela. On ne peut même pas prévoir un changement climatique régional à l'échelle d'une province. Ce

certainty. What you can say, and where you can make policy, is that the Arctic is going to warm a lot; huge regions of permafrost will melt; it is very likely that large regions of the Arctic will be ice free in summer by the end of this century, but not likely on the Canadian coast. The shipping lane will be around Russia because of the way the winds blow. There is likelihood of an increased number of extreme precipitation events across Canada, but you cannot say when or where. There will be more droughts, but you cannot say when or where. You can only look at this in terms of the continent. The level of scientific knowledge is such that you can only make informed policy decisions on the continental scale. You cannot say that there will be some change in the frequency of extreme events in Thunder Bay, because precipitation and things like that are very small-scale processes dependent on very small-scale phenomena. If you run these projection models with exactly the same input except the initial condition, you will get changes in the regional-scale climate projection. It is dangerous to develop policies of adaptation specific to individual localities as small as Southern Alberta. I also think it is very dangerous to spread resources, because Canada needs a central facility where social scientists, economists, hydrogen fuel cell people and scientists can work on the problem in an integrated manner.

The Chairman: Thank you for that excellent answer.

Senator LaPierre: I find this rather startling. What am I supposed to do, put you in a spaceship to orbit the globe? In other words, you say we have finite resources.

Mr. Lonergan: Yes.

Senator LaPierre: This is an immense country.

Mr. Lonergan: Yes.

Senator LaPierre: You hardly talk to each other. You seldom talk to the people in a way that they can understand. Our diversity implies, therefore, that someone has to study us where we live, not some mythical kingdom. Therefore, if you do not approve of the idea of establishing research chairs around the country and having people talk to each other —

Mr. Weaver: However, it does not happen.

Senator LaPierre: I know, but that is your fault. That is not the fault of the policy. You people should talk to each other.

Mr. Weaver: No, it is the fault of human nature.

Senator LaPierre: We Liberals always talk to each other.

qu'on peut cependant affirmer — et il est aussi possible d'élaborer des politiques à cet égard —, c'est que le climat de l'Arctique va beaucoup se réchauffer, que le permafrost va fondre dans d'énormes régions et que d'ici la fin de ce siècle, on peut s'attendre à ce qu'il n'y ait pas de glace en été dans l'Arctique, mais ce ne sera sans doute pas la même chose sur la côte canadienne. En raison de la façon dont le vent souffle, c'est autour de la Russie que se créera un corridor libre de glace. On peut aussi s'attendre à une augmentation des précipitations dans l'ensemble du Canada, mais on ne peut pas prédire où et quand elles tomberont. Nous savons aussi que les sécheresses augmenteront, mais nous ne pouvons pas dire où elles se produiront, ni quand. Nous ne pouvons que faire des prévisions à l'échelle continentale. L'état de nos connaissances scientifiques ne nous permet pas de faire des prévisions sur une autre échelle. On ne peut pas dire que l'on constatera des changements dans la fréquence des événements extrêmes à Thunder Bay parce que les précipitations notamment sont des processus sur une très petite échelle qui dépendent de phénomènes qui se produisent sur une très grande échelle. Si l'on se sert de cette modélisation prospective avec exactement les mêmes intrants sauf la condition initiale, on obtiendra des changements dans les projections climatiques à l'échelle régionale. Il est dangereux d'essayer d'élaborer des politiques en matière d'adaptation qui s'appliqueraient à des localités individuelles aussi petites que le sud de l'Alberta. Je pense qu'il est aussi très dangereux d'étaler les ressources parce que le Canada a besoin d'un centre où les sociologues, les économistes, les spécialistes de l'économie de l'hydrogène et des piles au combustible ainsi que les scientifiques de tous les domaines visés peuvent concerter leurs efforts pour étudier le changement climatique.

Le président: Je vous remercie de cette excellente réponse.

Le sénateur LaPierre: Je trouve ce que vous dites étrange. Qu'est-ce que nous sommes censés faire, vous envoyer dans une navette spatiale pour faire le tour du globe? Autrement dit, vous dites que nos ressources sont limitées.

M. Lonergan: Oui.

Le sénateur LaPierre: Ce pays est immense.

M. Lonergan: Oui.

Le sénateur LaPierre: Vous parlez rarement les uns avec les autres. Vous parlez aussi rarement de façon à ce que les gens vous comprennent. Notre diversité exige que quelqu'un nous étudie là où nous vivons et non pas dans un royaume mythique. Par conséquent, si vous n'êtes pas d'accord pour qu'on crée des chaires de recherche dans tout le pays et que les gens se parlent les uns aux autres...

M. Weaver: Ce n'est pas ce qui se passe

Le sénateur LaPierre: Je le sais, mais c'est votre faute. Ce n'est pas la faute des politiciens. Vous devriez vous parler entre vous.

M. Weaver: Non, c'est la faute de la nature humaine.

Le sénateur LaPierre: Les libéraux se parlent toujours les uns aux autres.

Mr. Weaver: No, I would argue that you have a fundamental misunderstanding of the way science is done. Science is done by accident. Science is not done through planning and people telling you how to do it. Science is done through meeting someone in the hallway and saying, "I just saw this stupid thing," and the other person saying, "Well, I saw it too." Science occurs spontaneously. Science is not planned, and that is why attempting to advance it through Canadian regionalism never works. The whole idea of centres of excellence in universities is to throw people in together. They will bump into each other in the coffee room. They will bump into each other in the hallways. That is how scientific advances occur. You cannot do it through spreading resources.

Senator LaPierre: Therefore, we can have six centres around the country.

Mr. Weaver: But what are the six questions? What are the questions that you would like to ask them? If you are going to look at a centre to examine an integrated climate problem, having six of them goes right back to my initial argument. It is spreading the resources six times too thin. You will get six times as weak a job than if one centre does it properly. They do it that way in France and Germany. They spread the funding in the U.S., and they are well behind the rest of the world in terms of climate modelling and science.

Senator LaPierre: Thank you.

The Chairman: Mr. Lonergan, do you wish to say something?

Mr. Lonergan: Sure, and I will be brief.

I did not mean to imply when I said it is very difficult to do projections or estimates of impact that we cannot do anything. Following on from what Mr. Weaver said about modelling, much of the impacts work has been this kind of cause and effect model that we have. We have a general temperature, a precipitation projection for a broad area, and we translate for a ski slope in Quebec and say that the impact is going to be such and such. This is not the way we should proceed now.

There are things we can do, one being to flip it around and look at vulnerable regions and vulnerable populations. I think that is crucial. So instead of just following from the climate models in a very kind of random way, we need to look at it from the other perspective and try to identify vulnerable resources.

The Chairman: We are a Canadian parliamentary committee spending Canadian dollars and you have told us from your map that one of the most vulnerable poor areas of the world is Africa. We cannot, in this committee, be making a lot of recommendations to do something for those poorer areas like Africa. We have got to do something for Canada. We have got to come up with a national public policy for this country.

M. Weaver: Non, je pense que vous comprenez vraiment mal la recherche scientifique. La recherche scientifique est l'enfant du hasard. On ne peut pas planifier la recherche scientifique et personne ne peut nous dire comment s'y adonner. La recherche scientifique c'est quelqu'un qui rencontre quelqu'un d'autre dans un couloir et qui dit: «Je viens de voir quelque chose de bizarre» et l'autre personne lui répond: «Moi aussi.» La science progresse de façon spontanée. La science n'est pas planifiée et voilà pourquoi on ne peut pas la faire progresser par l'entremise du régionalisme canadien. Si l'on crée des centres d'excellence dans les universités, c'est pour faire en sorte que les gens se rencontrent. Ils se rencontreront à la cafétéria. Ils se rencontreront aussi dans les couloirs. Voilà comment la science progresse. On ne peut pas favoriser la science en étalant les ressources.

Le sénateur LaPierre: Dans ce cas, nous pouvons créer six centres dans le pays.

M. Weaver: Mais quelles sont les six questions auxquelles vous voudriez trouver réponse? Si vous voulez favoriser une approche intégrée à l'examen du changement climatique, vous ne le ferez pas en créant six centres. Vous étalerez ainsi beaucoup trop les ressources. Ce sera six fois moins efficace que si un seul centre fait ce travail. C'est de cette façon qu'on procède en France et en Allemagne. Aux États-Unis, on étale aussi les ressources et voilà pourquoi le pays est en retard par rapport au reste du monde dans le domaine de l'élaboration de modèles sur le changement climatique et des recherches scientifiques s'y rapportant.

Le sénateur LaPierre: Je vous remercie.

Le président: Monsieur Lonergan, voulez-vous ajouter quelque chose?

M. Lonergan: Oui, et je serai bref.

Lorsque j'ai dit qu'il était très difficile de faire des projections ou des estimations sur les répercussions du changement climatique, je ne voulais pas donner l'impression que nous ne pouvions rien faire. M. Weaver a parlé de l'élaboration de modèles et j'aimerais faire remarquer que la plupart des travaux portant sur les répercussions du changement climatique se sont fondés sur des modèles établissant un lien de cause à effet. Nous avons une température générale, des projections relatives aux précipitations sur une région très vaste et nous essayons de voir quelles seront les répercussions sur une pente de ski au Québec. Ce n'est pas la façon dont nous devrions procéder.

Nous pouvons plutôt examiner le problème du point de vue des régions et des populations les plus vulnérables. Je pense que c'est essentiel. Au lieu d'appliquer les modèles climatiques au hasard, nous devons les examiner à partir d'une autre perspective et essayer de cerner les ressources vulnérables.

Le président: Nous sommes un comité parlementaire canadien qui dépense l'argent des contribuables canadiens et votre carte indique que la région la plus vulnérable au monde est l'Afrique. Notre comité ne peut pas recommander beaucoup de mesures qui pourraient aider les régions les plus pauvres comme l'Afrique. Nous devons nous intéresser au sort du Canada. Nous devons proposer une politique publique nationale pour ce pays.

Mr. Lonergan: If you think back to my quote from the IPCC at the start of my talk, it said not only poor nations but also poor people within developed nations are generally the most vulnerable. We also have vulnerable sectors in society. What are those vulnerabilities? They are vulnerable because of biophysical impacts, like the agricultural sector, or they are vulnerable because they do not have a lot of options. They do not have options because there are limited opportunities or they do not have options because there are command and control approaches that have been imposed on them that limit their adaptation responses.

I draw internationally because that is where my experience is, but I do not mean to imply that we do not have vulnerable sectors and vulnerable populations within our own country. We certainly do.

The question then becomes: Is there any relationship between their vulnerability and climate variability? Certainly street kids in Victoria are vulnerable. Is there any relationship between that and climate change? Well, probably very limited. That would be the approach I would take.

The other one is that since we do not know the extent of the impacts, we need to develop various scenarios. That is the work that a lot of people are doing now — for example, looking at scenarios of various prices for grain and so on — as opposed to drafting a cause-and-effect approach. That is all I was implying there.

In terms of Mr. Weaver's argument about investments, and who were the best groups to undertake climate research and what regions are most appropriate, we have all found that the federal government, the provincial government, NGOs, research institutes and universities have tremendous capacity and strength in this area. We are not going to say that the universities are the best place to be; in fact, we have found tremendous research capacity across the spectrum.

Two things are important here. First of all, we must adopt more of an integrated approach — in other words, the four of us getting together to discuss things. When we do, it is tremendously rich and fruitful. We need more integrated approaches. I would not even say there is inadequate funding for climate research. I think the funding is adequate. It is extremely difficult to get funding for integrated approaches. I can get it for socio-economic impacts, Mr. van Kooten can get it for economic costs of carbon sinks, and Mr. Weaver can get it for the modelling he does. However, when it comes to putting together an integrated proposal, generally we are not very successful in Canada — and not just our group — in getting integrated assessment studies done.

The second thing is that we need much better partnerships. We have tried to develop partnerships with the federal government agencies, CCCMA, the Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis, and the National Water Research Institute on the

M. Lonergan: Le GIEC que j'ai cité au début de mon exposé fait remarquer que ce ne sont pas seulement les pays pauvres, mais aussi les pauvres des pays industrialisés qui sont les plus vulnérables de façon générale. Notre société compte aussi des secteurs vulnérables. De quelle façon sont-ils vulnérables? Ils sont vulnérables en raison des répercussions biophysiques comme celles qui se manifestent dans le secteur agricole ou ils sont vulnérables parce que peu de choix s'offrent à eux, et dans ce cas, c'est parce que les occasions à saisir sont limitées ou parce qu'on leur a imposé des approches de commandement et de contrôle qui limitent leur capacité d'adaptation.

Je donne des exemples internationaux parce que c'est mon domaine de compétence, mais je ne voudrais pas donner l'impression qu'il n'existe pas des secteurs, ni des populations vulnérables dans notre propre pays. Il en existe certainement.

La question qui se pose alors est de savoir quel est le lien entre leur vulnérabilité et le changement climatique. Les enfants de la rue à Victoria sont certainement vulnérables. Existe-t-il cependant un lien entre leur vulnérabilité et le changement climatique? Ce lien est sans doute très limité. C'est la façon dont je conçois les choses.

Étant donné que nous ne connaissons pas l'étendue des répercussions du changement climatique, nous devons élaborer divers scénarios pour y faire face. C'est ce que font actuellement de nombreux scientifiques — ils examinent, par exemple, les scénarios prévoyant divers prix pour les céréales — au lieu d'adopter une approche fondée sur la cause et l'effet. C'est tout ce que je voulais laisser entendre.

Pour ce qui est de l'argument de M. Weaver au sujet des investissements et quant aux groupes qui sont les mieux placés pour entreprendre les recherches sur le climat ainsi que les régions où elles devraient avoir lieu, nous avons constaté que le gouvernement fédéral, le gouvernement provincial, les ONG, les instituts de recherche et les universités possèdent tous d'énormes capacités et forces dans ce domaine. Nous n'allons pas dire que ce sont les universités qui sont les mieux placées pour faire ces recherches. En fait, il existe d'importantes capacités de recherche dans tous les secteurs.

Deux éléments importent ici. Premièrement, nous devons adopter une approche plus intégrée. Autrement dit, les quatre d'entre nous devons nous réunir pour discuter ensemble. Des discussions comme celles-ci sont très riches et fructueuses. Il nous faut adopter des approches intégrées. Je ne dirais pas que le financement de la recherche sur le climat est insuffisant. Je pense que le financement est adéquat. Il est cependant extrêmement difficile d'obtenir des fonds pour la mise en oeuvre d'approches intégrées. Moi, je suis un spécialiste des répercussions socio-économiques, M. van Kooten, du coût économique des puits de carbone et M. Weaver, de la modélisation. Malheureusement, nous parvenons mal au Canada à intégrer nos connaissances. Les études d'évaluation intégrée sont rares.

Nous devons aussi établir davantage de partenariats. Nous avons essayé d'établir des partenariats avec les organismes fédéraux, le CCMAC, c'est-à-dire le Centre canadien de modélisation et d'analyse climatiques et l'Institut national de

area of climate change so that we were not just limited to university researchers. Those approaches, the integrated approach and the partnership approach, which is being done in other areas too, are definitely the most fruitful way to invest the dollars we have.

The Chairman: Which is what C-CIARN is doing now.

Mr. Lonergan: C-CIARN focuses on community levels, but it would be another partner in broader networks, and they have tried to put together a network, as has the Canadian Climate Research Network and a number of networks. They have been marginally successful. However, in terms of core research, it has got to be based at university and federal centre partnerships and involve the other groups.

Senator Day: How did all of you happen to yourselves at the University of Victoria?

Mr. van Kooten: I was recruited out of the U.S. I am a Canadian who went to the U.S. and was recruited back under the Canada Research Chairs. Most of this came from the administration and the university.

Senator Day: So the university's vision was, "We want to do something in this area of climate change and let us bring an integrated approach to it"?

Mr. Lonergan: Mr. van Kooten was recruited after a group of us got together and decided to put together a large proposal for an integrated assessment on the climate change area and decided that we were lacking an economist, and so we recruited him.

I came to the university mid-career, about 12 years ago, from McMaster. I was enticed here, not because of climate change research, which I was doing at the time, but more because of the development of new research centres at the university. I came in and started one in the area of sustainable development. The University of Victoria was promoting a kind of entrepreneurship, which is the reason I came. A number of mid-level, senior people came to the university who dealt with earth and ocean science, climate change issues at the time. As well, the location of the federal climate modelling lab in Victoria in the middle 1990s was a major boost to our expertise in climate change. So the climate change just really evolved over time into what has been I think an extremely powerful group.

Mr. Weaver: I actually was born in Victoria, and the most important thing to me is family. I wanted to have children. I came from Quebec; I was at McGill beforehand. I wanted to have my children to grow up near their grandparents, as did my wife, both sets. So that is why I am there.

Environment Canada had a group that was based in Downsview, near Toronto. It was actually a superb initiative taken by the Environment Ministry. They wanted to develop the next generation of coupled model, but they could not attract

recherche sur les eaux dans le domaine du changement climatique afin de profiter de l'expérience d'autres chercheurs que les chercheurs universitaires. L'adoption d'une approche intégrée et l'établissement de partenariats sont certainement les investissements les plus rentables que nous puissions faire.

Le président: C'est ce que fait le RCRICA.

M. Lonergan: Le RCRICA oeuvre à l'échelle communautaire et il appartient aussi à des réseaux de recherche plus vastes comme le Réseau canadien des recherches climatiques. Les efforts du réseau ont connu un succès limité. Pour ce qui est de la recherche de base, elle doit être menée dans les universités ainsi que dans les centres fédéraux et doit faire appel à la participation d'autres groupes.

Le sénateur Day: Comment vous êtes vous tous retrouvés à l'Université de Victoria?

M. van Kooten: J'ai été recruté à partir des États-Unis. Je suis un Canadien qui est allé enseigner aux États-Unis et j'ai été recruté dans le cadre du Programme des chaires de recherche du Canada. L'initiative est surtout venue de l'administration de l'université.

Le sénateur Day: L'université s'est donc dit qu'elle voulait favoriser une approche intégrée dans le domaine du changement climatique.

M. Lonergan: M. van Kooten a été recruté après qu'un groupe d'entre nous ait présenté une importante proposition en vue d'une évaluation intégrée des recherches sur le changement climatique. Nous avons décidé qu'il nous fallait un économiste et nous l'avons recruté.

Je suis arrivé à l'université à mi-chemin dans ma carrière il y a environ 12 ans. Je venais de l'Université McMaster. Je ne suis pas venu ici pour faire de la recherche sur le changement climatique, ce que je faisais déjà à l'époque, mais parce qu'on créait à l'université de nouveaux centres de recherche. J'ai créé un centre dans le domaine du développement durable. L'Université de Victoria faisait la promotion d'un type d'entrepreneuriat et c'est la raison pour laquelle j'y suis venu. Un certain nombre de chercheurs de niveau intermédiaire et de niveau supérieur sont aussi arrivés à l'université à ce moment pour étudier les sciences de la terre et de l'océan ainsi que le changement climatique. La mise sur pied du laboratoire fédéral de modélisation climatique à Victoria au milieu des années 90 a aussi beaucoup contribué à augmenter nos connaissances dans le domaine du changement climatique. Au fil du temps, des chercheurs extrêmement talentueux se sont joints au groupe étudiant le changement climatique.

M. Weaver: Je suis né à Victoria et c'est la famille qui compte le plus pour moi. Je voulais des enfants. Je venais du Québec et j'enseignais à l'Université McGill. Comme ma femme, je souhaitais que mes enfants grandissent près de leurs grands-parents. Voilà pourquoi je suis ici.

Environnement Canada comptait des bureaux à Downsview, près de Toronto. Il s'agissait en fait d'une superbe initiative du ministère de l'Environnement. Le ministère voulait créer la nouvelle génération de modèle couplé, mais il n'est pas parvenu

ocean people, such as myself, to Toronto. There is no way an ocean person would go to Toronto to do ocean research, because there is no ocean there. Hence, they decided, wisely, that if the ocean people will not come to Downsview, then they would go to the ocean people. As a result, they moved the lab out in dribs and drabs to build the next generation coupled model. The whole government lab is in the same hallway as my group and me.

Mr. Djilali: It is really a combination of strategic thinking on behalf of the university, which has only really occurred over the last three or four years, but a lot of the synergies have occurred because of convergence of interest between various people and various faculties. I started my career as an aerospace engineer; I only started working in energy systems about seven years ago.

Mr. Weaver: It almost goes back to my statement about bumping in the halls and an evolution. We got together by no other means than by bumping in the halls and seeing each other at meetings.

Senator Day: It is apparent to me that this kind of integration is necessary over a broad range of expertise. I am wondering whether we can make recommendations that might improve the interface, moving it down the line into sectors from agriculture, forestry. Obviously, you need some of those people interfacing with you as well.

Mr. Djilali: To do these types of things, you need a means. Currently, in Canada, the funding available for university-based research and, perhaps, national institutes is probably sufficient. The problem is that it does not address the key notion of critical mass. Many funds are dispersed into high overheads; therefore, there is a less effective impact.

The second important thing — and I would convey this as a key message to this committee, in terms of developing strategies for effective funding — is the lack of recognition in policy-making for funding of new initiatives that a fit-all type of solution does not work. So there are a lot of frameworks for funding initiatives that are well adapted, say, to the communication sector or to the forestry sector, and so on, but that are not well adapted to other areas. In the area of new clean energy technologies, there are a number of funds that have been injected over the last three, four years. Many of these, however, rely on partnerships, which is a good thing, but they rely on partnerships in the form of saying: “You have to partner a government lab, with a university, with an industrial partner. And to show that the industrial partner is a real partner, we are going to require them to put 30 per cent of the cost on the table.”

When you are dealing with a sector that has to get its money from venture capital, it is not possible for the partner to invest 30 per cent of the cost in the initial phases. It is something that is well adapted to a sector that is currently making products and selling them, but it is not well adapted to this particular area. And there are funds.

à attirer des océanographes comme moi-même à Toronto. Aucun océanographe ne voudrait aller à Toronto pour faire de la recherche océanographique parce que cette ville n'est pas située près d'un océan. On a donc décidé avec grande sagesse qu'il fallait créer un centre où se trouvaient les océanographes. Le ministère a donc progressivement déménagé son laboratoire ici pour créer la nouvelle génération de modèle couplé. Tout le laboratoire gouvernemental se trouve dans le même couloir que mon groupe et moi-même.

M. Djilali: C'est en fait le résultat d'une stratégie qu'a mise en oeuvre l'université au cours des trois ou quatre dernières années seulement. D'importantes synergies se sont produites en raison de la convergence des intérêts entre les divers chercheurs et leurs facultés. J'ai commencé ma carrière comme ingénieur aérospatial. Je ne travaille dans le domaine des systèmes énergétiques que depuis environ sept ans.

M. Weaver: Cela revient presque à ce que je disais au sujet des discussions dans les couloirs. Nous avons appris à nous connaître simplement parce que nous nous rencontrons dans les couloirs et lors de réunions.

Le sénateur Day: Je suis convaincu que ce genre d'intégration est nécessaire dans une vaste gamme de domaines. Je me demande si nous ne pourrions pas formuler des recommandations afin de favoriser cette intégration dans divers secteurs comme l'agriculture et la foresterie. Il faudrait que vous puissiez aussi profiter des connaissances de spécialistes de ces domaines.

M. Djilali: Il faut disposer des moyens voulus pour que cela soit possible. À l'heure actuelle, les centres de recherche universitaire et les instituts nationaux ne disposent sans doute pas de crédits suffisants. La structure actuelle ne favorise pas la constitution d'une masse critique. Une bonne partie des fonds part en frais généraux. Par conséquent, les investissements consentis ne sont pas aussi productifs qu'ils pourraient l'être.

L'autre point important — et je voudrais que le comité retienne ce message lorsqu'il établira des stratégies de financement —, c'est que les décisionnaires doivent se rendre compte qu'il est impossible de proposer une approche adaptée à toutes les circonstances. Il existe donc des cadres de financement qui conviennent aux recherches dans le secteur des communications ou dans le secteur forestier, mais qui ne conviennent pas dans d'autres domaines. De nombreux investissements ont été consentis au cours des trois ou quatre dernières années dans le domaine des technologies énergétiques propres. Dans bien des cas, ces investissements reposent sur des partenariats, lesquels sont bons en principe, mais les chercheurs sont souvent contraints d'établir des partenariats avec un laboratoire gouvernemental, avec l'université ou avec un partenaire industriel. Pour montrer que le partenaire industriel est un vrai partenaire, on exige souvent qu'il contribue 30 p. 100 des fonds.

Dans un secteur où les capitaux à risque sont tellement importants, il n'est pas possible de s'attendre à ce qu'un partenaire fournisse 30 p. 100 des fonds de démarrage. C'est une formule qui convient bien à un secteur qui produit et vend des biens, mais qui n'est pas adapté à ce secteur-ci. Les fonds existent cependant.

For example, for example, I would ask you to look at the new Sustainable Development and Technology Fund. It is woefully undersubscribed. The fund has \$100 million. In the first year, only 10 per cent of that was used because of these unadapted-type of frameworks.

Senator Day: We could discuss that subject all afternoon, and I would like to be able to do that, but unfortunately we will not have time. I have a couple of other areas that I just wanted to explore very briefly.

In Canada, are there any other centres of excellence that have developed similar to the University of Victoria?

Mr. Weaver: There is an attempt, albeit it is at a very fledgling stage, the Ouranos project in Quebec. It is one involving Hydro-Quebec, which has a very real need to try to understand better the issue of climate change for their water storage. Hydro-Quebec is an obvious partner. There are very few others. Wildlife Service has one — but it is not really climate. There is Ouranos and there is the University of Victoria group.

Another consideration is that I would refuse to partner with an industry in my area of research. I could not. If I were to partner with an oil company, I would be tainted. If I were to partner with the Suzuki Foundation, I would be viewed as tainted. I cannot be associated with an issue of societal relevance, an area of climate that has become politically charged, where there is a lot of “spin doctoring” taking place. I cannot approach these organizations for partnership funding, which excludes me from any such pots of money that were mentioned, including CFI and others.

The other consideration, problem, in developing these partnerships is the issue of space — and it is a problem. Universities are provincially funded, and there are funding formulas for the amount of space a university is allocated. The formula is based on numbers of students and professors, all professors being equal. We could not get money from the university for a building to actually house us. We would have to go elsewhere, but there is no pool to do that kind of stuff.

Senator Day: Do you find that with the Internet and, say, with scientific journals there is a good transfer of technology from your area to the more applied technology and research?

Mr. Weaver: Absolutely. You can hardly pick up an issue of the paper without the issue of climate science being discussed. In terms of public consumption, I have done hundreds of media interviews over the last few years and have published scores of journals. Our medium of communication is the journals, and then the media will convey that to the public at large. Issues of societal relevance can only be conveyed through that medium. We have to be careful that the message coming through the final outlet, which is the media, is an accurate one and is not spun in some way.

Je me permets de donner en exemple le Fonds d'appui technologique au développement durable. Il est sous-utilisé. Le fonds compte 100 millions de dollars. Au cours de la première année, seulement 10 p. 100 des fonds ont été attribués parce que les cadres de financement sont inadéquats.

Le sénateur Day: Nous pourrions discuter de cette question tout l'après-midi et j'aimerais que nous puissions le faire, mais nous manquons malheureusement de temps. J'aimerais vous poser deux ou trois questions portant sur d'autres domaines.

Au Canada, existe-t-il d'autres centres d'excellence comme celui de l'Université de Victoria?

M. Weaver: Le projet Ouranos au Québec est une tentative en ce sens qui en est à ses débuts. Hydro-Québec participe à ce projet parce que c'est une société qui doit vraiment mieux comprendre le phénomène du changement climatique, lequel peut influencer sur la quantité d'eau disponible. Hydro-Québec est un partenaire évident. Il y en a très peu d'autres. Le Service de la faune possède un centre qui n'étudie pas vraiment le changement climatique. Il existe donc le centre Ouranos et celui de l'Université de Victoria.

Moi, je refuserais d'établir un partenariat avec une industrie dans mon secteur de recherche. Ce serait impossible. Si j'établissais un partenariat avec une société pétrolière, je ne serais plus crédible. Ce serait la même chose si j'établissais un partenariat avec la Fondation Suzuki. Je ne peux pas m'associer avec des organismes auxquels on attribue un parti pris. Je ne peux pas leur demander de fonds et je ne peux pas non plus m'adresser à des fondations comme la FCI.

Il y a aussi un problème de locaux qui se pose en ce qui touche les partenariats. Les universités sont financées par les provinces et il existe des formules de financement en fonction desquelles on calcule les locaux dont peut disposer une université. Cette formule se fonde sur le nombre d'étudiants et de professeurs, tous les professeurs étant sur le même pied d'égalité. Nous ne pourrions pas obtenir de l'université qu'elle finance la construction d'un immeuble où nous pourrions faire nos travaux. Il faudrait que nous nous adressions ailleurs pour obtenir ces fonds, mais il n'existe pas d'organisme qui finance ce genre de projet.

Le sénateur Day: Pensez-vous que l'Internet et les publications scientifiques favorisent le transfert de connaissances technologiques des spécialistes de votre domaine vers ceux des technologies de recherche appliquée?

M. Weaver: Tout à fait. Presque toutes les publications contiennent des articles sur la science du climat. Moi, j'ai donné des centaines d'entrevues aux médias au cours des dernières années et j'ai publié des articles dans de nombreux journaux scientifiques. Ces journaux constituent notre moyen de communication et les médias se chargent ensuite de diffuser cette information auprès du public. Ce n'est que de cette façon qu'on peut aborder les questions qui revêtent de l'importance pour la société. Nous devons cependant nous assurer que le message qui est transmis par les médias soit exact et qu'il ne soit pas déformé.

Senator Leonard J. Gustafson (*Acting Chairman*) in the Chair.

The Acting Chairman: I cannot remember whether you referred to partnering with the government.

Mr. Weaver: We have many, many partnerships. The federal government lab is a wonderful example of a partnership. The Canadian Climate Research Network, which used to exist, was also a wonderful example of a partnership. In fact, it was used as a model for the Canadian Climate Impacts and Adaptation Research Network.

The Acting Chairman: You might recall that we had scientists appear before this committee, under oath, who, quite frankly, said that the only independent scientists were retired ones because they worked neither for government nor industry.

Mr. Weaver: You have seen me speak. I can assure you I am an independent person. I do not hold back, and no one is going to tell me what I am going to say. That is just not true.

The Acting Chairman: Very good.

Senator Tkachuk: We had some discussion earlier this morning about the causes of climate change. I am going to ask you the same question I asked the people this morning. Is the peak on your graph caused by natural events and exacerbated by CO₂ emissions, or are CO₂ emissions entirely responsible.?

Mr. Weaver: You can absolutely prove beyond a reasonable doubt that it is atmospheric carbon dioxide and it is linked to human emissions. Absolutely. The problem is that many people get their information from the media. There is no mechanism that we know of that could have caused the warming.

Senator Tkachuk: We have 1 degree in 100 years.

Mr. Weaver: That is right, but that is enormous. That is 1 degree globally averaged. The difference between the depth of the last ice age and the present is only 3.5 degrees global. Over the last 10,000 years, that is since civilization has evolved, there has never been more than half a degree variability globally. That is the maximum global variability.

Often, people will talk, say, about civilization in northern Europe adjusting because of waning and waxing and waning of climate. They will talk about Vikings and moving to Greenland. This is local climate they are talking about. This is not global climate. By its very definition, global climate change is a change of the global average temperature, and that you can say unequivocally is due to the build-up of greenhouse gases.

It is very simple physics going back to Svante Arrhenius. You can ask: How do we know where it is coming from? Well, where did those fossil fuels come from? They came from the atmosphere at the time. Dinosaurs roamed the earth, during the Cretaceous, the Jurassic and Triassic period. Oil is basically — well, it is not quite dead dinosaurs, but it is dead biological material. That

Le sénateur Leonard J. Gustafson (*président suppléant*) occupe le fauteuil.

Le président suppléant: J'oublie si vous avez parlé de l'établissement de partenariats avec le gouvernement.

M. Weaver: Ces partenariats sont nombreux. Le laboratoire du gouvernement fédéral en est un très bon exemple. Le Réseau canadien des recherches climatiques qui existait autrefois était un parfait exemple de ce genre de partenariat. En fait, c'est le modèle dont on s'est inspiré pour créer le Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation.

Le président suppléant: Vous vous souviendrez peut-être que des scientifiques ont témoigné sous serment devant le comité que les seuls scientifiques indépendants étaient ceux qui étaient à la retraite parce qu'ils ne travaillaient ni pour le gouvernement, ni pour l'industrie.

M. Weaver: Vous m'avez entendu parler. Je puis vous assurer que je suis indépendant. Personne ne me dira jamais ce que je dois dire. Ce n'est tout simplement pas la vérité.

Le président suppléant: Très bien.

Le sénateur Tkachuk: Nous avons discuté ce matin des causes du changement climatique. Je vais vous poser la même question que j'ai posée à nos témoins de ce matin. La crête sur le graphique est-elle attribuable à des événements naturels ou est-elle exacerbée par les émissions de CO₂? Est-elle complètement attribuable à ces émissions?

M. Weaver: On peut prouver au-delà de tout doute raisonnable qu'elle est attribuable au dioxyde de carbone dans l'atmosphère et qu'elle est liée aux émissions produites par l'homme. Tout à fait. Le problème, c'est que la plupart des gens tirent leur information des médias. Nous ne connaissons aucun mécanisme qui aurait pu causer le réchauffement.

Le sénateur Tkachuk: Il s'agit d'une augmentation de un degré en 100 ans.

M. Weaver: C'est juste, mais c'est énorme. C'est une moyenne globale de un degré. La différence entre la dernière époque glaciaire et l'époque actuelle est seulement de 3,5 degrés à l'échelle mondiale. Au cours des 10 000 dernières années, soit depuis l'apparition de la civilisation, la température n'a augmenté que d'un demi-degré à l'échelle mondiale. C'est l'augmentation mondiale maximale.

On entend dire que la civilisation en Europe du Nord s'est adaptée aux fluctuations du climat. On donne en exemple les Vikings et le Groenland. Il s'agit d'un climat local et non pas du climat mondial. Un changement dans le climat mondial est un changement dans la température moyenne à l'échelle mondiale et nous pouvons affirmer que ce changement est incontestablement dû à l'augmentation des gaz à effet de serre.

C'est de la physique très simple qui remonte à Svante Arrhenius. Vous pouvez vous demander comment nous savons d'où proviennent ces émissions? Il suffit de se demander d'où sont venus les combustibles fossiles? Ils sont d'abord venus de l'atmosphère. Les dinosaures régnaient sur terre à l'époque du Crétacé, du Jurassique et de l'âge triasique. Le pétrole ce n'est pas

process took millions and millions of years. It was much, much warmer back then because of the existence of greenhouse gases. We are turning that around and releasing the slowly sequestered carbon, which happened on millions of time scales on the time frame of the century. That is the difference. But it takes a long time for the climate to warm.

Senator Tkachuk: When you read articles in the paper — and you talked about a couple of them — it seems that there are scientists who disagree with you. Global warming and CO₂ is in the news. There is a hell of a propaganda campaign underway. Every little change in climate, every little disaster, is blamed on climate change.

Mr. Weaver: Right.

Senator Tkachuk: After a time, it wears thin on people. You have yourself to blame or others like you to blame for it.

Mr. Weaver: You are absolutely right. For example, people will link the ice storm in Quebec to global warming. The Badger River flood is going to be linked to global warming.

I have written pieces in national newspapers trying to point out that you can never point to a weather event and say that it occurred because of global warming. You will never be able to do that because by its very definition climate is the statistics of weather; it is the frequency distribution of many such events. You have a likelihood of a precipitation event. Climate is the distribution of the likelihood of precipitation events and how it moves as climate changes. Climate is not the individual event. Hence, a person who says that any event is caused because of climate change, any individual event like a flood or whatever, is wrong because that cannot be proved.

Senator Tkachuk: Then you do not even concede that there is a possibility that this particular time in our history is partially related to natural events perhaps being speeded up by CO₂ emission?

Mr. Weaver: No.

Senator Tkachuk: You do not buy that at all?

Mr. Weaver: No. If you look at the atmospheric carbon dioxide levels over the last 20 million years — let us ignore the time scale of when continents are moving, let us say the last 400,000 years — they have never exceeded 300 parts per million. Never. We are now at 370 parts per million.

We are talking about a global problem here. I cannot give you any information on something the scale of a province. I can talk about a global problem.

tout à fait des dinosaures morts, mais c'est du matériel biologique mort. Ce processus a pris des millions et des millions d'années. Le climat était beaucoup plus chaud à cette époque en raison de l'existence de gaz à effet de serre. Nous libérons maintenant le carbone séquestré au cours de millions d'années. Voilà la différence. Le climat met cependant beaucoup de temps à se réchauffer.

Le sénateur Tkachuk: Vous avez cité des exemples d'articles qui paraissent dans les journaux. Il semblerait qu'il y ait des scientifiques qui ne sont pas d'accord avec vous. Le réchauffement de la planète et les émissions de CO₂ font les manchettes. Une grande campagne de propagande est en cours. Le moindre petit changement dans le climat et la moindre catastrophe sont attribués au changement climatique.

M. Weaver: Vous avez raison.

Le sénateur Tkachuk: Les gens finissent par en avoir assez. Vous ne pouvez vous en prendre qu'à vous-même et à d'autres comme vous pour cela.

M. Weaver: Vous avez absolument raison. Ainsi, on fera un lien entre la tempête de verglas au Québec et le réchauffement de la planète. On attribuera aussi au réchauffement global le déversement de la rivière Badger.

Les journaux nationaux ont fait paraître des articles dont je suis l'auteur et dans lesquels je faisais valoir qu'on ne pouvait pas attribuer au réchauffement de la planète des phénomènes climatiques qui se produisent. C'est impossible de le faire parce que le climat est par définition l'établissement de statistiques sur le temps. C'est la distribution de la fréquence de ces phénomènes. Il y a des possibilités de précipitations. Le climat est la répartition des possibilités de précipitations et la façon dont ces précipitations changent à mesure que le climat change. Le climat n'est pas un phénomène individuel. Toute personne qui attribue au changement climatique un phénomène individuel comme une inondation se trompe parce que c'est impossible à prouver.

Le sénateur Tkachuk: Donc, vous n'admettez même pas la possibilité que les changements que nous vivons à notre époque précise de l'histoire soient partiellement associés à des événements naturels, le changement étant peut-être accéléré par les émissions de gaz carbonique?

M. Weaver: Non.

Le sénateur Tkachuk: Vous n'acceptez absolument pas cette possibilité?

M. Weaver: Non. Si vous examinez la concentration de dioxyde de carbone atmosphérique depuis 20 millions d'années — laissons de côté l'échelle historique de la dérive des continents, et disons plutôt depuis 400 000 ans —, le taux n'a jamais dépassé 300 parties par million. Jamais. Aujourd'hui, nous en sommes à 370 parties par million.

Ce dont il est question ici, c'est d'un problème planétaire. Je ne peux pas vous donner d'information sur un événement à l'échelle d'une province. Je peux vous parler d'un problème planétaire.

I should like to address the sceptics. There was a piece in the *National Post*, a full-page piece on 10 myths of climate change. I will put it up on the screen here. The reason I show this is that the strategy taken is very similar to the strategy taken during the ozone depletion issue. It is a shotgun approach to stop policy development. It is a shotgun approach, hoping that one of the pellets will stick. It is analogous to a legal defence team that knows it has lost its case and throws out all these disjointed things hoping one will stick and leave an element of doubt.

Senator Tkachuk: Is it possible that this is just good honest debate, or in your opinion is there no room for that?

Mr. Weaver: No, because good honest debate in the scientific community does not happen through the op-ed pages of newspapers. Good honest debate in the science community happens in the journal pages. We are not having this debate in the journal pages. The scientists by and large do not stand up in public and talk about their science. Scientists by and large are a shy bunch.

Senator Tkachuk: So you are saying that there is no debate among scientists about this issue at all, that this is a dead issue?

Mr. Weaver: No. In fact —

Senator Tkachuk: I do not buy that.

Mr. Weaver: You should buy this. The debate within the scientific community is about the regional implications of climate change, the feedbacks. How do clouds feed back? The debate is not about whether global warming is taking place, whether carbon dioxide keeps changing temperature.

Let me give you another example. *Canada AM* wanted me to be a guest on the show, to participate in a debate about climate science. I agreed that I would be a guest, but I told them that I would not participate in the debate with just any scientist. Bring me an atmospheric scientist, and I will participate in the debate. Well, guess what? They could not find one.

The only time this happened was a debate I had with Dick Lindzen, who is a very fine scientist at MIT. It was published in the *L.A. Times*; it is a matter of public record. In that debate, we agreed on most of the things.

Coming back to the newspaper article I referred to, it says, in part: Carbon dioxide “prevents Earth from being locked into a perpetual ice age.” This is what they are saying in here as support that it is not a pollutant and why it is important that carbon dioxide be there. I replied, “Why is that?” It is because it is a greenhouse gas. It makes no sense. They are saying, as part of the counterargument, that carbon dioxide naturally is good because it

Je voudrais confronter les sceptiques. Le *National Post* a publié un article sur le changement climatique, un long article prétendant démolir dix mythes sur le changement climatique. Je vais l'afficher sur l'écran ici. La raison pour laquelle je vous montre cela, c'est que la stratégie adoptée ressemble beaucoup à celle que l'on avait adoptée dans le débat sur l'amincissement de la couche d'ozone. On utilise l'approche du fusil de chasse pour enrayer l'élaboration des politiques. On tire sans discernement sur tout ce qui bouge, en espérant que l'un des plombs atteindra une cible. Cela me fait penser à l'avocat de la défense qui sait qu'il a perdu sa cause et qui lance toutes sortes d'arguments sans aucun lien les uns avec les autres, en espérant qu'un argument retiendra l'attention et suscitera un doute.

Le sénateur Tkachuk: Est-il possible que ce soit tout simplement un débat franc et ouvert, ou bien à votre opinion, n'y a-t-il pas de place pour cela?

M. Weaver: Non, parce qu'un débat franc et ouvert au sein de la communauté scientifique ne se passe pas dans les pages d'opinion des grands journaux. Un débat franc et ouvert au sein de la communauté scientifique se passe dans les pages des revues scientifiques. Or nous n'avons pas un tel débat dans nos revues et journaux scientifiques. Les scientifiques, pour la plupart, ne prennent pas la parole en public pour discuter de leur discipline scientifique. En général, ils sont plutôt timides.

Le sénateur Tkachuk: Vous affirmez qu'il n'y a pas de débat au sein de la communauté scientifique au sujet de cette question, que c'est un sujet qui est mort et enterré?

M. Weaver: Non. En fait...

Le sénateur Tkachuk: Je n'accepte pas cela.

M. Weaver: Vous devriez. Dans les milieux scientifiques, le débat s'articule autour des répercussions régionales du changement climatique, des rétroactions. Quelle est la rétroaction des nuages? Le débat ne tourne pas autour de la question de savoir si le réchauffement de la planète est en cours, ou si le dioxyde de carbone continue d'altérer la température.

Permettez-moi de vous donner un autre exemple. On a voulu m'inviter à l'émission *Canada AM* pour participer à un débat au sujet de la climatologie. J'ai accepté l'invitation, tout en précisant que je ne participerais pas à un débat avec n'importe quel scientifique. J'ai posé comme condition d'affronter un expert des sciences atmosphériques. Vous savez quoi? Ils n'ont pas pu en trouver un.

La seule fois où cela s'est produit, je me suis entretenu avec Dick Lindzen, scientifique éminent au MIT. Le compte rendu de notre discussion a été publié dans le *L.A. Times*; tout cela est du domaine public. Au cours de ce débat, nous nous sommes pratiquement entendus sur toute la ligne.

Pour en revenir à l'article de journal dont je parlais, on y affirmait, entre autres: le dioxyde de carbone «empêche la Terre d'être enfermée dans un âge de glace perpétuel.» Voilà l'argument qui est avancé ici pour faire croire qu'il ne s'agit pas de polluants et expliquer son importance. À cela, j'ai répondu: «Pourquoi en est-il ainsi?» Parce qu'il s'agit d'un gaz à effet de serre. Cela n'a aucun sens. En guise de contre-argument, on fait valoir que le

“prevents Earth from being locked into a perpetual ice age.” They just shoot down their own argument by acknowledging that carbon dioxide warms the planet. That is precisely because it is a greenhouse gas. This is the level of inconsistency of the arguments using the shotgun approach. Five myths later, they say it is important to stop the earth from being in an ice age. And why? It is because it is a greenhouse gas, which is why this is so silly.

Senator LaPierre: The moral of the story is never to read the *National Post*. I have always believed that, so thank you very much.

Senator Tkachuk: I think the point was that that was probably one of the better pieces across the country of which you participated in.

Mr. Weaver: Do you know, I refuse to participate because there are — because who are the sceptics? There were none of them, Canadian ones, who were atmospheric scientists. We have palaeontologists, you know, geographers.

Senator Tkachuk: Geologists. You are a mathematician.

Mr. Weaver: By its very definition, physics is a mathematical subject.

Senator Tkachuk: I know that.

Mr. Weaver: Geology is not a mathematical subject. I am not going to talk to you about the formation of rocks. Should I discuss the politics of free trade with you? No. I could have my opinions, but they will not be reported in national newspapers. However, in the particularly charged issue, those opinions do, because media is always seeking dissenting opinions to present two sides of any story. It is Media 101.

Senator Tkachuk: I know. We have that same argument in politics too.

Mr. van Kooten, you talked about a carbon tax. If Canada were to impose a carbon tax but the rest of the world did not, how would that work?

Mr. van Kooten: It would just be a made-in-Canada policy. The Dutch have imposed a carbon tax. Why would that be any different?

Senator Tkachuk: Let us say the countries that imposed the carbon tax — I am not arguing for it or against it. I actually agree with you that we should not use control methods to achieve the Kyoto goals. I am not a supporter of Kyoto.

Mr. van Kooten: I am not a supporter either, and I do read the *National Post*.

dioxyde de carbone a intrinsèquement un bon côté puisqu'«il empêche la Terre d'être enfermée dans un âge de glace perpétuel». Ils torpillent leur propre argument en reconnaissant que le dioxyde de carbone réchauffe la planète. C'est précisément pourquoi c'est un gaz à effet de serre. Voilà le niveau de cohérence de l'argumentation propre à l'approche du fusil de chasse. Cinq mythes plus tard, ils réitèrent que le dioxyde de carbone joue un rôle important puisqu'il empêche le retour à une ère glaciaire. Et pourquoi? Parce qu'il s'agit d'un gaz à effet de serre. C'est absolument ridicule!

Le sénateur LaPierre: La morale de l'histoire, c'est qu'il ne faut jamais lire le *National Post*. Comme j'en ai toujours été convaincu, je vous remercie beaucoup.

Le sénateur Tkachuk: Je pense que c'était sans doute l'une des meilleures émissions du pays à laquelle vous avez participé.

M. Weaver: Savez-vous pourquoi je refuse de participer, c'est parce qu'il y a — qui sont les sceptiques? Parmi eux, parmi les Canadiens, il n'y avait pas de spécialistes de l'atmosphère. Nous avons des paléontologistes, des géographes.

Le sénateur Tkachuk: Des géologues. Vous êtes un mathématicien.

M. Weaver: Par définition, la physique est un sujet mathématique.

Le sénateur Tkachuk: Je sais cela.

M. Weaver: La géologie n'est pas un sujet mathématique. Je ne vais pas vous parler de la formation de roches. Devrais-je discuter avec vous de la politique du libre-échange? Non. J'ai peut-être des opinions, mais elles ne seront pas rapportées dans les journaux nationaux. Cependant, dans ce dossier aux résonances profondes, des opinions comme celles-là s'y retrouvent car les médias cherchent toujours des opinions dissidentes pour présenter dans leurs reportages les deux côtés de la médaille. C'est du pur média 101.

Le sénateur Tkachuk: Je sais. Le même argument vaut aussi en politique.

Monsieur van Kooten, vous avez évoqué l'idée d'une taxe sur le carbone. Si le Canada devait imposer une telle taxe, sans que le reste du monde lui emboîte le pas, comment cela fonctionnerait-il?

M. van Kooten: Il s'agirait simplement d'une politique canadienne. Les Pays-Bas ont imposé une taxe sur le carbone. Pourquoi serait-ce différent?

Le sénateur Tkachuk: Disons que les pays qui ont imposé une taxe sur le carbone — je ne suis ni pour ni contre. En fait, je suis d'accord avec vous pour dire qu'on ne devrait pas employer des méthodes répressives pour réaliser les objectifs de Kyoto. Je ne suis pas un partisan de Kyoto.

M. van Kooten: Moi non plus, et je lis le *National Post*.

Senator Tkachuk: If we imposed a carbon tax, and if the countries that signed the accord imposed a carbon tax, would that not — and let's say we reduced the amount of fossil fuels we used — make it cheaper for all the people who did not sign Kyoto?

Mr. van Kooten: Absolutely.

Senator Tkachuk: Would it not give them an incentive to use more fossil fuels? It seems to me it would.

Mr. van Kooten: Sure. The case is the same if you use emissions trading. If you put a cap on emissions, what you are doing is reducing the demand in Canada, which increases the supply of fossil fuels elsewhere. C-CAIRN 101.

Senator Tkachuk: So now that we are into Kyoto, what is your argument?

Mr. van Kooten: I am arguing that, if Canada is going to meet its obligations, we have to impose a carbon tax. It is the cheapest way to go. We then have to recycle the revenue from the carbon tax, get the double dividend. We have to somehow figure out how we are going to put in carbon credits, being the offsets, the terrestrial carbon sinks. The way to do it is to use the tax revenue to subsidize, and somehow certify, people who are actually putting carbon into the sink. As soon as that carbon is released, tax the same people who got the subsidy.

Senator Tkachuk: Mr. Lonergan, you mentioned the five countries that you said were most responsible for CO₂ emissions. What were they?

Mr. Lonergan: The United States, Great Britain.

Senator Donald H. Oliver (*Chairman*) in the Chair.

The Chairman: China.

Mr. Lonergan: No, no, these were developed countries. This was from 1950 to 2000. The United States, Great Britain, France, I believe, Germany.

Mr. van Kooten: Japan.

Mr. Lonergan: Maybe Japan, yes, those five.

Senator Tkachuk: Where everybody in the world wants to live, sort of.

Senator Day: Canada was not on that list.

Senator Tkachuk: No, but Canada is a very heavy producer per capita.

Mr. Lonergan: Yes, per capita.

Senator Tkachuk: And one of the highest in the world, is it not?

Mr. Lonergan: I was talking about total emissions. It was just a realization or an acceptance that most of the CO₂ that has been put up in the last century or more has been put up by industrialized countries. That is just an acceptance of that.

Le sénateur Tkachuk: Si nous imposions une taxe sur le carbone et si les pays signataires de l'accord en imposaient une également, en supposant que l'on réduise les quantités de combustibles fossiles que nous utilisons, cela n'aurait-il pas pour effet d'en diminuer le prix pour ceux qui n'ont pas signé Kyoto?

M. van Kooten: Absolument.

Le sénateur Tkachuk: Cela ne les inciterait-il pas à utiliser davantage de combustibles fossiles? Il me semble que c'est ce qui se passerait.

M. van Kooten: Bien sûr. Et c'est la même chose dans le cas des échanges d'émissions. Si l'on impose un plafond aux émissions, on réduit la demande au Canada, ce qui augmente l'offre de combustibles fossiles ailleurs. RCRICA 101.

Le sénateur Tkachuk: Mais maintenant que nous avons adhéré à Kyoto, quel est votre argument?

M. van Kooten: Je soutiens que pour respecter ses obligations, le Canada doit imposer une taxe sur le carbone. C'est la façon de faire la moins coûteuse. Ensuite, il nous faudra recycler les recettes de la taxe pour obtenir un double dividende. Il nous faut d'une façon ou d'une autre trouver le moyen d'obtenir des crédits au titre du carbone, des compensations découlant des puits de carbone terrestre. Pour y arriver, il faut utiliser les recettes de la taxe pour subventionner et d'une façon quelconque accrédi-ter les gens qui emmagasinent le carbone dans ces puits. Une fois que ce carbone est rejeté dans l'atmosphère, il faut imposer les mêmes personnes qui ont obtenu la subvention.

Le sénateur Tkachuk: Monsieur Lonergan, vous avez mentionné les cinq pays responsables au premier chef des émissions de CO₂. Quels étaient-ils?

M. Lonergan: Les États-Unis, la Grande-Bretagne.

Le sénateur Donald H. Oliver (*président*) occupe le fauteuil.

Le président: La Chine.

M. Lonergan: Non, il s'agissait de pays industrialisés, entre 1950 et 2000. Les États-Unis, la Grande-Bretagne, la France, je crois, l'Allemagne.

M. van Kooten: Le Japon

M. Lonergan: Peut-être le Japon, oui. C'était ces cinq pays.

Le sénateur Tkachuk: Là où la plupart des gens dans le monde souhaitent vivre, en somme.

Le sénateur Day: Le Canada ne figurait pas sur cette liste.

Le sénateur Tkachuk: Non, mais le Canada est un important producteur par habitant.

M. Lonergan: Oui, par habitant.

Le sénateur Tkachuk: Et l'un des pourcentages les plus élevés dans le monde, n'est-ce pas?

M. Lonergan: Je parlais des émissions totales. C'était une simple constatation, la reconnaissance du fait que la plupart des émissions de CO₂ survenues au cours du siècle dernier émanaient des pays industrialisés. C'est une simple admission de ce fait.

Senator Tkachuk: Right.

Mr. Lonergan: Hence, that the cause of the problem is primarily based in developed countries.

Senator Tkachuk: Does that let the countries that are not countries off the hook?

Mr. Lonergan: No, not at all. In fact, China and India's economies are growing rapidly, their CO₂ emissions are growing rapidly, and now China is, I believe, the second-largest emitter of CO₂ on a per-country basis in the world. There is a lot of concern in the developed world about the growth of these economies and their potential to contribute to the global warming issue. There is a tremendous reluctance on their part to participate in an international agreement because given that they are now experiencing rapidly growing economies they do not want those economies to slow down.

In terms of social science policy, one of the biggest issues in the next couple of decades will be how to incorporate China, India, and other rapidly growing economies into the international framework convention.

Senator Tkachuk: The proponents of Kyoto often use the argument that it will have an economically positive impact, because of all the research, et cetera. Conversely, many of the opponents of Kyoto argue that it will slow down our economy, which is going along really well right now.

Mr. Lonergan: I do not like to reduce the argument to strict economics, and that is what was done in the debate in Canada over the last six months. It is much more than an economic argument.

First of all, it does offer tremendous development opportunities for Canadian firms, private-sector firm, in the area of clean technology and the transfer of clean technology. There are benefits associated with Kyoto that are not economic benefits, benefits that are ignored. These benefits relate to other ecosystems besides human systems. The argument that focused on the number of jobs that would be lost or gained in a particular part of a province really degraded the whole discussion of climate warming, and I think that was very unfortunate.

I would prefer not to reduce to the argument or debate to an economic one, because it is a much bigger argument than that.

Mr. van Kooten: It depends on how economic benefits are measured. As economists, we measure economic benefits as either a surplus that accrues to consumers or a surplus that accrues to producers. So when I put those numbers up, those were actual costs to consumers or producers, and that takes into account the fact that we do have technological change occurring. So we are taking that into account. At one point, I heard the minister say that the ice storm was a blessing because it created jobs, et cetera, and led to higher growth in Quebec. That is nonsense from an economics point of view. There had to be a cost to that ice storm.

Le sénateur Tkachuk: Je vois.

M. Lonergan: Par conséquent, la cause du problème se trouve fondamentalement dans les pays développés.

Le sénateur Tkachuk: Les pays en voie de développement se trouvent-ils pour autant blanchis?

M. Lonergan: Non, pas du tout. En fait, les économies de l'Inde et de la Chine connaissent une croissance rapide, de même que leur quantité d'émissions de CO₂. À l'heure actuelle, si je ne m'abuse, la Chine vient au deuxième rang des pays sources d'émissions de CO₂ dans le monde. Dans les pays industrialisés, on s'inquiète énormément de la croissance de ces économies et de la possibilité qu'elles contribuent au problème du réchauffement de la planète. Ces pays sont extrêmement réticents à adhérer à un accord international car ils ne veulent pas freiner la marche de leurs économies.

Dans le champ des sciences sociales, l'un des plus grands défis qui se posera au cours des deux prochaines décennies environ sera d'intégrer la Chine, l'Inde et les autres économies en rapide expansion à la Convention-cadre internationale sur l'évolution du climat.

Le sénateur Tkachuk: Les partisans de Kyoto font souvent valoir que l'accord aura une incidence économique positive en raison de tous les efforts de recherche qu'il suscitera, etc. Par contre, bon nombre de ses détracteurs affirment qu'il ralentira notre économie qui se porte fort bien à l'heure actuelle.

M. Lonergan: Je n'aime pas réduire la discussion à des arguments strictement économiques, et c'est ce qui s'est passé dans le débat au Canada depuis six mois. C'est beaucoup plus qu'un débat économique.

Premièrement, Kyoto offre des occasions de développement énorme aux entreprises canadiennes du secteur privé dans le domaine de l'acquisition et du transfert de la technologie propre. Il y a des avantages associés à Kyoto qui ne sont pas de nature économique et qu'on passe sous licence. Je songe aux avantages liés aux autres écosystèmes, outre les systèmes humains. Tout le débat sur le nombre d'emplois qui seraient gagnés ou perdus dans une région particulière d'une province a vraiment rabaisé le niveau de la discussion sur le réchauffement du climat, et j'estime que ce fut très malheureux.

Je préférerais qu'on ne limite pas le champ de la discussion à l'aspect économique car c'est beaucoup plus vaste que cela.

M. van Kooten: Tout dépend de la façon dont on mesure les avantages économiques. En tant qu'économistes, nous les mesurons sous la forme d'un surplus qui revient aux consommateurs ou aux producteurs. Par conséquent, les chiffres que j'ai cités concernaient les coûts véritables pour les consommateurs ou les producteurs, et cela tient compte de l'évolution des technologies. Nous prenons cela en compte. À un moment donné, j'ai entendu le ministre déclarer que la tempête de verglas avait été une bénédiction puisqu'elle avait créé des emplois, etc. qui avaient fouetté la croissance au Québec. D'un

Just because economic activity is suddenly being generated does not mean that there is a benefit from an ice storm.

The same thing is true with respect to global warming. If Kyoto is implemented, there is a cost to doing that, period. There has to be.

Mr. Lonergan: This is something that all of you are much more familiar with than we are in academia, but you cannot overstate the importance of forging an international agreement —

Mr. Weaver: That's all it is.

Mr. Lonergan: — on an environmental matter like this. Over and above strict economic considerations, to me it has been an absolutely amazing achievement. Those of you who wrestle with these issues all the time, and have in your past, certainly understand that. Those of us who get fleeting glimpses of international policy discussions and policy development and who get frustrated after 10 minutes and walk out of the room are also truly amazed at this development. I think Kyoto is a major step forward, notwithstanding the fact that its impact on the climate, as Andrew noted, is really going to be very minimal.

Senator Tkachuk: My concern is that that is going to be an excuse not to do the amount of work that has to be done.

Mr. Weaver: Exactly.

Senator Tkachuk: I was upset at the fact that the emerging countries were using the argument that we polluted — that we had the right to pollute and we got rich and, therefore, the only way to get rich is to continue to pollute. That is a ridiculous argument, and they are getting away with it.

I think Kyoto may turn out to be a bad thing, but time will tell that.

Mr. van Kooten: That is also the view I take. I take the view that we should never have ratified it and that the international community made a disaster with Kyoto.

Senator LaPierre: Mr. Chairman, essentially, I have only a few comments. I am outraged by what has been said this afternoon in this room. I will not make my comments now, I will do it in camera

Senator Hubley: Mr. Weaver, do you deal with oceans as well?

Mr. Weaver: Yes. My background is in mathematics, meteorology, atmospheric dynamics. Most people would say that my expertise is the ocean's role in climate. So the answer is yes.

Senator Hubley: Oceans did not feature largely in your brief today; however, I am wondering if there is anything you would like to say about oceans and their role in our discussions.

point de vue économique, ce sont là des sornettes. Cette tempête de verglas a assurément engendré des coûts. Ce n'est pas parce que tout à coup une activité économique est générée qu'il faut en conclure qu'une tempête de verglas est un avantage.

Et la même chose vaut pour le réchauffement de la planète. La mise en œuvre de l'accord de Kyoto entraînera des coûts. C'est incontournable.

M. Lonergan: Il y a une chose à laquelle vous êtes beaucoup plus sensibilisés que nous, du milieu académique. On ne saurait trop insister sur l'importance de forger un accord international...

M. Weaver: C'est tout ce que c'est.

M. Lonergan: ... sur une question environnementale comme celle-ci. Mis à part toutes les considérations strictement économiques, pour moi cela représente une réalisation absolument incroyable. Ceux d'entre vous qui se collettent avec ces problèmes constamment — et ce depuis longtemps — comprennent certainement ma réaction. Ceux d'entre nous qui n'ont qu'un bref aperçu des discussions de politique internationale et de l'élaboration des politiques et qui après dix minutes de discussion sont frustrés et quittent la salle sont aussi absolument ébahis par la tournure des événements. Je pense que Kyoto est un grand pas en avant, même si son influence sur le climat sera vraiment minime, comme Andrew l'a fait remarquer.

Le sénateur Tkachuk: Je crains que c'est ce qu'on prétexte pour ne pas faire le travail qui doit être fait.

M. Weaver: Tout à fait.

Le sénateur Tkachuk: J'accepte mal que les pays émergents nous reprochent d'avoir pollué, c'est-à-dire d'avoir eu le droit de polluer et de s'enrichir — ce qui les amène à conclure que la seule façon de s'enrichir est de continuer à polluer. C'est un argument ridicule qu'ils avancent impunément.

Je pense que l'accord de Kyoto risque de s'avérer une mauvaise chose, mais le temps le dira.

M. van Kooten: C'était aussi mon avis. J'estime que nous n'aurions jamais dû le ratifier et que la communauté internationale en fera un désastre.

Le sénateur LaPierre: Monsieur le président, essentiellement, je n'ai que quelques commentaires à faire. Je suis scandalisé par ce qui s'est dit aujourd'hui, cet après-midi, dans cette salle. Je ne ferai pas mes commentaires maintenant, je les ferai à huis clos.

Le sénateur Hubley: Monsieur Weaver, êtes-vous aussi versé dans le domaine des océans?

M. Weaver: Oui. J'ai une formation en mathématique, en météorologie et en dynamique atmosphérique. La plupart des gens diraient que mon expertise concerne le rôle des océans dans l'évolution du climat. Par conséquent, la réponse est oui.

Le sénateur Hubley: Vous n'avez guère parlé des océans dans votre exposé aujourd'hui. Je me demande toutefois si vous ne voudriez pas ajouter quelque chose au sujet des océans et de leur rôle dans nos discussions.

Mr. Weaver: It comes back to your question on Kyoto. Kyoto is a missed opportunity for Canada. Discussions about terrestrial sinks, et cetera, is analogous to a drop of water in the ocean. The terrestrial biosphere and its sink are insignificant compared to the carbon potential, both the uptake and release of carbon by the ocean. It is many, many, many orders of magnitude bigger. To discuss policy in terms of trying to mitigate change through modifying the terrestrial carbon sink is irrelevant, as far as I am concerned. The real discussion should have been how can we tap into the potential sink that may exist in the ocean in terms of a mitigation strategy for carbon uptake. This is where the uptake can happen. It cannot happen on land. It is basically silly policy as far as I am concerned.

Senator Hubley: Mr. Lonergan, you talked a lot of vulnerability. Am I looking at vulnerability as an inability to adapt?

Mr. Lonergan: Adaptation is one component of vulnerability. One you identify a vulnerable population, you look at various coping strategies or adaptation strategies that have been used.

I am sorry to use the example of Africa again, but that is where some of my experience is. We are looking at communities that have experienced significant droughts in the past 20 or 30 years and studying how they have coped. By looking at those coping strategies or adaptation strategies, we can develop policies that will assist other communities that might experience similar environmental stress.

Senator Hubley: Are there models in Africa that can be applied to the Canadian situation?

Mr. Lonergan: I would not say there is a model. However, one of the studies we did as part of the Mackenzie Basin project — I think Stuart Cohen talked to you about this a few weeks ago — was to take a community in northern Northwest Territories on the Mackenzie and look at how climate change may have affected them. We started with the notion that Andrew just criticized, that you cannot really look at a specific community and talk about how climate change affects them. We realized that they had never heard of climate change, nor did they care about climate change. This was about six or seven years ago. So we had to come at it from a different perspective.

We talked in the community about environmental issues that really affected them. Of course, the issue of land use change affected them. Then we got into discussions about the year there was a lot of precipitation, or the year the temperatures were very high a few years ago. We got into oral histories and looked at how these communities coped and the types of land use changes that occurred under those circumstances. Finally, we realized that this

M. Weaver: Cela revient à votre question au sujet de Kyoto. Kyoto est une occasion ratée pour le Canada. Les discussions concernant les puits terrestres, etc. représentent une goutte d'eau dans l'océan. La biosphère terrestre et ses puits de carbone sont insignifiants comparativement au potentiel de carbone que peut absorber et émettre l'océan. Il y a une différence immense en termes d'ordre de grandeur. En ce qui me concerne, il est tout à fait non pertinent d'envisager une politique visant à atténuer les changements en modifiant les puits de carbone terrestre. La véritable question aurait été de savoir comment nous pouvons tirer parti des puits potentiels qui peuvent exister dans l'océan pour favoriser l'absorption du gaz carbonique. Cela aurait été une bonne stratégie d'atténuation car c'est là que le phénomène d'absorption peut se produire. Il ne peut se produire sur la terre. À mon avis, c'est une politique ridicule.

Le sénateur Hubley: Monsieur Lonergan, vous avez beaucoup parlé de vulnérabilité. Entendez-vous par là l'incapacité de s'adapter?

M. Lonergan: L'adaptation est une composante de la vulnérabilité. Une fois qu'on a identifié une population vulnérable, on peut examiner les diverses stratégies d'adaptation qui ont été utilisées.

Je regrette de reprendre encore une fois un exemple d'Afrique, mais c'est là que j'ai puisé une partie de mon expérience. En présence de collectivités qui ont connu d'importantes sécheresses depuis 20 ou 30 ans, nous pouvons étudier comment elles s'en sont tirées. En prenant note de ces stratégies d'adaptation, nous pouvons élaborer des politiques qui aideront d'autres communautés qui risquent de faire face au même stress environnemental.

Le sénateur Hubley: Y a-t-il en Afrique des modèles qui pourraient s'appliquer à la situation canadienne?

M. Lonergan: Je ne dirais pas qu'il existe un modèle. Toutefois, dans le cadre de l'une de nos études d'impact sur le Bassin du Mackenzie — je pense que Stuart Cohen vous en a parlé il y a quelques semaines — nous avons pris une collectivité septentrionale des Territoires du Nord-Ouest en bordure du Mackenzie et nous avons examiné dans quelle mesure elle avait été touchée par le changement climatique. Nous avons adopté au départ la notion qu'Andrew vient de critiquer, soit qu'on ne peut pas vraiment étudier une collectivité précise pour voir dans quelle mesure elle a été touchée par le changement climatique. Nous avons constaté que ces gens-là n'avaient jamais entendu parler du changement du climat, et qu'ils ne s'en souciaient pas. C'était il y a environ six ou sept ans. Par conséquent, il nous a fallu aborder le problème sous un autre angle.

Nous avons discuté avec les résidents des questions environnementales qui les préoccupaient vraiment. Il va de soi que tout changement dans l'utilisation du territoire les touchait de près. Ensuite, nous leur avons parlé de l'année où les précipitations ont été abondantes, ou de l'année au cours de laquelle les températures ont atteint des sommets, il n'y a pas si longtemps. Nous nous sommes intéressés à l'histoire orale, ce qui

kind of straightforward notion of looking at the causes of climate change and its effects on communities was ridiculous.

We actually took a Canadian model, an idea we developed, and applied it to Africa. Hence, it was the other way around. We have used that approach in two or three Aboriginal communities — finding out what resource issues and what land issues are important to them, and then getting around to issues of how extreme weather and climate events may have affected them in the past, through oral histories, recording these oral histories, and then getting a sense how these communities have adapted to the kinds of weather and climate changes that we may see in the future.

It is certainly an interesting and effective way to go, and it is one that resonates well with a lot of the indigenous communities because we are recording oral histories.

Senator Hubley: I am going to present you with a small model that we have had an opportunity to see. It is an on-the-ground project. It involves a farming colony. They have a large operation in pigs, hens and sheep. They have a system where they pipe the manure into a covered holding tank. The methane gas is retrieved and directed into an engine, which, in turn, provides the energy for their whole operation. The rest gets sold into the grid. With the money they make, they will pay for their system in about five or six years. They made a \$2.4 million dollar investment, and they are thinking of expanding.

I raise that because I want Mr. van Kooten to comment on the economies that are at play here. The path to decarbonization did identify methane gas, not hydrogen; it was the one just below that, in terms of acceptability.

Mr. van Kooten: Where was that farm located?

Senator Hubley: In Alberta.

Mr. van Kooten: In Alberta?

Mr. Weaver: It is the only province that would allow you to sell into the grid.

The Chairman: No, you can in Nova Scotia, as well.

Mr. van Kooten: In British Columbia, there was a time when they would burn the residue from saw-milling operations. They were not allowed to generate electricity and sell it into the grid. As soon as you allow that, there are incentives for these people to do that. If a carbon tax is imposed, which makes the energy even more valuable, it becomes even more profitable for people to generate their own electricity.

That is a very good example, and it is the kind of thing we want to encourage as economists.

nous a appris comment ces collectivités s'étaient adaptées et quels types de changements au niveau de l'utilisation du territoire s'étaient produits dans les circonstances. En bout de ligne, nous nous sommes rendu compte que cette idée d'examiner directement les causes du changement climatique et ses effets sur les collectivités était ridicule.

En fait, nous avons pris un modèle canadien, une idée que nous avons élaborée, et nous l'avons appliqué à l'Afrique. Autrement dit, nous avons fait l'inverse. Nous avons utilisé cette approche dans deux ou trois collectivités autochtones. Nous avons découvert quels enjeux liés à la terre ou aux ressources étaient importants pour elles. Ensuite, nous avons cherché à savoir quels effets des événements climatiques ou climatologiques extrêmes avaient eus sur leur évolution dans le passé. Pour ce faire, nous avons fouillé dans l'histoire orale, nous avons enregistré des relations orales, ce qui nous a donné une idée de la façon dont ces collectivités se sont adaptées aux changements météorologiques et climatiques qui nous attendent peut-être à l'avenir.

Ce fut certainement une façon à la fois intéressante et efficace de procéder. D'ailleurs, le fait que nous enregistrions leurs histoires orales a été fort bien accueilli par un grand nombre de communautés autochtones.

Le sénateur Hubley: Je vais vous présenter un petit modèle que nous avons eu l'occasion de voir. Il s'agit d'un projet concret, d'une exploitation agricole comportant un vaste élevage de porcs, de poules et de moutons. Les propriétaires ont un système qui leur permet d'acheminer le fumier dans un réservoir couvert. Le méthane en est extrait et acheminé dans un moteur qui, à son tour, fournit l'énergie pour toute l'exploitation. Le reste est vendu au réseau. Avec l'argent qu'ils font, ils pensent pouvoir rentabiliser leur système d'ici cinq ou six ans. Ils ont fait un investissement de 2,4 millions de dollars et ils songent à prendre de l'expansion.

Je relate cela parce que je veux que M. van Kooten commente les facteurs économiques qui sont en jeu ici. La voie vers la décarbonisation passe par le gaz méthane, et non l'hydrogène; en terme d'acceptabilité, c'était ce qui venait juste après.

M. van Kooten: Où est située cette ferme?

Le sénateur Hubley: En Alberta.

M. van Kooten: En Alberta?

M. Weaver: C'est la seule province où l'on est autorisé à vendre au réseau.

Le président: Non, c'est aussi possible en Nouvelle-Écosse.

M. van Kooten: En Colombie-Britannique, à une époque, on brûlait les résidus des scieries. Les propriétaires n'étaient pas autorisés à produire de l'électricité et à la vendre au réseau. Dès lors que c'est autorisé, les gens sont encouragés à le faire. Advenant qu'il y ait une taxe sur le carbone, ce qui rendra l'énergie encore plus précieuse, il deviendra même plus rentable pour les gens de générer leur propre électricité.

C'est un très bon exemple et c'est le genre de chose que nous voulons encourager en tant qu'économistes.

Senator Hubley: Yes, I thought it was a great little project.

The Chairman: One of the good things about it is the fact that waste is being utilized. Disposing of waste is a problem; they were not only disposing it, they were utilizing it to generate power.

Mr. van Kooten: Alberta does not have a waste-disposal problem compared to Holland, for example. Holland is the size of Vancouver Island, and they have 30 million pigs, 16 million people, and who knows how many chickens.

Senator Hubley: It demonstrated that there are models, success stories, out there.

Mr. van Kooten: In Holland, they use a humongous model, a mineral accounting model, where they keep track of every mineral that enters their agricultural system. They have to do that in order to prevent pollution. They are now trading; they are now buying and selling ability to put nitrogen into the soil.

Senator Hubley: Mr. van Kooten, you mentioned avoiding regulation. Can you expand on that?

Mr. van Kooten: I think the context I used it in was that we should avoid getting into a command-and-control economy, where we apply regulations, where we tell company A that it must reduce by 10 per cent and company B that it must reduce by 10 per cent. There could be economies having B reduce by 20 per cent and A not reducing at all, but A paying B to reduce. It is more efficient and cheaper to do that. We need to set up a government structure that permits that.

Senator Hubley: Yes, that has that flexibility.

Senator Gustafson: I have a question about nuclear power. Why are we so slow coming to the realization that maybe this is the way we should be going?

Mr. Weaver: Many of us have been saying this for a long time. Two technology paths exist with respect to nuclear power. One is a cold war technology path where the by-product is bomb-grade plutonium — for example, Korea right now. The other is the CANDU path, which does not give that kind of by-product.

In disasters like Chernobyl, people are afraid of what they cannot see. Hysteria sets in. Scientists by and large are not leading the charge. On the topic of climate change, it is the scientists who are speaking. On the topic of nuclear power, it is not. It is groups representing elements of society who are concerned about this. The problem with nuclear power is that as a result of public pressure there has not been the technological development that should have occurred in that energy source.

Le sénateur Hubley: Oui, j'ai trouvé que c'était un petit projet formidable.

Le président: L'un des bons côtés, c'est qu'on utilise le fumier. L'élimination du fumier est un problème. Or, ces gens-là ne l'évacuaient pas; ils s'en servaient pour fabriquer de l'électricité.

M. van Kooten: L'Alberta n'a pas de problème d'élimination des déchets comparativement aux Pays-Bas, par exemple. Les Pays-Bas sont de taille comparable à l'île de Vancouver, et ils ont 30 millions de porcs, 16 millions d'habitants et qui sait combien de poulets.

Le sénateur Hubley: Cela montre qu'il y a des modèles, des réussites.

M. van Kooten: Aux Pays-Bas, on utilise un mégamodèle, un système de comptabilisation du minerai qui permet de garder la trace de tout minerai qui entre dans leur secteur agricole. Les Hollandais n'ont pas le choix de faire cela s'ils veulent prévenir la pollution. Maintenant, ils en sont à faire du commerce: ils achètent et vendent la capacité d'introduire de l'azote dans le sol.

Le sénateur Hubley: Monsieur van Kooten, vous avez dit qu'il fallait éviter la réglementation. Pouvez-vous nous en dire plus long à ce sujet?

M. van Kooten: Dans le contexte où j'ai mentionné cela, je voulais dire qu'il faudrait éviter de se lancer dans une économie de contrôle et de commandement où l'on applique une réglementation, où l'on dit à l'entreprise A qu'elle doit réduire ses émissions de 10 p. 100 et à l'entreprise B de les réduire de 10 p. 100. Il y aurait peut-être lieu de faire des économies en demandant à l'entreprise B de réduire ses émissions de 20 p. 100 et à l'entreprise A de ne pas les réduire du tout, mais de payer B pour qu'elle les réduise. Il est plus efficient et moins coûteux de fonctionner ainsi. Nous devons instaurer un mécanisme gouvernemental qui permette cela.

Le sénateur Hubley: Oui, un mécanisme souple.

Le sénateur Gustafson: J'ai une question au sujet de l'énergie nucléaire. Pourquoi sommes-nous tellement lents à comprendre que c'est peut-être la voie à suivre?

M. Weaver: Bon nombre d'entre nous l'affirment depuis longtemps déjà. S'agissant d'énergie nucléaire, deux voies technologiques existent. La première est celle de la guerre froide, dont le sous-produit est la bombe au plutonium — par exemple, la Corée à l'heure actuelle. L'autre est la voie du CANDU, qui n'engendre pas ce type de sous-produit.

Dans le cas de catastrophes comme celle de Tchernobyl, les gens ont peur de ce qu'ils ne peuvent pas voir. L'hystérie s'installe. En général, les scientifiques ne mènent pas la charge. Au sujet du changement climatique, ce sont les scientifiques qui prennent la parole, ce qui n'est pas le cas au sujet de l'énergie nucléaire. Ce sont des groupes représentant divers éléments de la société qui s'en inquiètent. Le problème de l'énergie nucléaire, c'est que les pressions populaires ont entravé le développement technologique de cette source d'énergie.

Nuclear waste is nothing more than wasted energy. There should have been technology in place to develop means of extracting that low-grade waste energy and harvesting it.

Senator Day: I agree wholeheartedly.

The Chairman: Chernobyl did, in fact, take place though.

Mr. Weaver: It did, but it took place in a reactor totally unlike the CANDU reactor. It could not happen in a reactor like the CANDU. It took place in a cold war-era reactor system.

Mr. van Kooten: The husband of one of my graduate students was into Chernobyl as a firefighter the day after it happened.

Senator Gustafson: For what it is worth, did any of you know Ian Thorson?

Mr. Weaver: No.

Senator Gustafson: We grew up together. He worked in Chalk River for years. He is probably the brightest person I have ever met, and he indicated 20 years ago that we should be using this.

I recall telephoning the Saskatchewan government Saskatchewan has large deposits of uranium.

Senator Tkachuk: You can mine it, but not use it. Sell it to North Korea.

Senator Gustafson: The answer I got from the minister is that when it becomes politically saleable, it will happen. It appears to me that it is becoming politically viable.

Mr. Lonergan: Just to add to that briefly, the simple answer is that it is a socially unacceptable form of energy production at present.

Senator Gustafson: Right or wrong.

Mr. Lonergan: That is right. Mr. van Kooten made a good case for carbon taxes, but we are not going to see carbon taxes as part of Canada's plan because it is simply unacceptable socially. It is entirely a social issue.

The Chairman: I would ask each of you to briefly say what you would like to see the committee include in its report by way of public policy recommendations for the future on our topic, not Kyoto, on our topic.

Mr. van Kooten: That is a very tough thing to answer. I often wonder why summer fallowing became so popular after the studies that were done in Indianhead. There is a missing link between research and what really gets out there. The Americans beat us in that way in agriculture, at least, because they have extension agents. We do not have extension people attached to the universities.

Les déchets nucléaires ne sont rien de plus que des déchets énergétiques. On aurait dû avoir une technologie permettant d'extraire cette énergie à faible rendement thermique et de l'exploiter.

Le sénateur Day: Je suis tout à fait d'accord.

Le président: Mais la catastrophe de Tchernobyl a bel et bien eu lieu.

M. Weaver: Effectivement, mais elle est survenue dans un réacteur totalement différent du réacteur CANDU. Elle n'aurait pas pu se produire dans un réacteur comme le CANDU. C'est un réacteur de l'ère de la guerre froide qui est en cause.

M. van Kooten: Le mari de l'une de mes étudiantes de troisième cycle se trouvait à Tchernobyl comme pompier le lendemain du jour où s'est arrivé.

Le sénateur Gustafson: En passant, l'un de vous connaît-il Ian Thorson?

M. Weaver: Non.

Le sénateur Gustafson: Nous avons grandi ensemble. Il a travaillé à Chalk River pendant des années. C'est sans doute l'une des personnes les plus brillantes que j'ai jamais rencontrées. Il y a 20 ans, il me disait déjà que nous devrions utiliser cette énergie.

Je me souviens d'avoir téléphoné au gouvernement de la Saskatchewan. Cette province a d'importants dépôts d'uranium.

Le sénateur Tkachuk: On peut en faire l'extraction, mais pas s'en servir. Vendez-le à la Corée du Nord.

Le sénateur Gustafson: Le ministre m'a dit que lorsque cette option deviendrait politiquement vendable, elle se concrétiserait. Il me semble qu'elle est en train de devenir politiquement viable.

M. Lonergan: J'ajouterais un bref commentaire: c'est simplement qu'il s'agit d'une forme de production d'énergie socialement inacceptable à l'heure actuelle.

Le sénateur Gustafson: À tort ou à raison.

M. Lonergan: C'est juste. M. van Kooten a avancé de bons arguments en faveur de l'imposition d'une taxe sur le carbone, mais cela ne sera pas intégré au plan du Canada car c'est tout simplement inacceptable au plan social. C'est entièrement une question sociale.

Le président: Je demanderais à chacun d'entre vous de nous dire brièvement ce que vous souhaitez voir dans notre rapport, notamment pour ce qui est de ses recommandations de politiques gouvernementales pour l'avenir en ce qui concerne notre sujet d'étude, et non Kyoto.

M. van Kooten: Il est très difficile de répondre. Je me demande souvent pourquoi la jachère est devenue tellement populaire après les études qui ont été faites à Indian Head. Il y a un maillon manquant entre la recherche et la vraie vie. À cet égard, les Américains ont une longueur d'avance, du moins en agriculture, car ils ont des agents de vulgarisation agricole. Il n'y a pas d'agents de vulgarisation rattachés à nos universités.

My view is we should calm down the media process and invest a little more time and energy in just doing the research and letting the researchers do the work.

Mr. Lonergan: We have some of the best climate researchers in the world in Canada, yet their impact is being defused because there has not been a concerted enough effort to get them together through fund partnerships and integrated research in this area. However, there is no question that we have the leading scientists in the world here in Canada.

Mr. Weaver: Three quick comments. First: This is a national problem. It needs a national institute, with a national focus, with people from across various disciplines.

Second: Stop pretending you can address the climate problem by playing with the terrestrial biosphere. It does not do anything. It is not going to solve the problem. It is delaying the problem, and it is a smoke-and-mirrors game. I think that is bad policy and it is just playing with farmers. As far as I am concerned, they have got enough to deal with.

Third: The only way we are going to get change in the climate issue is to move along Mr. Djilali's path to the hydrogen era. That can only be done through federal leadership, through investment in the R&D necessary to actually make that step. President Bush just announced \$1.5 billion in hydrogen fuel cell research. Canada is the leader right now, but it is going to move south of the border or it is going to move to Japan or Europe, and we are going to be buying it from someone else rather than developing it here. The market is global. Everybody consumes energy. We are the leaders in the alternate fields.

The Chairman: We have Ballard Power.

Mr. Weaver: We only have half of that. We do not own much of Ballard Power anymore. Ford and other U.S.-based companies own a lot of it. If Ballard Power goes off, I would be willing to stake a lot of money that it will move down to Illinois or somewhere like that. Ballard Power will relocate somewhere else.

The Chairman: Thank you all for an excellent presentation.

Our next witnesses are Mr. Smith and Ms. Neilsen. Please proceed.

Ms. Denise Neilsen, Research Scientist, Pacific Agri-Food Research Centre, Agriculture and Agri-Food Canada: Thank you, Mr. Chairman, for giving us the opportunity to participate in this very exciting process. It has been interesting listening to the presenters and hearing your reactions.

In contrast to the presentation by the previous group, we will look at techniques to assess how climate might have an impact at a local scale. In this case, we are looking at potential impacts of

À mon avis, il faudrait calmer le jeu dans les médias et investir davantage de temps et d'énergie simplement à faire de la recherche et à laisser les chercheurs effectuer leur travail.

M. Lonergan: Le Canada compte certains des meilleurs chercheurs au monde en climatologie, et pourtant leur influence est diffuse car on ne fait pas d'efforts concertés pour les réunir grâce à des partenariats de financement et à des travaux de recherche intégrée dans ce domaine. Cela dit, il est indéniable que les meilleurs scientifiques du monde se trouvent ici, au Canada.

M. Weaver: Trois brefs commentaires. Premièrement: c'est un problème national qui exige un institut national avec un point de mire national et une équipe de chercheurs multidisciplinaire.

Deuxièmement: il faut cesser de prétendre qu'on peut régler le problème du changement climatique en manipulant la biosphère terrestre. C'est inutile. Cela ne va pas régler le problème, mais bien en retarder la solution. C'est un leurre. Je pense que c'est une mauvaise politique et qu'on manipule tout simplement les agriculteurs. En ce qui me concerne, ils ont déjà suffisamment de problèmes.

Troisièmement: la seule façon de progresser dans le dossier du changement climatique, c'est d'emprunter la voie qui nous mènera à l'ère de l'hydrogène, comme le propose M. Djilali. Et cela se fera uniquement si le gouvernement fédéral fait preuve de leadership et s'il investit dans la R-D les sommes nécessaires pour réaliser cette percée. Le président Bush vient d'annoncer que son gouvernement allait injecter 1,5 milliard de dollars dans la recherche sur la pile à hydrogène. À l'heure actuelle, le Canada est un chef de file dans ce domaine, mais l'élan va se déplacer au sud de la frontière ou encore au Japon ou en Europe. En bout de ligne, nous allons nous retrouver à acheter cette énergie de quelqu'un d'autre au lieu de la mettre au point ici. Le marché est planétaire. Tout le monde consomme de l'énergie. Nous sommes les chefs de file dans le domaine des énergies de remplacement.

Le président: Nous avons Ballard Power.

M. Weaver: Nous n'en avons que la moitié. Nous ne possédons plus qu'une mince partie de Ballard Power. Ford et d'autres compagnies américaines en possèdent la majorité. Si Ballard Power part en grande, je suis prêt à parier beaucoup que l'entreprise déménagera dans l'Illinois ou dans un autre État. Ballard Power va se relocaliser ailleurs.

Le président: Merci à tous de cette excellente présentation.

Nos témoins suivants sont M. Smith et Mme Neilsen. Vous avez la parole.

Mme Denise Neilsen, chercheuse, Centre de recherches en agroalimentaire du Pacifique, Agriculture et Agroalimentaire Canada: Merci, monsieur le président, de nous donner l'occasion de participer à ce processus très stimulant. Il a été fort intéressant d'écouter les présentateurs et d'entendre vos réactions.

Contrairement au groupe qui nous a précédés, nous allons examiner les techniques d'évaluation des incidences du changement climatique à l'échelle locale. En l'occurrence, nous

climate change on water resource management in the Okanagan Basin, for agricultural purposes. To this end, we will be making a PowerPoint presentation.

If we look at the agricultural land in the Okanagan Basin, you will see that most of it is located along the base of the valley. This is the agricultural land reserve within the Okanagan Watershed.

Water supply in the basin is of several types. Much of the water supply comes from these upland storage reservoirs in the headwaters of the streams that feed the main stem of the Okanagan Valley. Here we have Okanagan Lake. We also have in-stream pumps in some of these tributary streams, and we have water that is taken by pumps out of the main stem of the lake and the river system. This is important in what I will discuss towards the end of the presentation.

On the subject of water use within the Okanagan Valley, we will see that the diverted water use for irrigation and domestic purposes is about half of the precipitation that falls on the valley.

The vulnerability of the agricultural sector in the Okanagan Basin is not just due to climate issues. We have climate variability, which is an issue. Because this is a semi-arid region, for agriculture to exist, we are dependant on irrigation. Storm events, particularly hail events, are problematic because of the high-quality fruit and production in the area. These products are readily damaged by hail. As well, there are issues to temperature. For example, there is the problem of cold damage to trees and vines. We are at the northern extension of many of these tender fruit production areas. There is the problem of frost damage to blossoms and fruit in the spring. Occasionally, our temperatures become too warm for ice wine production. I will show you some data that supports that in a little while. The incidence of high summer temperatures results in heat damage to fruit.

One of the major things that we have to deal with is competition for resources. Because the Okanagan is a beautiful place to live, many people want to be there. Land is expensive; as such, for agriculture to exist, we need to produce high-value crops, not low-value crops. There is also competition for water because agriculture, as has been mentioned several times, uses a large proportion of water and irrigated production systems. The Okanagan is no exception. About 70 per cent of the water that is diverted is used for agriculture.

Climate change is also an aspect of the vulnerability of the agricultural sector in the Okanagan Basin. There is the uncertainty that has been described in the modelling of climate change by the previous people who presented, and there is the possibility of more extreme events, which has the potential of damaging agriculture.

allons étudier les répercussions potentielles du changement climatique sur la gestion des ressources en eau à des fins agricoles dans le bassin de l'Okanagan. Pour ce faire, nous vous présenterons un diaporama PowerPoint.

Comme vous pouvez le voir, les terres agricoles du bassin de l'Okanagan sont majoritairement situées dans le fond de la vallée. Il s'agit des réserves de terres agricoles du bassin hydrographique de l'Okanagan.

L'approvisionnement en eau du bassin provient de plusieurs sources. L'eau vient surtout des réservoirs de retenue situés en amont des rivières qui alimentent le bras principal de la vallée de l'Okanagan. Nous avons ici le lac Okanagan. Il y a également des pompes installées dans certains affluents, et de l'eau est pompée à même la décharge principale du lac et dans la rivière. C'est important d'en prendre note compte tenu de ce que je vais dire à la fin de mon exposé.

Au sujet de l'utilisation de l'eau dans la vallée de l'Okanagan, nous verrons que l'eau détournée à des fins d'irrigation et d'utilisation domestique représente à peu près la moitié des précipitations qui tombent dans la vallée.

La vulnérabilité du secteur agricole dans le bassin de l'Okanagan n'est pas seulement attribuable aux questions climatiques. Nous avons la variabilité climatique, ce qui est un problème. Comme c'est une région semi-aride, pour que l'agriculture puisse exister, nous avons absolument besoin de l'irrigation. Les orages sont problématiques, en particulier s'ils s'accompagnent de grêle, parce que l'on produit dans la région des fruits et denrées de grande qualité. Ces denrées sont facilement endommagées par la grêle. De plus, il y a des problèmes de température. Par exemple, le froid peut endommager les arbres fruitiers et les vignes. Nous nous situons à la limite septentrionale pour la culture de beaucoup de ces fruits à chair tendre. Il y a le problème de la gelée qui peut endommager les fleurs et les fruits au printemps. À l'occasion, notre température devient trop chaude pour la production de vin de glace. Je vais vous montrer tout à l'heure des données à l'appui de cette affirmation. En été, les fruits peuvent également être endommagés par la chaleur pendant la canicule.

L'un de nos plus grands problèmes est la concurrence pour l'obtention de ressources. Comme l'Okanagan est un magnifique endroit où vivre, bien des gens veulent y habiter. La terre y coûte cher; pour que l'agriculture soit rentable, nous devons donc produire des cultures de grande valeur, et non pas des cultures de faible valeur. Il y a aussi concurrence pour l'eau, parce que l'agriculture, comme on l'a dit plusieurs fois, utilise une grande proportion de l'eau et de la capacité d'irrigation. L'Okanagan ne fait pas exception à la règle. Environ 70 p. 100 de l'eau qui est détournée sert à des fins agricoles.

Le changement climatique est également un aspect de la vulnérabilité du secteur agricole dans le bassin de l'Okanagan. Il y a l'incertitude que divers intervenants ont décrite à propos de la modélisation du changement climatique, et il y a la possibilité d'événements plus extrêmes, susceptibles de nuire à l'agriculture.

In terms of climate variability, I have here the bloom dates for one variety of apple — the McIntosh — at the Summerland Centre. This is a continuous record, spanning 1937 to 2000. The line I am pointing to here represents the average date of bloom. Where the graph falls below the line, the bloom date is earlier; where the graph moves above the line, the bloom date is later. There is great variation here, but it is apparent that towards the end of the century there was a series of years where the bloom dates were early. Hence, in terms of the climate variability, as the century progressed we were getting earlier bloom times.

Another type of variability relates to winter temperatures. We are now experiencing winters where the minimum temperatures are not the same as in winters previous. Ice wine requires a minimum temperature of minus 11 Celsius. As we can see here, the ice wine harvest date is quite variable, but on average it is getting later and later. If this continues, we may not be able to produce ice wines. This year, the harvest date was just this week. Hence, the trend is continuing.

Let me just re-emphasize the vulnerability in terms of the competition for land and water. This is the Osoyoos Lake. This is Osoyoos, one of the communities. This is the American border. There is urban development, and trans-boundary requirements for water have to be factored into the equation. We have a highly controlled system, one that is controlled for flood and fishing. Agricultural water supply, as mentioned earlier, takes about 70 to 80 per cent of the diverted water. We also have other in-stream requirements for recreation and requirements for domestic water supply.

We are interested in looking at what is going to happen between now and the next half of this century, up to about 2050. If we look at what has happened over the recent past, we see that there has been a lot of variability. This graph shows the trend in maximum temperature in the north Okanagan, at Vernon. There is an upward trend through the century. Hence, we have lots of variation, but we also have this upward trend.

Hence, how can we start to look at water requirements under future climate change? We have used a tool that we developed for irrigation management, which is an assessment of crop water demand or irrigation water demand based on some climate or weather data. In this case, we are looking at evapotranspiration, which is just the water requirements of the tree, which is the transpiration from the tree, and evaporation from the soil in the area surrounding the tree. Together, this constitutes crop water demand. The demand for water is driven by temperature and by wind. We have developed a model that is dependant on temperature data. We can take temperature data and from that estimate what is the crop water demand.

En termes de variabilité climatique, j'ai ici les dates de floraison d'une variété de pommier, soit la variété McIntosh, au Centre Summerland. Nous avons les données de manière continue pour la période allant de 1937 à 2000. La ligne que j'indique ici représente la date moyenne de la floraison. Lorsque la courbe tombe sous la ligne, la floraison est plus précoce; lorsque la courbe passe au-dessus de la ligne, la floraison a lieu plus tard. Il y a de grands écarts, mais il est manifeste que vers la fin du siècle, il y a eu une série d'années où la floraison a été très précoce. Donc, pour ce qui est de la variabilité du climat, à mesure que le siècle avançait, nous avions des dates de floraison de plus en plus précoces.

Un autre type de variabilité met en cause les températures en hiver. Nous connaissons maintenant des hivers au cours desquels les températures minimums ne sont pas les mêmes qu'au cours des hivers précédents. Le vin de glace exige une température minimum de moins 11 degrés Celsius. Comme on peut le voir ici, la date de récolte du vin de glace varie énormément, mais en moyenne, elle se situe de plus en plus tard. Si la tendance se maintient, nous ne serons peut-être plus en mesure de produire du vin de glace. Cette année, les vendanges ont eu lieu tout juste cette semaine. Par conséquent, la tendance se maintient.

J'insiste de nouveau sur la vulnérabilité en termes de concurrence pour l'obtention des terres et de l'eau. Voici le lac Osoyoos. Ici, c'est la localité d'Osoyoos. La frontière américaine est ici. Il y a de l'étalement urbain et les exigences transfrontalières en matière d'eau doivent être prises en compte dans l'équation. Nous avons un réseau fortement contrôlé pour lutter contre les inondations et encadrer la pêche. L'approvisionnement en eau pour l'agriculture, comme on l'a dit tout à l'heure, prend environ 70 à 80 p. 100 de l'eau détournée. Nous avons aussi d'autres besoins en eau pour les loisirs et aussi pour l'approvisionnement en eau domestique.

Nous sommes intéressés à étudier ce qui va se passer entre aujourd'hui et la deuxième moitié du siècle, c'est-à-dire jusqu'aux alentours de 2050. Si l'on examine ce qui s'est passé dans un passé récent, on constate qu'il y a eu beaucoup de variabilité. Ce graphique montre la tendance en termes de températures maximales dans le nord de l'Okanagan, à Vernon. Il y a une tendance à la hausse tout au long du siècle. Il y a donc beaucoup de variations, mais on constate aussi cette tendance à la hausse.

Par conséquent, comment pouvons-nous évaluer les besoins en eau en tenant compte des futurs changements climatiques? Nous avons utilisé un outil que nous avons mis au point pour la gestion de l'irrigation, à savoir une évaluation de la demande en eau agricole ou en eau d'irrigation à partir de certaines données sur le climat ou la température. En l'occurrence, nous examinons l'évapotranspiration, ce qui est tout simplement les besoins en eau de l'arbre, c'est-à-dire la transpiration de l'arbre, et l'évaporation qui se produit à partir du sol aux alentours de l'arbre. Pris ensemble, cela représente le besoin en eau des cultures. Le besoin en eau est dicté par la température et par le vent. Nous avons mis au point un modèle qui repose sur les données relatives à la température. À partir des données sur la température, nous pouvons obtenir une estimation des besoins en eau des cultures.

We also have to take some climate estimates from a global circulation model, a general circulation model, such as the ones that were being discussed earlier. When we first developed this tool, because of the complexity of the terrain that we are dealing with, we developed it for a general circulation model — Canadian General Circulation Model-1. Because of the very large grid size, we had to downscale to a much smaller grid size, and we did this using a model called PRISM — parameter-elevation regressions on independent slopes model — which downscales to a four by four kilometre grid.

The third factor in our modeling process is to superimpose these data on data for special distribution of crops. Here we have a very detailed land use map of the Okanagan. We have this sort of coverage for the whole Okanagan, which is split into fairly small units of different crop types, which all have a different requirement and a different model for estimating crop water use. So the model that we have developed combines the temperature and climate, downscaling through these PRISM grid cells, the spatial distribution of crops and the crop water demand level. Through that, we are able to generate some demands for water, both spatially and over time.

These are the sorts of data that Mr. Weaver would not be happy to see because it looks as if we are making a prediction, but in this case we are not making a prediction. We are just verifying our model. We are going to do something with it in the future, which will give us a little bit more of the variability and variation that is required to make some use and sense of these sorts of information.

What I want to point out to you here, however, is that these data are based on the 1961 to 1990 normals. These are the average climate conditions that existed in this time period. This is an average start of the growing season, which was around about March 26, and the average end of the growing season, which is about October 30. If we plug in some of the data from the model we mentioned, we see that we are extending the growing season by three weeks earlier and one week later. Hence, now we have a four-week longer growing season. For perennial irrigated crops, this extra four weeks becomes an issue. It is unlike an annual crop that may have a short growing season or a specific span. This is something to keep in mind when we are dealing with perennial crops compared with annual crops, which you may have come across previously in your hearings.

Nous devons aussi prendre des estimations du climat à partir d'un modèle de circulation planétaire, un modèle de circulation générale de l'atmosphère, comme ceux dont on discutait tout à l'heure. Quand nous avons créé cet outil pour la première fois, à cause de la complexité de la topographie du secteur, nous l'avons élaboré en fonction d'un modèle de circulation générale, à savoir le Modèle canadien de circulation générale n° 1. Étant donné la très grande superficie des étendues quadrillées, nous avons dû ramener le tout à une échelle beaucoup plus petite, et nous l'avons fait en utilisant un modèle dont le sigle anglais est PRISM, ce qui veut dire parameter-elevation regressions on independent slopes model, ce qui nous a permis d'obtenir un quadrillage de quatre kilomètres sur quatre kilomètres.

Le troisième facteur dans notre processus de modélisation consiste à superposer ces données et d'autres données relatives à la répartition spéciale des cultures. Nous avons ici une carte très détaillée de l'utilisation des sols dans l'Okanagan. Nous avons des cartes semblables pour la totalité de l'Okanagan, qui est divisée en unités relativement petites portant des cultures différentes et qui ont toutes des exigences différentes et un modèle différent pour l'estimation des besoins en eau des cultures. Ainsi, le modèle que nous avons mis au point conjugue la température et le climat, la mise à l'échelle grâce à ce quadrillage obtenu par PRISM, la répartition spatiale des cultures et le niveau des besoins en eau des cultures. Grâce à cet outil, nous sommes en mesure d'évaluer les besoins en eau, à la fois dans l'espace et dans le temps.

Voici des données qui n'auraient pas l'heure de plaire à M. Weaver, parce qu'on dirait que nous faisons une prédiction, mais dans ce cas-ci, nous ne prédisons rien du tout. Nous vérifions tout simplement notre modèle. Nous allons le mettre en application à l'avenir, ce qui nous donnera un peu plus d'information sur la variabilité et les écarts, ce dont nous avons besoin pour tirer des applications concrètes de ce genre d'information.

Je veux toutefois attirer votre attention sur le fait que ces données sont fondées sur les normales pour la période entre 1961 et 1990. Ce sont les conditions climatiques moyennes qui existaient au cours de cette période. Nous avons ici la date moyenne de début de la saison de croissance, qui se situait aux alentours du 26 mars, et la date moyenne de la fin de la saison de croissance, qui est autour du 30 octobre. Si l'on y intègre des données tirées du modèle que nous avons évoqué, nous constatons que l'on prolonge la saison de croissance de trois semaines au début et d'une semaine à la fin. Ainsi, nous avons maintenant une saison de croissance qui dure quatre semaines de plus. Pour les cultures vivaces par irrigation, ces quatre semaines supplémentaires deviennent problématiques. Ce n'est pas comme une culture annuelle qui peut avoir une courte saison de croissance ou une durée spécifique. Il ne faut pas perdre cela de vue quand on a affaire à des cultures pérennes, par opposition aux cultures annuelles, dont il a peut-être été question auparavant durant vos audiences.

Hence, with our model we can generate the kinds of maps I am showing here, where we are comparing the water demand of 1961 to 1990 — it was fairly low, according to our scale, the green colours — to what might happen by mid-century. For this particular exercise, we show a 28 per cent increase.

At the same time, we are looking — this is some work done by Stuart Cohen's group — at possible changes in the hydrology of the basin. In this particular graph, this is the hydrograph for an unregulated creek flowing into the Okanagan Basin. What we are seeing is that, if we apply data from general circulation models, we are going to have an earlier onset of freshet, which is the peak of the flow, and potentially lower, and we are going to also have less water potential available towards the end of the growing season. So these are all factors that combine to have a potential impact on the availability of water for agriculture. With the model we have, because we have a spatial distribution, we now have the opportunity to roll up our information on an irrigation district basis.

Hence, in this case, we are looking at potential changes in a crop water demand from 1961-1990, in this case, towards the end of this century, and we can see that we are going to have increases in demand. In some cases, if we look at the licensed allocation, this is not important. If we look at, for example, this irrigation district, we are not even coming anywhere close to meeting what has been allocated. However, some other irrigation districts are already quite close to their allocation, and, in fact, by the end of the century and even probably by mid-century will potentially be in serious trouble.

These are the sorts of data we can get from our model, trying to test it in terms of variability and variation in our prediction techniques and in terms of the general climate variability that we see in the historic record. We are involved in a project with Stuart Cohen's group from Environment Canada. In our case, we are looking at the potential risk for crop water demand in the Okanagan. This is being fitted into a larger framework where their group is looking at other issues of water demand and supply. The three risks or uncertainties that we have to start to factor in are the uncertainty that is associated with the predictions coming out of general circulation models, the variability that exists in the historic record, and the need to define some impact thresholds for either irrigation districts or for individual farmer operations.

There is a lot of data like this that we can look at, but this one looks at three different general circulation models, the Canadian, the German and the British models, and three scenarios to look at seasonal change in maximum temperature. As you can see, there is variability in the outcomes of those models.

Par conséquent, notre modèle nous permet de créer des cartes comme celles que je vous montre ici, où l'on compare les besoins en eau durant la période 1961-1990 — le besoin était assez faible, d'après notre échelle, ce sont les teintes vertes — à ce qui pourrait se passer d'ici le milieu du siècle. Pour cet exercice particulier, nous obtenons une augmentation de 28 p. 100.

En même temps, nous étudions — je vous montre ici des travaux effectués par le groupe de Stuart Cohen — les changements hydrologiques possibles du bassin. Dans ce graphique particulier, nous avons l'hydrographie d'un ruisseau au débit non contrôlé tributaire du bassin de l'Okanagan. On constate que, si l'on applique des données tirées des modèles de circulation générale, on aura une arrivée plus précoce du débit maximal, qui sera peut-être aussi plus faible, et l'on aura aussi moins d'eau disponible vers la fin de la saison de croissance. Ce sont donc tous des facteurs qui se conjuguent pour exercer un impact potentiel sur la disponibilité de l'eau pour l'agriculture. Grâce au modèle que nous avons mis au point, comme nous avons une répartition dans l'espace, nous avons maintenant la possibilité d'appliquer les données que nous possédons au district d'irrigation.

Ainsi, dans ce cas-ci, on est confronté à des changements potentiels dans les besoins en eau des cultures par rapport à la période 1961-1990, vers la fin du présent siècle, et l'on peut voir que les besoins vont augmenter. Dans certains cas, si l'on examine l'allocation, ce n'est pas important. Pour ce syndicat d'arrosants, par exemple, on est loin d'atteindre la quantité qui avait été allouée. Cependant, d'autres syndicats d'arrosants se rapprochent déjà tout près de leur allocation et, en fait, d'ici la fin du siècle et probablement même dès le milieu du siècle, ils seront probablement confrontés à de graves difficultés.

Voilà donc le genre de données que l'on peut obtenir à partir de notre modèle, en essayant de le mettre à l'épreuve sur le plan de la variabilité et des écarts dans nos techniques de prévisions et en termes de la variabilité générale du climat constatée d'après les données historiques. Nous participons à un projet avec le groupe de Stuart Cohen d'Environnement Canada. Dans notre cas, nous examinons le risque potentiel pour le besoin en eau des cultures dans l'Okanagan. Nos travaux s'intègrent dans un cadre plus étendu dans lequel l'autre groupe examine d'autres questions relatives aux besoins en eau et à l'approvisionnement en eau. Les trois risques ou incertitudes dont nous devons commencer à tenir compte sont l'incertitude qui est associée aux prédictions tirées des modèles de circulation générale, la variabilité qui existe d'après les données historiques, et le besoin de définir un quelconque seuil d'incidence pour les syndicats d'arrosants ou pour les agriculteurs pris individuellement.

Il y a beaucoup de données comme celles-ci que nous pouvons étudier, mais nous avons ici trois modèles différents de circulation générale, les modèles canadien, allemand et britannique, et trois scénarios pour étudier le changement saisonnier des températures maximales. Comme vous pouvez le voir, il y a variabilité dans les résultats obtenus à l'aide de ces modèles.

There is also variability in the climate record, and we have seen this in our bloom data and our temperature data. There are different kinds of variability. There is interannual variability. As well, there are trends that are increasing over time. In addition, we have also got these decayed oscillations, which are related to climate events as well as climate variability.

So how does that potentially have an impact on crop water demand? If we look at the model that we have developed, this is the range or the frequency distribution of crop water demand between 1916 and 2002. If you look at the graph, we see that we are measuring the range of crop water demand in hundreds of years. This is a very low crop water demand. That would happen, perhaps, two years out of every hundred. If we go to the other extreme, this might happen one year out of every hundred, but this is the sort of variation that occurs in the current climate record, and this is the sort of impact that it would have on demand for irrigation water.

What happens in the future? If we increased temperatures, if we increased the length of the growing season, do we slide everything to the right so that now we are getting the possibility of having much larger crop water demands? It is not happening very often, but maybe happening enough to be of concern.

How can we quantify this concern? Well, if we look, this is a threshold for the imposition of watering restrictions in one of our irrigation districts. This is one of the irrigation districts on a tributary stream, so it is dependant on a upland reservoir for water supply. We can see that, in 2001, they almost hit this threshold. In 2002, they did hit this threshold, even though they had started almost at their maximum capacity. So if we can measure the crop water demand or the irrigation water demand in the area of that irrigation district and we can have a hydrologic model, which the people from UBC are currently working on that shows the inflow into that reservoir both now and in the near future, maybe we can come up with some probabilities or likelihood of this reservoir threshold being exceeded.

Now, if we look at our role in Agriculture and Agri-Food Canada, we are also looking at adaptation strategies. How can we help farmers to adapt? What sort of management tools can we give them to adapt? Sometimes, these things are self-evident: for example, increased acreages of those crops that are more adapted to the new climate, longer-season apple varieties, more grape acreage. Grapes require slightly less water than other tree fruits, for example, to be successful. Development of drought resistant varieties and new crops is another example.

Other possible strategies are going to be changes in the elevation of crop production areas and northward expansion. There are situations where in fact we may have some advantages

Il y a aussi variabilité du climat selon les données observées historiquement, et nous l'avons vu dans nos données sur la floraison et la température. Il y a divers types de variabilité. Il y a la variabilité d'une saison à l'autre. Par ailleurs, il y a des tendances à la hausse avec le temps. De plus, nous avons ce que l'on appelle des oscillations à décalage, qui sont associées à la fois aux événements climatiques et à la variabilité du climat.

Alors quel est l'impact potentiel de tout cela sur le besoin en eau des cultures? Si l'on examine le modèle que nous avons mis au point, on voit ici l'éventail de la distribution statistique du besoin en eau des cultures entre 1916 et 2002. Le graphique illustre une mesure de la variation du besoin en eau des cultures par tranches de 100 ans. C'est un besoin en eau des cultures qui est très bas. Cela arrive peut-être deux ans par siècle. Si l'on va à l'autre extrême, cela pourrait arriver peut-être une année par siècle, mais telles sont pourtant les variations que l'on observe dans les données climatiques actuelles, et c'est l'impact que l'on observerait sur le besoin en eau pour l'irrigation.

Qu'arrivera-t-il à l'avenir? Si les températures augmentent, si la saison de croissance est plus longue, faut-il tout déplacer vers la droite, de telle manière que nous aurions maintenant la possibilité d'un besoin en eau des cultures beaucoup plus élevé? Cela n'arrive pas très souvent, mais peut-être assez souvent pour être inquiétant.

Comment quantifier cette préoccupation? Eh bien, on voit ici un seuil pour l'imposition de restrictions à l'arrosage dans l'un de nos syndicats d'arrosants. Ce district d'irrigation est situé sur un cours d'eau affluent, et les arrosants dépendent donc d'un réservoir situé en amont pour s'approvisionner en eau. On peut voir qu'en 2001, ils ont presque atteint ce seuil. En 2002, ils l'ont bel et bien atteint, même s'ils étaient au départ tout près de leur capacité maximale. Si l'on mesure le besoin en eau des cultures ou le besoin en eau pour l'irrigation dans le secteur de ce syndicat d'arrosants et si nous pouvons établir un modèle hydrologique, que les gens de l'Université de la Colombie-Britannique sont actuellement en train d'élaborer, un modèle montrant l'arrivée d'eau dans ce réservoir aujourd'hui et dans un avenir rapproché, peut-être que nous pourrions alors établir la probabilité que le seuil de ce réservoir soit dépassé.

Voyons maintenant quel est notre rôle à Agriculture et Agroalimentaire Canada. Nous étudions également des stratégies d'adaptation. Comment pouvons-nous aider les agriculteurs à s'adapter? Quels outils de gestion pouvons-nous leur donner pour qu'ils s'adaptent? Parfois, la réponse est évidente: par exemple, augmenter la superficie ensemencée des cultures qui sont mieux adaptées au nouveau climat, des variétés de pommes ayant une saison plus longue, un accroissement de la superficie en raisins. Par exemple, la vigne a besoin d'un peu moins d'eau que les autres arbres fruitiers pour donner une bonne production. Un autre exemple serait la mise au point de variétés résistantes à la sécheresse et de nouvelles cultures.

D'autres stratégies possibles seraient une plus grande élévation et l'expansion vers le nord des cultures agricoles. Dans certains cas, nous avons peut-être certains avantages sur ce plan. Nous

here. We might be able to move north with some of our tender fruit varieties into larger acreages. That is something that we have not yet managed to look at.

The area that I currently do a lot of work on is looking at water conservation practices. How can we adapt our production systems to utilize water in a much more efficient way? Can we impose systems where we actually undersupply water but still maintain the production that is required?

The Chairman: Could you explain the white tube that we saw? Is it a form of direct watering?

I am glad you asked me about this. This is an electronic evapimometer. It is a device that measures evaporation. A porous ceramic plate is linked to a reservoir of water and is a direct measure of evaporation. The beauty of this system is that it is electronic, so we can actually use it to switch our irrigation systems on and off in response to the amount of evaporation on a particular day. It is a very precise system of managing or trying to match water supply to water demand.

This overhead sprinkler is an old type of irrigation system, one that we want to get away from. It is very inefficient. This is a micro-sprinkler, a new type of irrigation, where we are only applying water to a small area of soil. These are mulches, and they are being applied to prevent the loss of evaporative water from the soil.

The Chairman: Can you tell me what the mulch is?

Ms. Neilsen: It is a paper mulch; it is shredded paper. Coming from the government, we think this is a very good use of shredded paper.

Let me now turn to some other strategies for adaptation. We are currently looking at some infrastructure adaptation on the part of irrigation districts. We are hoping to provide them some information. We are also looking at some agricultural management adaptation strategies. In our current study with Stuart Cohen's group, in order to get enough useful information, we are asking stakeholders for their input.

We are also integrated with two irrigation districts with which we are doing some detailed studies. It is important for us to integrate some of these climate risk and coping studies with regional planning in response to the need for infrastructure changes. Obviously, there will be some impact on regional governance structures. In our particular region, we have quite a complexity of local governance structures that are dealing with this rather large issue of water supply and demand.

pourrions être en mesure de déplacer vers le nord la culture de certains fruits à chair tendre, cultivés sur de plus grandes superficies. C'est une possibilité que nous n'avons pas encore réussi à étudier.

À l'heure actuelle, je travaille beaucoup sur le dossier des pratiques de conservation de l'eau. Comment pouvons-nous adapter nos systèmes de production pour utiliser l'eau de façon beaucoup plus efficiente? Pouvons-nous imposer des pratiques consistant à réduire l'apport en eau tout en maintenant la production nécessaire?

Le président: Pourriez-vous expliquer le tube blanc que nous avons vu? Est-ce une forme d'arrosage direct?

Je suis contente que vous me posiez la question. Il s'agit d'un évapomètre électronique. C'est un appareil qui mesure l'évaporation. Une plaque de céramique poreuse est branchée sur un réservoir d'eau et permet de mesurer directement l'évaporation. Ce qui est merveilleux dans ce système, c'est qu'il est électronique, de sorte qu'on peut l'utiliser comme interrupteur pour brancher le système d'irrigation en fonction de la quantité d'évaporation un jour donné. C'est un système très précis pour essayer de faire correspondre l'approvisionnement en eau au besoin en eau.

Ce système d'arrosage par aspersion sur frondaison est un modèle d'irrigation déjà ancien, dont nous voulons nous débarrasser. C'est très inefficace. Ceci est un système d'irrigation par microaspersion, un nouveau type d'irrigation qui permet de diffuser l'eau sur une superficie restreinte du sol. Ici, nous avons du paillis que l'on répand pour prévenir l'évaporation de l'eau du sol.

Le président: Pouvez-vous me dire ce que c'est que ce paillis?

Mme Neilsen: C'est un paillis constitué de papier déchiqueté. Comme nous travaillons au gouvernement, nous pensons que c'est une très bonne utilisation du papier déchiqueté.

Je vais maintenant aborder d'autres stratégies d'adaptation. Nous escomptons actuellement une quelconque adaptation de l'infrastructure de la part des syndicats d'arrosants. Nous espérons leur fournir de l'information. Nous envisageons aussi diverses stratégies d'adaptation dans le domaine de la gestion agricole. Dans notre étude actuelle de concert avec le groupe de Stuart Cohen, afin d'obtenir de l'information utile, nous demandons aux intervenants de nous faire part de leurs points de vue.

Nous sommes également intégrés avec deux syndicats d'arrosants avec lesquels nous nous livrons à des études détaillées. Il est important pour nous d'intégrer certaines de ces études sur le risque et l'adaptation au changement climatique avec la planification régionale, en réponse aux besoins de changements d'infrastructure. Manifestement, il y aura des répercussions sur les structures régionales de gouvernance. Dans notre région en particulier, nous avons une structure fort complexe de gouvernance locale qui se penche sur toute cette question assez vaste de l'approvisionnement en eau et du besoin en eau.

With respect to infrastructure changes, engineers must conform with requirements in order to make infrastructure changes that are being brought by about current demands. What sort of data do they try to base the designs on? Do they look at the 1961 to 1990 normal climate, which may not apply over the next 20 years? How can they build the climate change information into their decision making? Hence, even though, in terms of broader climate science we do not have specific answers, we have to look at the variability and the potential changes that can come with climate change in order to help these organizations make their decisions.

In summary, the agricultural sector in the Okanagan Basin is vulnerable, and this is no different from other agricultural areas. We are vulnerable to current climate variability and we are particularly vulnerable to the competition for resources. We are already seeing impacts of change in climate over the past 50 years. We think that climate change studies do indicate a potential increase in the demand for water for crops and potentially reduce supply. We think we can aid, with some of these climate change studies, in determining the increase of system failure in this particular case that we are looking at, insufficient reservoir capacity.

The Chairman: Thank you very much for that interesting historical and statistical report. One of the things that we, as a national committee, a committee of the Senate of Canada, have to look at is being able to come up with recommendations and proposals that can work for the entire country, not for a region.

You focused on one small sector of one small area in one province of Canada to tell us about some of the tests and the analysis that has been done there. You told us that there was a lot of variability in much of the data you have received and that it was very hard for you to define impact thresholds as a result of this variability. If there is variability within that small region of British Columbia, what do you think it would be like if we were to take a similar region, say, in Ontario, another one in Quebec and another one in Manitoba? What do you think that would do?

My question is this: What advice do you have for us as a committee in taking data, like you have given us today, and applying that to Canada?

Ms. Neilsen: Indeed, the information I have shown you today is very specific to the region. However, the approach we have used is one that can be used locally and regionally in other parts of the country. That is the importance of what I hope I have gotten across to you. The specific information is particularly applicable, as you say, to our region; however, the issue of addressing local climate variation and variability is something that can be addressed in other regions I think in a similar way. Each region

En matière de changements d'infrastructure, les ingénieurs doivent se conformer aux exigences pour apporter les changements voulus à l'infrastructure en réponse aux besoins actuels. Sur quelles données fondent-ils la conception de leur nouveau modèle? S'inspirent-ils du climat normal de 1961 à 1990, qui ne s'appliquera peut-être plus sur les 20 prochaines années? Comment peuvent-ils intégrer l'information sur le changement climatique à leur processus décisionnel? Donc, même si, sur le plan scientifique, nous n'avons pas de réponses précises aux questions dans le domaine du changement climatique, nous devons tenir compte de la variabilité et des changements potentiels qui peuvent accompagner le changement climatique afin d'aider ces organisations à prendre leurs décisions.

En résumé, le secteur agricole du bassin de l'Okanagan est vulnérable, ce en quoi il n'est pas différent d'autres régions agricoles. Nous sommes vulnérables à l'actuelle variabilité climatique et nous sommes particulièrement vulnérables à la concurrence pour l'obtention des ressources. Nous sommes déjà témoins de l'impact du changement climatique observé depuis 50 ans. Nous pensons que les études sur le changement climatique indiquent une hausse potentielle du besoin en eau des cultures et une baisse potentielle de l'approvisionnement. Nous pensons pouvoir nous rendre utiles, grâce aux études que nous faisons sur le changement climatique, en aidant à déterminer la possibilité accrue d'effondrement du système dans ce cas particulier que nous examinons, à savoir l'insuffisance de la capacité du réservoir.

Le président: Merci beaucoup pour cet exposé historique et statistique intéressant. À titre de comité national, de comité du Sénat du Canada, nous devons être en mesure de formuler des recommandations et de faire des propositions applicables au pays tout entier, pas seulement à une région.

Vous avez mis l'accent sur un petit secteur d'une petite région délimitée dans une des provinces du Canada pour nous parler des tests et de l'analyse que l'on a effectués là-bas. Vous nous avez dit qu'il y avait beaucoup de variabilité dans les données que vous avez reçues et qu'il était très difficile pour vous de définir les seuils d'incidence à cause de cette variabilité. Or s'il y a une telle variabilité à l'intérieur de cette petite région de Colombie-Britannique, quel serait à votre avis le résultat si l'on prenait une région semblable, disons en Ontario, une autre au Québec et une autre au Manitoba? Qu'est-ce que cela donnerait, d'après vous?

Ma question est celle-ci: quels conseils pouvez-vous donner à notre comité pour ce qui est de prendre des données comme celles que vous nous avez présentées aujourd'hui et de les appliquer à l'ensemble du Canada?

Mme Neilsen: Il est vrai que l'information que je vous ai présentée aujourd'hui est très spécifique à cette région. Cependant, l'approche que nous avons utilisée peut être appliquée localement et régionalement ailleurs au Canada. Voilà l'importance de ce que j'espère vous avoir fait comprendre. Les données précises s'appliquent particulièrement à notre région, comme vous le dites; cependant, je pense que l'on peut procéder de la même manière pour tenir compte dans d'autres régions de la

has its own particular climate sensitivities. For example, I understand that you have been looking at drought on the Prairies, so they have a different set of sensitivities than we have, but I think the approach is applicable to other regions.

The Chairman: Let's look at grape growing. One of your strategies was to move the production farther north; correct?

Ms. Neilsen: It is possible, yes.

The Chairman: We have been told by scientists both in Saskatchewan and in Alberta that a proper study has not been done of the terrain, the earth and the soils there to know whether they would, in fact, be conducive to producing the type of product you are getting now from the soils you are using in the Okanagan.

Have you conducted a series of soil tests in areas where you may move north, as a result of the climate change, to determine whether those soils are suitable for grape growing, say?

Ms. Neilsen: No, we have not actually done that. I should like to defer to Scott Smith on this. Mr. Smith is the land use expert.

Mr. C.A. Scott Smith, Head, Land Resource Unit, Pacific Agri-Food Research Centre, Agriculture and Agri-Food Canada: My job is to assess land in terms of its agricultural capability. I know what these fellows are referring to with the instance on the Prairies, where, even though it may warm, there is a limitation as to how far north one can move because of the Canadian Shield. Once you encounter the Canadian Shield, there is bedrock close to the surface. Hence, even though it is warmer, there is not an adequate soil base to operate in.

To some extent, it is the same in the Okanagan Valley because once we move out of the valley floor, even though it may become warmer higher up, we are onto mountainside. Hence, even though there may be a climatic condition that is suitable for having agriculture at higher elevation, there is an absence of terrain or soil. Hence, there are limits to how agriculture can move out of the valleys in the Cordilleran Region. This would apply to any of the valleys. We can go up if we encounter plateau regions, relatively level land at higher elevation. Those areas would definitely have potential for agriculture under future climatic scenarios.

Ms. Neilsen: Tree fruit production, for example, started in the Kamloops region of British Columbia but is no longer practised there. There are fairly large areas that probably could be opened up for tender fruit production in the future, if necessary.

The Chairman: I was interested in some of your evidence about grapes and ice wine. You told us about the sustained temperatures that you require for the grapes to freeze and produce the sugar necessary for that variety of wine. You showed us a chart that

variation climatique et de la variabilité du climat. Chaque région a ses propres particularités climatiques. Par exemple, je sais que vous avez étudié la sécheresse dans les Prairies, et ils ont là-bas des préoccupations différentes des nôtres, mais je pense que l'approche est applicable à d'autres régions.

Le président: Prenons la culture de la vigne. L'une de vos stratégies était de déplacer la production vers le nord, n'est-ce pas?

Mme Neilsen: C'est possible, oui.

Le président: Des scientifiques nous ont dit, autant en Saskatchewan qu'en Alberta, que l'on n'a pas fait d'études poussées de la topographie, de la terre et des sols qui nous permettraient de dire si les territoires en question seraient effectivement propices à la production des denrées que l'on cultive actuellement dans l'Okanagan.

Avez-vous fait une série de tests pédologiques dans les secteurs plus au nord où l'on pourrait déplacer la production, en conséquence du changement climatique, pour déterminer si les sols en question conviendraient, par exemple, à la culture de la vigne?

Mme Neilsen: Non, nous n'avons pas fait cela. Je vais demander à Scott Smith de répondre à cette question. M. Smith est l'expert en utilisation des sols.

M. C.A. Scott Smith, chef, Équipe des ressources en terres, Centre de recherche en agroalimentaire du Pacifique, Agriculture et Agroalimentaire Canada: Mon travail consiste à évaluer la terre quant à son potentiel agricole. Je sais à quoi ces messieurs font allusion pour ce qui est des Prairies, où, même si la température peut se réchauffer, il peut y avoir des limites quant au déplacement des cultures vers le nord, à cause de la présence du Bouclier canadien. Dès qu'on arrive sur le Bouclier canadien, le substrat rocheux affleure à la surface. Par conséquent, même s'il fait plus chaud, il n'y a pas une couche de sol suffisante pour cultiver la terre.

Dans une certaine mesure, c'est la même chose dans la vallée de l'Okanagan, parce que dès que l'on sort du fond de la vallée, même s'il fait peut-être plus chaud de plus en plus haut, on se retrouve sur le flanc des montagnes. Donc, même si le climat peut être plus favorable à l'agriculture à une altitude supérieure, il y a absence de sol. C'est ce qui limite l'extension de l'agriculture en dehors des vallées dans la région de la Cordillère. Cette observation s'applique à n'importe quelle vallée. On peut aller plus haut là où il y a un plateau, c'est-à-dire un terrain relativement horizontal à un niveau plus élevé. Ces secteurs auraient assurément un potentiel agricole en application des scénarios quant au climat futur.

Mme Neilsen: La culture des arbres fruitiers, par exemple, a commencé dans la région de Kamloops de Colombie-Britannique, mais on n'en fait plus là-bas. Il y a d'assez vastes superficies qui pourraient probablement être mises en culture à l'avenir, au besoin, pour la production de fruits tendres.

Le président: J'ai trouvé intéressant votre témoignage sur le raisin et le vin de glace. Vous nous avez parlé des températures soutenues qu'il faut pour que le raisin gèle et produise le sucre nécessaire à cette variété de vin. Vous nous avez montré un

indicated that each year it is later and later that the grapes have had the temperatures to produce the sugar that you need. In France, in Burgundy and in Bordeaux, if the grapes are late maturing and the growers become worried about frost, they put pots in between their rows to keep the frost possibilities away. I am wondering whether you have come up with any innovative adaptations to help increase the colder temperatures? Is there anyone working in science to develop and innovative way of helping sustain the temperatures?

Ms. Neilsen: Not to my knowledge.

Mr. Smith: As a point of clarification, the chart in question was showing the harvest for the production of ice wine.

The Chairman: Yes.

Mr. Smith: That is a time when it is colder than minus 10 degrees Celsius. The grapes have to be harvested frozen, pressed frozen. The temperature cannot be warmer than minus 10 Celsius.

What is happening is that the grapes are growing during the growing season and are left on the vine to freeze. It used to be that they could encounter minus 10 Celsius in early November; then it was December before we got minus 10, then January. This year, it was the last week of February before the temperatures dropped to minus 10 Celsius. We know enough about the climate in the valley that once March arrives there is very little chance of the temperature dropping to minus 10 Celsius. So, any warmer and we will not be producing ice wine in the Okanagan Valley. It will not be possible because we will not have winter temperatures cold enough to freeze the grapes.

The Chairman: You will have to adapt by finding something else to do with those grapes on the vine.

Mr. Smith: Yes. We will not leave them on the vine and wait for them to freeze. We will have to harvest them in the fall, as is the case in most wine-producing regions of the world. Canada is one of the few regions that consistently produces ice wine.

Senator LaPierre: You could send the grapes in a frozen state to Ontario. Ontario could produce the ice wine and you guys could do something else. Is that possible?

Ms. Neilsen: Ontario already produces most of the ice wine in Canada actually.

Senator LaPierre: Yes, and the competition is not very good, I suppose.

Senator Hubley: Thank you for your presentation. I am certainly encouraged to see that you have come up with some strategies to adapt. You have identified some of the important issues in water that your industry depends on.

graphique indiquant qu'à chaque année, la date à laquelle le raisin est exposé à la température voulue pour produire le sucre qu'il faut survient de plus en plus tard. En France, en Bourgogne et dans le Bordelais, si le raisin mûrit trop tard et que les viticulteurs commencent à craindre le gel, ils installent des chaufferettes entre les rangées de vignes pour éloigner le gel. Je me demande si vous avez trouvé quelque stratégie d'adaptation novatrice pour favoriser les températures plus froides? Est-ce que quelqu'un dans le domaine scientifique travaille à mettre au point une manière novatrice d'abaisser la température?

Mme Neilsen: Pas à ma connaissance.

M. Smith: Je voudrais préciser que le graphique en question illustrait la récolte pour la production de vin de glace.

Le président: Oui.

M. Smith: Les vendanges sont faites lorsqu'il fait plus froid que moins 10 degrés Celsius. Les raisins doivent être récoltés gelés et mis au pressoir quand ils sont gelés. La température ne peut pas être plus chaude que moins 10 degrés Celsius.

Ce qui se passe, c'est que les raisins poussent pendant la saison de croissance et on les laisse geler sur la vigne. Autrefois, on avait des journées où il faisait moins 10 Celsius au début novembre; plus tard, il fallait attendre en décembre pour atteindre le moins 10, puis en janvier. Cette année, ce n'est qu'à la dernière semaine de février que la température est tombée à moins 10 Celsius. Nous connaissons suffisamment bien le climat de la vallée pour savoir qu'une fois que mars est arrivé, il y a très peu de chances que la température baisse à moins 10 degrés Celsius. Donc, si le réchauffement se poursuit le moins, nous ne produirons plus de vin de glace dans la vallée de l'Okanagan. Ce ne sera plus possible parce qu'il ne fera plus assez froid en hiver pour que les raisins gèlent.

Le président: Vous devrez vous adapter en trouvant quelque chose d'autre à faire avec ces raisins laissés sur la vigne.

M. Smith: Oui. Nous ne les laisserons plus sur la vigne pour attendre qu'ils gèlent. Il faudra les récolter à l'automne, comme on le fait dans la plupart des régions du monde où l'on produit du vin. Le Canada est l'une des rares régions capables de produire régulièrement du vin de glace.

Le sénateur LaPierre: Vous pourriez envoyer les raisins à l'état congelé en Ontario. L'Ontario pourrait produire le vin de glace et vous autres, vous produiriez autre chose. Est-ce possible?

Mme Neilsen: L'Ontario produit déjà la plus grande partie du vin de glace du Canada.

Le sénateur LaPierre: Oui, et je suppose que la concurrence n'est pas très bonne.

Le sénateur Hubley: Je vous remercie pour votre exposé. Je trouve assurément encourageant que vous ayez trouvé des stratégies d'adaptation. Vous avez identifié certaines questions importantes dans le dossier de l'eau dont votre industrie a un besoin essentiel.

In an earlier presentation today, we were told that there are no high-altitude weather forecasting services available. If they were available, how would they benefit your industry?

Ms. Neilsen: I am really glad that you raised this, because this is an issue that we hoped to touch on. In terms of our industry, because the industry is concentrated in the valley floors, high-altitude weather stations would not necessarily be an issue, per se. However, in the whole area of climate modelling and forecasting, it is important that we start to put into place high-altitude weather stations for climate monitoring and that we continue to maintain the weather stations that already exist. There is some concern about those disappearing, and similarly for hydrology studies, which are also important, that we continue to monitor the flow of rivers. Again, all those monitoring activities are currently at risk. There is a push to reduce the number of monitoring sites across the country. This is of great concern.

Senator Tkachuk: Who is pushing it?

Ms. Neilsen: There is a lack of funding for the continued maintenance of those stations. Currently, they are mainly maintained by Environment Canada.

Senator Hubley: Are you seeing more violent storms in your areas? Perhaps you are not prone to that as much as other parts of the country. Are there dramatic changes in the weather in the Okanagan Valley?

Ms. Neilsen: I would not say that there are dramatic changes. The changes are gentler. The increase in winter minimum temperatures we are experiencing is one of the main results of climate variability at the moment.

Senator Day: In your modelling, you did not include any of those adaptation strategies, other than showing the potential change due to temperature increase.

Ms. Neilsen: Right.

Senator Day: You did not incorporate into the graph issues like biotechnology, or direct feeding or the mulch that you talked about.

Ms. Neilsen: We are not at that stage. We are doing work on an experimental basis to look at the water savings that are potentially available with all those techniques. There would have been no difficulty in incorporating those into the model because the basis of our crop water demand model is exactly the same as we are using for irrigation management. We do have a direct link between potential water savings from those strategies that could be applied to the model, but we have not done that at the present.

Dans un autre exposé que nous avons entendu aujourd'hui, on nous a dit qu'il n'y a pas de service de prévisions météorologiques en haute altitude. S'il y en avait, en quoi cela avantagerait-il votre industrie?

Mme Neilsen: Je suis vraiment contente que vous posiez cette question, parce que nous espérons aborder la question. Comme notre secteur est concentré dans le fond des vallées, des stations météo en haute altitude ne seraient pas nécessairement utiles, comme telles. Cependant, dans tout le domaine de la modélisation climatologique et des prévisions météorologiques, il est important que nous commençons à mettre en place des stations météo en haute altitude pour observer le climat, tout en continuant à exploiter les stations météo qui existent déjà. On craint en certains milieux que celles-ci disparaissent, et de même pour les études hydrologiques, qui sont tellement importantes, nous devons continuer de contrôler le débit des rivières. Je répète que toutes ces activités de contrôle sont actuellement menacées. Il y a un mouvement visant à réduire le nombre des emplacements d'observation un peu partout dans notre pays. Cela nous préoccupe énormément.

Le sénateur Tkachuk: Qui est derrière ce mouvement?

Mme Neilsen: Il y a un manque de fonds pour l'exploitation continue de ces stations. À l'heure actuelle, elles sont principalement entretenues par Environnement Canada.

Le sénateur Hubley: Constatez-vous qu'il y a plus d'orages violents dans votre région? Peut-être que c'est moins fréquent dans votre coin de pays qu'ailleurs. Y a-t-il des changements de température spectaculaires dans la vallée de l'Okanagan?

Mme Neilsen: Je ne dirais pas qu'il y a des changements spectaculaires. Les changements se font en douceur. La hausse des températures minimums en hiver que nous observons est l'un des principaux résultats de la variabilité climatique en ce moment.

Le sénateur Day: Dans votre modélisation, vous n'avez pas tenu compte de l'une ou l'autre de ces stratégies d'adaptation, sinon pour montrer le changement potentiel dû à la hausse des températures.

Mme Neilsen: C'est bien cela.

Le sénateur Day: Vous n'avez pas intégré dans le graphique des questions comme la biotechnologie, ou encore le semis direct ou le paillis dont vous avez parlé.

Mme Neilsen: Nous n'en sommes pas à cette étape. Nous faisons des travaux expérimentaux pour examiner les économies d'eau que permettraient potentiellement toutes ces techniques. Il n'y aurait eu aucune difficulté à intégrer tout cela dans le modèle, parce que la base de notre besoin en eau des cultures est exactement la même que celle que nous utilisons pour la gestion de l'irrigation. Nous avons par contre un lien direct avec les économies potentielles d'eau découlant de ces stratégies qui pourraient être appliquées au modèle, mais nous ne l'avons pas fait pour l'instant.

Senator Day: Is all your modelling based on the same species and, therefore, the same typical demand for water, the same species of plant with no increase in vineyards and no increase in other products?

Ms. Neilsen: Our current model is not based on the same species across the board. It is based on all our crops. However, in terms of land use, we are keeping the same land use. We have not tweaked it to change areas of different crops or anything like that. However, the potential is to do that.

Senator Day: Would you then be in a position with this modelling to tell a farmer that he or she should use biotechnology, say, because there will not be the water over the next 10 years that there has been in the past, to tell him that if he rotates crops or is planting new species, new varieties of grapes, he should plant something else? Is your model that sophisticated?

Ms. Neilsen: I do not think that within a particular species we have varieties that at the moment are more drought tolerant. This is for tree fruits and grapes. I do not think that that information is there, nor do I think anyone has done any screening for that with those particular crops. For our systems, water conservation techniques, at least in the short run, are going to be more important than looking at drought resistant varieties.

Senator Day: Is that not just looking at one part of the picture?

Ms. Neilsen: It is looking at one part of the picture, and there is no reason why one should not look at drought resistant varieties. Water conservation measures of various kinds, whether it be irrigation, scheduling, changing to very conservative irrigation practices, mulching or a combination of all of those things, are things that can done on a fairly short term and naturally realize large benefits in water saving.

Senator Day: Where, if anywhere, is the study being done with respect to the longer-term issues that I have talked about?

Ms. Neilsen: No one I am aware of is looking at drought tolerance in these sorts of perennial crops, high-value tree fruit and vine production. Techniques such as supplying water deficits and undersupplying water but trying to maintain crop quality are being looked at by some.

Senator Day: If we introduced a programme whereby farmers who saved water, based on historical patterns, received some type of credit, would that encourage individual farmers to start looking at new biotechnology, new science that would help save water?

Ms. Neilsen: I think it probably would, yes.

Le sénateur Day: Est-ce que votre modélisation est entièrement fondée sur la même espèce et, par conséquent, sur le même besoin en eau typique, la même espèce de plante, sans prévoir aucune augmentation de la superficie des vignobles ou d'autres cultures?

Mme Neilsen: Notre modèle actuel n'est pas basé sur une seule et même espèce. Il est fondé sur toutes nos récoltes. Cependant, en termes d'utilisation des sols, nous conservons la même utilisation des sols. Nous n'avons pas apporté de retouches pour modifier la superficie des différentes cultures, rien de tel. Cependant, il y a possibilité de le faire.

Le sénateur Day: Seriez-vous alors en mesure, grâce à ce modèle, de dire à un agriculteur qu'il devrait utiliser la biotechnologie, disons, parce qu'il n'y aura pas dans dix ans la même quantité d'eau qu'il y avait dans le passé, êtes-vous en mesure de lui dire que s'il fait la rotation des cultures ou s'il plante de nouvelles espèces, de nouvelles variétés de raisins, il devrait planter quelque chose d'autre? Est-ce que votre modèle a atteint ce degré de perfectionnement?

Mme Neilsen: Je ne pense pas que nous ayons à l'heure actuelle dans une espèce donnée des variétés qui sont plus résistantes à la sécheresse. Je veux dire pour les arbres fruitiers et les raisins. Je ne pense pas que cette information existe, et je ne pense pas non plus que quelqu'un ait fait des recherches pour trouver de telles caractéristiques dans ces plantes particulières. Dans notre cas, les techniques de conservation de l'eau, tout au moins à court terme, seront plus importantes que de chercher des variétés résistantes à la sécheresse.

Le sénateur Day: Cela ne revient-il pas à s'attaquer à un seul élément de l'équation?

Mme Neilsen: C'est en effet un élément de l'équation, et rien n'empêche de chercher des variétés résistantes à la sécheresse. Les diverses mesures de conservation de l'eau, que ce soit l'irrigation, l'échelonnage, l'adoption de pratiques d'irrigation très économes en eau, l'utilisation du paillis ou un ensemble de diverses mesures, tout cela peut se faire à relativement brève échéance tout en permettant de réaliser naturellement d'importantes économies d'eau.

Le sénateur Day: Où fait-on des études, s'il s'en fait, sur les dossiers à plus long terme que j'ai évoqués?

Mme Neilsen: Personne, à ma connaissance, ne cherche des variétés tolérantes à la sécheresse dans ce type de plantes pérennes, je veux dire les arbres fruitiers à valeur élevée et la vigne. Certains étudient des techniques comme la compensation du déficit en eau et le sous-approvisionnement en eau, tout en tentant de maintenir la qualité des récoltes.

Le sénateur Day: Si nous introduisons un programme aux termes duquel les agriculteurs qui économiseraient l'eau, en comparaison de la consommation historique, recevraient un crédit quelconque, est-ce que cela encouragerait les agriculteurs individuels à commencer à chercher de nouvelles biotechnologies, de nouvelles données scientifiques qui leur permettraient d'économiser l'eau?

Mme Neilsen: Je pense que ce serait probablement le cas, oui.

Senator Day: Are there any financial incentives of that type currently in place?

Ms. Neilsen: Certainly not within our region that I am aware of.

Mr. Smith: I wish to add something with regard to the use of water. One of the most effective ways to encourage water conservation is to charge the user by volume, monitor use. In the Okanagan, that has not been the case. A farmer simply has an allocation of water; no one actually measures how much is used. Obviously, there is no incentive to be efficient.

If producers were charged by volume, there would be an obvious incentive to adopt new technologies, such as micro-sprinklers, mulches, et cetera.

Senator Day: That is the same economic incentive I was talking about.

Mr. Smith: That is coming in our region.

Senator Day: Is it?

Mr. Smith: We are starting to monitor water. I think that will ultimately be the main tool to lever efficiency out of producers.

Senator Day: Presumably, the first step in monitoring water volume is to charge above allocation. In other words, if a producer were to exceed allocation, a fine would be levied.

In California, they just cut it off at the allocation. No fine is levied; a producer just does not get any more water.

The Chairman: I know you listed to a lot of evidence today, before making your presentation. Since you are the last witnesses, I am curious as to whether you heard anything today from any of the other witnesses that surprised you. Second, is there anything you really disagreed with that you would like to put on the record?

Ms. Neilsen: No, I do not think I heard anything that really surprised me; neither is there anything I really want to contradict.

Mr. Smith: I should like to comment on Andrew Weaver's position that there is no use trying to make predictions about what will happen at a local level. In essence, we are working at the local level. Ultimately, this is the challenge for scientists like Denise and I who work in a region at a research facility. We have to somehow be able to take the output from the general circulation models and apply the output to local issues, because ultimately that is where it all happens.

Le sénateur Day: Y a-t-il actuellement en place de quelconques incitatifs financiers de ce genre?

Mme Neilsen: Chose certaine, il n'y en a pas dans notre région, à ma connaissance.

M. Smith: Je voudrais ajouter une observation au sujet de l'utilisation de l'eau. L'une des manières les plus efficaces d'encourager la conservation de l'eau, c'est de faire payer l'utilisateur au volume, de contrôler la quantité consommée. Dans l'Okanagan, cela n'a pas été fait. Un agriculteur a simplement une certaine quantité d'eau qui lui est allouée; personne ne mesure vraiment la quantité utilisée. Il est évident qu'il n'y a aucun encouragement à l'efficacité.

Si les producteurs devaient payer au volume, cela créerait évidemment un encouragement à adopter de nouvelles technologies, par exemple l'irrigation par microaspersion, le paillis, etc.

Le sénateur Day: C'est le même encouragement économique dont je parlais.

M. Smith: Cela s'en vient dans notre région.

Le sénateur Day: Vraiment?

M. Smith: Nous commençons à contrôler l'eau. Je pense qu'en fin de compte, ce sera le principal outil pour inciter les producteurs à faire preuve d'efficacité.

Le sénateur Day: On peut supposer que le premier pas, pour contrôler le volume d'eau utilisé, c'est de faire payer toute quantité en sus de l'allocation. Autrement dit, dès qu'un producteur utilise plus que la quantité qui lui est allouée, il devrait payer l'amende.

En Californie, on coupe tout simplement l'eau quand la quantité allouée est atteinte. On n'impose aucune amende; le producteur n'a tout simplement plus d'eau.

Le président: Je sais que vous avez entendu beaucoup de témoignages aujourd'hui, avant de faire votre propre exposé. Comme vous êtes les derniers témoins, je suis curieux de savoir si vous avez entendu aujourd'hui, de la part de l'un des autres témoins, quelque chose qui vous a étonnés. Deuxièmement, êtes-vous en désaccord avec quelque chose que vous auriez entendu et voudriez-vous exprimer publiquement votre désaccord?

Mme Neilsen: Non, je ne pense pas avoir entendu quoi que ce soit qui m'ait vraiment étonnée; pas plus que je n'ai entendu quelque chose que je tiens vraiment à réfuter.

M. Smith: Je voudrais commenter la position d'Andrew Weaver, selon qui il ne sert à rien d'essayer de faire des prédictions quant à ce qui se passera au niveau local. Essentiellement, nous travaillons au niveau local. En bout de ligne, tel est le défi pour des scientifiques comme Denise et moi-même qui travaillons dans une région donnée, dans un établissement de recherche. Nous devons, d'une manière ou d'une autre, être capables de prendre les résultats obtenus grâce aux modèles de circulation générale et de les appliquer aux dossiers locaux, parce qu'en fin de compte, c'est là que tout se passe.

There are some real challenges to doing this, but there are some techniques that almost become research in themselves — for example, how to scale down the output from the Canadian modelling group at the University of Victoria and apply it to a site-specific issue like irrigation water in the Okanagan. We use multiple models, and not just the Canadian model. You will see that we referenced the Hadley model, which Mr. Weaver made reference to as being the finest research facility.

The Chairman: Many people have given us the Hadley model.

Mr. Smith: Hence, we use multiple models and then multiple scenarios — for example, business-as-usual scenarios, among others. We do not necessarily use the absolute value that their model produces. We can apply a change in temperature to our local climate station and then run our models that way. We do not walk away from the challenge of trying to somehow downscale to local issues. In order to do climate change research, we depend completely on the group at the federal lab at the University of Victoria that generates the Canadian model output.

There was some discussion about their being a group who takes the raw data generated by the modellers and packages it for people like us to use in regional climate change research projects. Whether they should be in Regina or everyone should be in Victoria, I suppose in the perfect world critical mass is important, but our recommendation certainly is that to continue the support of the Canadian climate modelling group. They are world class in their own right. It means that we as Canadians have the opportunity to work with our own scientists to generate scenario data that we can apply to our own problems, that we do not have to go to Germany or Japan for climate change output. There are special challenges in British Columbia because of the mountainous terrain; as well, our climates vary over a few kilometres because of mountain rain shadows and what have you.

The Chairman: I wish to thank you both for your attendance here.

Senator Tkachuk: They have got a great facility in Summerland as well. It is quite pretty.

Ms. Neilsen: Please come and visit us.

The committee adjourned.

Cela pose d'immenses défis, mais il existe des techniques qui deviennent quasiment des travaux de recherche en soi, par exemple comment réduire l'échelle des résultats obtenus par le groupe de modélisation canadien à l'Université de Victoria et les appliquer à un dossier localisé comme l'eau d'irrigation dans l'Okanagan. Nous utilisons de multiples modèles, et pas seulement le modèle canadien. Vous verrez que nous avons également pris en compte le modèle Hadley, dont M. Weaver a dit que c'était le meilleur établissement de recherche.

Le président: Bien des gens nous ont cité le modèle de Hadley.

M. Smith: C'est pourquoi nous utilisons de multiples modèles et ensuite de multiples scénarios, par exemple des scénarios de maintien du statu quo, entre autres. Nous n'utilisons pas nécessairement les chiffres absolus obtenus à l'aide de leur modèle. Nous pouvons appliquer un changement de température à notre station climatologique locale et ensuite appliquer nos modèles de cette manière. Nous ne nous dérobons pas devant le défi qui est d'essayer d'une manière ou d'une autre de réduire l'échelle pour appliquer nos travaux aux dossiers locaux. Pour faire de la recherche sur le changement climatique, nous dépendons complètement du groupe du laboratoire fédéral à l'Université de Victoria qui produit les résultats obtenus à l'aide du modèle canadien.

Il a été question de créer un groupe qui prendrait les données brutes produites par les modélisateurs et qui les prépareraient à l'intention de gens comme nous qui s'en serviraient dans le cadre de projets de recherche régionaux sur le changement climatique. Quant à savoir si ce groupe devrait être situé à Regina ou s'il faudrait centraliser tout le monde à Victoria, je suppose qu'idéalement, la masse critique est importante, mais notre recommandation, c'est qu'il faut certainement continuer d'appuyer le groupe de modélisation utilisant le modèle climatologique canadien. Ces gens-là sont à la fine pointe de la recherche mondiale. Cela veut dire que nous, en tant que Canadiens, avons la possibilité de travailler avec nos propres scientifiques pour établir des données et des scénarios que nous pouvons ensuite appliquer à nos propres problèmes, ce qui nous évite d'avoir à nous adresser aux Allemands ou aux Japonais pour obtenir des données sur le changement climatique. Il y a des difficultés particulières en Colombie-Britannique à cause du terrain montagneux; de plus, nos climats varient à quelques kilomètres de distance à cause du rideau de pluie en montagne et d'autres facteurs.

Le président: Je tiens à vous remercier tous les deux d'avoir témoigné devant le comité.

Le sénateur Tkachuk: Ils ont par ailleurs d'excellentes installations à Summerland. C'est très joli.

Mme Neilsen: Je vous invite à venir nous rendre visite.

La séance est levée.

From the University of British Columbia:

John Innes, Professor, Department of Forest Resources Management;
Zoe Harkin, graduate student.

From the University of Victoria Tree-Ring Laboratory:

Dan Smith, Professor.

From the North Central Municipal Association:

Sue Clark, Executive Coordinator.

Friday, February 28, 2003 — 1:30 p.m.

From the University of Victoria:

Andrew Weaver, Professor, School of Earth and Ocean Sciences;
Steve Lonergan, Professor, Department of Geography;
Ned Djilali, Director, Institute for Integrated Energy Systems
(IESVic);
G. Cornelis van Kooten, Professor, Department of Economics.

From Agriculture and Agri-Food Canada:

Denise Neilsen, Research Scientist, Pacific Agri-Food Research
Centre;
C.A. Scott Smith, Head, Land Resource Unit, Pacific Agri-Food
Research Centre.

De l'Université de Colombie-Britannique:

John Innes, professeur, Department of Forest Resources Management;
Zoe Harkin, étudiant de troisième cycle.

De l'Université de Victoria, Tree-Ring Laboratory:

Dan Smith, professeur.

De la North Central Municipal Association:

Sue Clark, coordinatrice générale.

Le vendredi 28 février 2003 — 13 h 30

De l'Université de Victoria:

Andrew Weaver, professeur, École des sciences de la terre et de l'océan;
Steve Lonergan, professeur, Faculté de géographie;
Ned Djilali, directeur, Institut des systèmes énergétiques intégrés
(IESViC);
G. Cornelis van Kooten, professeur, Faculté d'économie.

D'Agriculture et Agroalimentaire Canada:

Denise Neilsen, chercheuse, Centre de recherche en agroalimentaire
du Pacifique;
C.A.Scott Smith, chef, Équipe des ressources en terres, Centre de
recherche en agroalimentaire du Pacifique.



If undelivered, return COVER ONLY to:

Communication Canada – Publishing
Ottawa, Ontario K1A 0S9

*En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à:*

Communication Canada – Édition
Ottawa (Ontario) K1A 0S9

WITNESSES

Friday, February 28, 2003 — 8:30 a.m.

From Natural Resources Canada

Paul Addison, Director General, Pacific Forestry Centre, Canadian Forest Service;

Gary Hogan, Director of Forest Biology, Pacific Forestry Centre, Canadian Forest Service;

Caroline Preston, Senior Research Scientist, Pacific Forestry Centre, Canadian Forest Service;

Ross Benton, Research Officer, Forest Climatology, Pacific Forestry Centre, Canadian Forest Service.

From the British Columbia Agriculture Council:

Steve Thomson, Executive Director;

Allan Patton, Director.

From the Council of Tourism Associations of British Columbia:

Petrus Rykes, Vice-President, Land and Environment Portfolio.

(Continued on previous page)

TÉMOINS

Le vendredi 28 février 2003 — 8 h 30

De Ressources naturelles Canada:

Paul Addison, directeur général, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts;

Gary Hogan, directeur, Programme de biologie forestière, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts;

Caroline Preston, chercheuse principale, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts;

Ross Benton, chargé de recherche, Climatologie forestière, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts.

De British Columbia Agriculture Council:

Steve Thomson, directeur exécutif;

Allan Patton, administrateur.

Du Council of Tourism Associations of British Columbia:

Petrus Rykes, vice-président, Land and Environment Portfolio.

(Suite à la page précédente)