



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

Tuesday, February 4, 2003
Thursday, February 6, 2003

Le mardi 4 février 2003
Le jeudi 6 février 2003

Issue No. 6

Fascicule n° 6

Seventh and eighth meetings on:
The impact of climate change

Les septième et huitième réunions concernant:
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:

* Carstairs, P.C. (or Robichaud, P.C.) Chalifoux Day Fairbairn, P.C. Gustafson Hubley	LaPierre LeBreton * Lynch-Staunton (or Kinsella) Moore Tkachuk
---	---

* *Ex Officio Members*

(Quorum 4)

Changes in membership of the committee:

Pursuant to rule 86(4), membership of the committee was amended as follows:

The name of the Honourable Senator Wiebe was substituted for that of the Honourable Senator Fraser (*December 16, 2002*).

The name of the Honourable Senator Fairbairn was substituted for that of the Honourable Senator Lapointe (*December 16, 2002*).

The name of the Honourable Senator Day was substituted for that of the Honourable Senator Cordy (*December 16, 2002*).

The name of the Honourable Senator Chalifoux was substituted for that of the Honourable Senator Milne (*December 16, 2002*).

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:

* Carstairs, c.p. (ou Robichaud, c.p.) Chalifoux Day Fairbairn, c.p. Gustafson Hubley	LaPierre LeBreton * Lynch-Staunton (ou Kinsella) Moore Tkachuk
---	---

* *Membres d'office*

(Quorum 4)

Modification de la composition du comité:

Conformément à l'article 86(4) du Règlement du Sénat, la liste des membres du comité est modifiée, ainsi qu'il suit:

Le nom de l'honorable sénateur Wiebe est substitué à celui de l'honorable sénateur Fraser (*le 16 décembre 2002*).

Le nom de l'honorable sénateur Fairbairn est substitué à celui de l'honorable sénateur Lapointe (*le 16 décembre 2002*).

Le nom de l'honorable sénateur Day est substitué à celui de l'honorable sénateur Cordy (*le 16 décembre 2002*).

Le nom de l'honorable sénateur Chalifoux est substitué à celui de l'honorable sénateur Milne (*le 16 décembre 2002*).

MINUTES OF PROCEEDINGS

OTTAWA, Tuesday, February 4, 2003
(9)

[*English*]

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day in room 705, Victoria Building, at 5:38 p.m., the Chair, the Honourable Senator Donald H. Oliver, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Chalifoux, Day, Fairbairn, P.C., Gustafson, Hubley, LaPierre, LeBreton, Oliver and Wiebe (9).

In attendance: From the Research Branch of the Library of Parliament: Frédéric Forge.

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 Canadian Climate Impacts and Adaptation Research Network:

Mr. David Sauchyn, Coordinator, Prairies Region;

Mr. Stewart Cohen, Scientific Advisor, British Columbia Region.

The Chair made an opening statement.

Mr. David Sauchyn made a statement.

Mr. Stewart Cohen made a statement.

Mr. David Sauchyn and Stewart Cohen answered questions.

At 8:07 p.m., the committee adjourned to the call of the Chair.

ATTEST:

OTTAWA, Thursday, February 6, 2003
(10)

[*English*]

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day in room 705, Victoria Building, at 8:35 a.m., the Chair, the Honourable Senator Donald H. Oliver, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Chalifoux, Day, Gustafson, Hubley, Oliver, Tkachuk and Wiebe (7).

PROCÈS-VERBAUX

OTTAWA, le mardi 4 février 2003
(9)

[*Traduction*]

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 17 h 38, dans la pièce 705 de l'édifice Victoria, sous la présidence de l'honorable sénateur Donald H. Oliver (*président*).

Membres du comité présents: Les honorables sénateurs Chalifoux, Day, Fairbairn, c.p., Gustafson, Hubley, LaPierre, LeBreton, Oliver et Wiebe (9).

Également présent: De la Direction de la recherche parlementaire, Bibliothèque du Parlement: Frédéric Forge.

Aussi présents: Les sténographes officiels du Sénat.

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 31 octobre 2002, le comité examine 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. (*L'ordre de renvoi figure dans le fascicule n° 1 du comité.*)

TÉMOINS:

Du Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation:

M. David Sauchyn, coordonnateur, région des Prairies;

M. Stewart Cohen, conseiller scientifique, région de la Colombie-Britannique.

Le président fait une déclaration.

M. David Sauchyn fait une déclaration.

M. Stewart Cohen fait une déclaration.

MM. David Sauchyn et Stewart Cohen répondent aux questions.

À 20 h 07, le comité suspend ses travaux jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ:

OTTAWA, le jeudi 6 février 2003
(10)

[*Traduction*]

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui à 8 h 35, dans la pièce 705 de l'édifice Victoria, sous la présidence de l'honorable sénateur Donald H. Oliver (*président*).

Membres du comité présents: Les honorables sénateurs Chalifoux, Day, Gustafson, Hubley, Oliver, Tkachuk et Wiebe (7).

In attendance: From the Research Branch of the Library of Parliament: Lori Srivastava and Frédéric Forge; Keli Hogan from the *Senate Committees and Private Legislation Directorate*; Michael Krauss, Communications Officer, The Hartwell Group.

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 Sierra Club of Canada:

Ms. Elizabeth May, Executive Director;

Mr. Martin von Mirbach, Director, Forests and Biodiversity.

The Chair made an opening statement.

Ms. Elizabeth May and Martin von Mirbach made a presentation and answered questions.

The committee recessed at 10:28 a.m.

The committee resumed at 10:31 a.m. and proceeded *in camera*, pursuant to rule 92(2)(2).

The Honourable Senator Day moved, — That the committee adopt the proposed order of reference on value-added products.

The question being put on the motion — it was agreed.

At 10:41 a.m., the committee adjourned to the call of the Chair.

ATTEST:

Le greffier du comité,

Daniel Charbonneau

Clerk of the Committee

Également présents: De la Direction de la recherche parlementaire de la Bibliothèque du Parlement, Lori Srivastava et Frédéric Forge; Keli Hogan de la Direction des comités et de la législation privée; Michael Krauss, agent des communications, The Hartwell Group.

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 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. (*Pour le texte intégral de l'ordre de renvoi, voir les délibérations du comité, fascicule n° 1.*)

TÉMOINS:

Du Sierra Club du Canada:

Mme Elizabeth May, directrice exécutive;

M. Martin von Mirbach, directeur, Forêts et diversités biologiques.

Le président fait une déclaration.

Elizabeth May et Martin von Mirbach font une déclaration et répondent aux questions.

Le comité suspend ses travaux à 10 h 28.

Le comité reprend ses travaux à 10 h 31 et les poursuit à huis clos conformément à l'alinéa 92(2)(2) du *Règlement du Sénat*.

L'honorable sénateur Day propose, — Que le comité adopte l'ordre de renvoi proposé relativement aux produits à valeur ajoutée.

La question, mise aux voix, est adoptée.

À 10 h 41, le comité suspend ses travaux jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ:

EVIDENCE

OTTAWA, Tuesday, February 4, 2003

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 5:38 p.m. to examine 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: Honourable senators, I am pleased to welcome you to our first hearing in 2003. I would also like to welcome everyone watching us on CPAC and listening to our deliberations over the Internet.

[*Translation*]

We are pursuing today the examination of the impact of climate change on agriculture, forests and rural communities, with a special focus on the adaptation needed to support our primary industries and our communities.

As demonstrated by public opinion surveys and by media reports, climate change has become a concern for many Canadians. As environmental changes affect all citizens, throughout the country, our examination becomes more important. Over the last few months, many Canadians have become aware of the work of Senate committees. They recognized the rigour of our studies and the quality of our reports.

On the basis of the work already done on this subject, our committee will reach a high standard, and I am sure it will be able to suggest answers which will help our farmers, our foresters and our rural communities. Last December, we examined the impact of climate change in some areas of Canada and the issue of local adaptation. Today, we are concluding our regional examination concerning the Prairies and British Columbia.

[*English*]

Honourable senators, I welcome here today two distinguished scientists from the Canadian Climate Impacts and Adaptation Research Network. Dr. David Sauchyn is from the Prairies, and Dr. Stewart Cohen is from British Columbia. They will provide information on the impact of climate change on their specific regions and explain to us how industries are adapting to the new realities.

Mr. Sauchyn, please proceed.

Mr. Dave Sauchyn, Coordinator, Prairies Region, Canadian Climate Impacts and Adaptation Research Network: Mr. Chairman, I am pleased to address your committee on the issue of climate change impacts and adaptation in the Prairie

TÉMOIGNAGES

OTTAWA, le mardi 4 février 2003

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui à 17 h 38 pour faire une 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.

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

[*Traduction*]

Le président: Honorables sénateurs, soyez les bienvenus à notre première réunion de 2003. Je salue également toutes les personnes qui suivent nos délibérations sur la Chaîne parlementaire ou sur Internet.

[*Traduction*]

Aujourd'hui nous poursuivons notre étude des effets des changements climatiques sur l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales. Nous examinons en particulier l'adaptation nécessaire au soutien de nos industries primaires et de nos communautés.

Comme le démontrent les sondages d'opinion publique et les reportages médiatiques, le changement climatique est devenu un sujet préoccupant pour beaucoup de Canadiens et de Canadiennes. Puisque les changements environnementaux affectent tous les citoyens et ce, dans toutes les parties du Canada, notre étude devient de plus en plus importante. Durant les derniers mois, beaucoup de Canadiens et de Canadiennes ont remarqué le travail des comités sénatoriaux. Ils ont reconnu la rigueur de nos études et la qualité de nos rapports.

En se basant sur le travail déjà accompli sur le sujet, notre comité atteindra un haut standard et je suis convaincu qu'il saura proposer des solutions qui aideront nos fermiers, nos travailleurs forestiers et nos collectivités rurales. En décembre dernier, nous avons examiné l'impact des changements climatiques dans certaines régions canadiennes et l'adaptation locale. Nous terminons aujourd'hui notre examen régional en ce qui concerne les Prairies et la Colombie-Britannique.

[*Traduction*]

Honorables sénateurs, j'ai l'honneur d'accueillir deux éminents scientifiques du Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation, M. David Sauchyn, qui représente la région des Prairies, et M. Stewart Cohen, qui représente la région de la Colombie-Britannique. Ils donneront de l'information sur l'impact du changement climatique sur leur région et expliqueront comment divers secteurs s'adaptent aux nouvelles réalités.

Allez-y, monsieur Sauchyn.

M. Dave Sauchyn, coordonnateur, région des Prairies, Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation: Monsieur le président, je suis heureux d'avoir l'occasion de parler aujourd'hui des incidences du changement climatique et de

provinces. In doing so, I will use this PowerPoint presentation, of which I understand the senators have a paper copy. I also understand that you have a copy of the paper brief that was submitted by our office.

The impacts of climate change in Canada are felt first in the North and then in the Prairies. According to the Canadian global climate model, the largest amount of global warming will occur in the Prairies. The impacts are occurring first in the North but the cost of climate change will be greatest in the Prairie provinces, simply because there are many more people in the Prairies than in the North.

In fact, global warming has already begun to occur. Using any set of climate data from the Prairie provinces, we can show that winter and spring temperatures already have increased dramatically. The slide that I am using is for a location in southwestern Saskatchewan, showing the quite dramatic increase in February temperature. This trend shows up in any set of climate data from the Prairie provinces.

The forecast for this century for the Prairie provinces includes, of course, an increase in temperature. This is the most certain part of the forecast. That increase in temperature will be mostly in the lower temperatures, that is, winter, spring and at night. As that previous diagram indicated, quite a bit of the warming in winter has already occurred such that today the growing season is almost three weeks longer than it was in the 1960s. You can speak to any Prairie farmer for confirmation of that.

The forecast of precipitation is less certain. Anything from a small decrease in precipitation to quite a large increase. Most of the scientific information points to actually increased rainfall and snowfall in the Prairie provinces. However, as a result of the higher temperatures, there will be a much greater loss of water by evaporation, and also plants will transpire more water. As a result of the increased water loss, the major impacts of climate change on the Prairie provinces are loss of soil moisture and surface water. Even though the good news is a longer growing season, the major limitation, as a result of climate change, will be the loss of water. The loss by evaporation, in particular, will much exceed the increased precipitation that is forecast.

The other major impact of climate change is the increase in the variability of the climate such that we expect extreme weather events. We expect storms to occur with increasing frequency so that a rainstorm or a windstorm of a certain size will occur more often. Also, the water cycle will be more variable, so there will be wet years. In fact, we expect there will be years that are wetter than normal but, at the same time, there will be years that are much drier than normal. I will refer to drought later in my talk because that, of course, is the weather event of greatest concern on the Prairies.

l'adaptation dans les provinces des Prairies. J'utiliserai le présent document en PowerPoint dont vous avez un exemplaire. Vous avez également un exemplaire du mémoire que notre bureau vous a fait parvenir.

Au Canada, les incidences du changement climatique sont principalement ressenties dans le Nord, puis dans les Prairies. D'après le Modèle canadien du climat du globe, c'est dans les prairies que les effets du réchauffement planétaire seront les plus marqués. Les incidences se manifestent d'abord dans le Nord, mais c'est dans les provinces des Prairies que le coût du changement climatique sera le plus élevé pour la seule raison que la population y est plus dense que dans le Nord.

En fait, le réchauffement planétaire est déjà en cours. Au moyen d'une série de données climatiques sur les provinces des Prairies, nous pouvons démontrer que les températures hivernales et printanières ont déjà augmenté considérablement. La diapositive que j'utilise concerne le sud-ouest de la Saskatchewan et indique une forte augmentation de la température de février. Toutes les séries de données climatiques sur les provinces des Prairies confirment cette tendance.

Les prévisions pour le présent siècle en ce qui concerne ces provinces indiquent certes une hausse de la température. C'est l'aspect le plus certain des prévisions. Cette hausse de la température sera surtout marquée dans les basses températures, c'est-à-dire dans les températures hivernales, printanières et nocturnes. Comme l'indique la figure précédente, la température s'est déjà réchauffée de façon marquée en hiver et la saison de croissance s'est allongée de près de trois semaines depuis les années 60. Tous les agriculteurs des Prairies sont en mesure de le confirmer.

Les prévisions en ce qui concerne les précipitations sont moins sûres. Elles fluctuent entre une légère diminution et une forte augmentation. La plupart des données scientifiques laissent prévoir une augmentation des averses de pluie et de neige dans les provinces des Prairies. Cependant, à cause des températures plus élevées, la perte d'eau par évaporation sera beaucoup plus élevée, ainsi que la perte d'eau par transpiration des végétaux. Les principales conséquences du changement climatique dues à un accroissement de la perte d'eau dans les provinces des Prairies sont une perte d'humidité du sol et d'eaux superficielles. Si l'allongement de la saison de croissance est un avantage, le principal inconvénient des conséquences du changement climatique sera la perte d'eau. La perte par évaporation sera de loin supérieure aux précipitations accrues prévues.

L'autre impact majeur du changement climatique est l'accroissement de la variabilité du climat en raison duquel nous prévoyons des conditions météorologiques extrêmes. Nous prévoyons que la fréquence des tempêtes augmentera et que, par conséquent, les tempêtes de pluie ou de vent d'une certaine ampleur seront plus fréquentes. En outre, le cycle hydrologique sera plus variable et certaines années seront pluvieuses. En fait, nous prévoyons des années où la pluviosité sera supérieure au niveau normal mais aussi des années où la sécheresse sera très supérieure au niveau normal. J'aborderai la question de la sécheresse dans quelques minutes parce que c'est, bien entendu, le phénomène météorologique le plus préoccupant en ce qui concerne les Prairies.

The slide that I am presently using is essentially a weather forecast, or more correctly a climate forecast, for this century for the Prairie provinces. In addition to the forecasted change in climate, the other factor is the sensitivity of the Prairies to climate change, climate variability and these extreme events. The natural systems, such as the badlands in southwestern Saskatchewan, and the socio-economic systems, such as the croplands in central Alberta, are both sensitive to climate. We have a scenario that includes increased climatic variability, climate change and more extreme events impinging on these sensitive systems.

An image of Canada from space shows that the Prairie ecozone is a unique region of Canada. The soil, the land cover and climate are such that the Prairies constitute the region of Canada that contains most of the farmland. However, the other natural characteristic is that the Prairies are the region of Canada that is defined by its aridity. The dryness of the climate — the sub-humid climate — is such that there is a lack of vegetation cover, and this is the main natural characteristic of the Prairies. We can show this climatically by using the idea of a moisture deficit because, throughout the three Prairie provinces, there is less water gained each year than is potentially lost. I could use the analogy of a bank balance where there are deposits and withdrawals. For the water balance, there are deposits of snowfall and rainfall, and the withdrawals are the evapo-transpiration — a loss of water by evaporation and by leaf transpiration. The difference, then, is either a surplus or a deficit of water.

The only area in the Prairie provinces that has a surplus is in the higher elevations of the Rocky Mountains. That is why there are glaciers and permanent snowfields. Throughout the rest of the Prairie provinces, there is a deficit that can be as great as 425 centimetres of water. That area is southwestern Saskatchewan and southeastern Alberta — the area commonly referred to as the Palliser Triangle. In this region, the deficit is made up by irrigation for the purpose of irrigated agriculture. This map shows the current climate of the Prairie provinces, using climate data from 1961 to 1990.

We can take the Canadian climate model and produce a map for the period 2040-69 — essentially, the middle part of this century. It shows that, as a result of global warming, we have a brand new category of moisture deficit which would now be as great as 490 centimetres: almost one-half metre of water lacking that has to be made up in order to produce crops. The map also shows that the area of dry lands becomes quite large by the middle of this century, such that it occupies essentially the southern half of the Prairie provinces. In the north, the area that supports trees is quite a bit smaller.

This map captures what we consider to be the dominant impact of climate change on the Prairie provinces — the expansion of the land that is currently dry and supports grasses, and a shrinking of the land that is currently relatively wet and supports trees. You can easily appreciate the implications of this for both agriculture and forestry.

La diapositive que je montre actuellement représente des prévisions météorologiques ou plus exactement des prévisions climatiques pour le présent siècle, en ce qui concerne les provinces des Prairies. Au changement climatique prévu s'ajoute un autre facteur qui est la sensibilité des Prairies à ce changement, à la variabilité du climat et à ces conditions météorologiques extrêmes. Les systèmes naturels comme les «badlands» du sud-ouest de la Saskatchewan, et les systèmes socio-économiques, comme les terres en culture du centre de l'Alberta, sont sensibles au climat. Le scénario que nous avons élaboré prévoit qu'un accroissement de la variabilité du climat, le changement climatique et des conditions météorologiques extrêmes plus fréquentes laisseront leur marque sur ces systèmes sensibles.

Une vue du Canada prise de l'espace indique que l'écozone des Prairies est une région unique du Canada. Le sol, la couverture végétale et le climat sont tels que les Prairies constituent la région du Canada où sont la plupart des terres agricoles. L'autre caractéristique naturelle des Prairies est que c'est la région la plus aride du Canada. La sécheresse du climat — le climat sous-humide — est telle que la couverture végétale est restreinte; c'est d'ailleurs la principale caractéristique naturelle des Prairies. Nous pouvons le confirmer grâce à la notion de déficit d'humidité car dans les trois provinces des Prairies, les gains annuels en eau sont inférieurs aux pertes. La situation est comparable à celle d'un solde de compte bancaire, où il y a des dépôts et des retraits. En ce qui concerne le bilan hydrique, il est fait de dépôts de chutes de neige et de pluie, alors que les retraits viennent de l'évapotranspiration — une perte d'eau par évaporation et par transpiration foliaire. Le solde se traduit par un surplus ou par un déficit d'eau.

La seule région des Prairies recevant un surplus est celle des montagnes Rocheuses, à haute altitude. C'est ce qui explique la présence de glaciers et de champs de neiges éternelles. Dans les autres zones des provinces des Prairies, on enregistre un déficit hydrique pouvant atteindre 425 centimètres. Cette région couvre le sud-ouest de la Saskatchewan et le sud-est de l'Alberta et est communément appelée le triangle de Palliser. Dans cette région, le déficit est compensé par l'irrigation des terres agricoles. La carte que vous voyez indique le climat actuel des provinces des Prairies, d'après les données climatiques pour la période de 1961 à 1970.

Nous pouvons établir une carte pour la période de 2040 à 2069 — c'est-à-dire pour le milieu du siècle — en fonction du Modèle canadien du climat. Cette carte indique que le réchauffement planétaire produit un tout nouveau type de déficit d'humidité qui atteindrait 490 centimètres, soit un déficit de près d'un demi-mètre d'eau qu'il faudra compenser pour produire des récoltes. La carte indique en outre que la superficie des terres arides deviendra assez considérable vers le milieu du présent siècle et couvrira environ la moitié des provinces des Prairies. Au nord, la zone forestière rétrécira considérablement.

Cette carte indique ce que nous considérons comme l'impact dominant du changement climatique sur les provinces des Prairies, à savoir l'agrandissement du territoire aride couvert de graminées et la diminution de la superficie de terres humides où poussent des arbres. On peut aisément imaginer les conséquences de cette tendance pour l'agriculture et pour le secteur forestier.

It will require adaptation. It will require adjustments in practices, infrastructure, policy and programs to minimize the impact of this drying out of the Prairie landscape, and to take the advantages offered by a warmer climate. The advantages would be primarily the opportunity to produce crops over a longer growing season, although that opportunity is offset by a limitation on water supplies. On this diagram of adaptation options, I have highlighted in red the on-site operations because that is where farmers, ranchers and foresters will adjust their practices, their management of the forest and the land, to accommodate the impacts of climate change.

The other boxes on the slide before you represent structural, engineering, technological, political, financial, legislative and institutional approaches to adaptation where the bureaucrats, politicians and decision makers in government and industry will have to adjust public policies, institutions and programs to sustain farming, ranching and forestry under these drier conditions.

In terms of forestry, the major impact of climate change will be a change in forest productivity. Productivity will be initially enhanced by more carbon dioxide, because plants require carbon dioxide for respiration and productivity. Ultimately, however, forest productivity will decline as a result of lack of soil moisture, and with the drying out of the forest we expect there to be an increase in the frequency of fires and insects. Third, there will be a change in the occurrence of commercially important tree species. As a result of these impacts, forest management will be sustained with stronger science and the integration of climate change impacts with other land use activities. The map before you now from the Saskatchewan Research Council shows how we expect the severity of forest fires to increase as a result of global warming.

The next diagram shows that we expect that, initially, forest productivity will increase with increasing carbon dioxide, but then there will be a significant decline in that productivity as the soil dries out.

In terms of agriculture, using that scenario of increasing aridity, we can compare a map of land suitability for agriculture from 1961 to 1990, versus the period 2040 to 2069. This first map is the current situation in the Prairie provinces. It shows that a large part of the southern Prairies has been suitable for producing spring grains, essentially cereal crops. Those shades are the intermediate shades from the browns through the greens. The area that we call the grain belt, a large part of southern Saskatchewan, south-eastern Manitoba and southern Alberta, has been suitable for producing cereal crops. To the north, the limitation has been a lack of heat. The growing season has been too short to produce these crops.

Ces changements nécessiteront une certaine adaptation. Ils nécessiteront un ajustement des pratiques, de l'infrastructure, des politiques et des programmes afin d'atténuer le plus possible l'incidence de cet assèchement du paysage des Prairies et de tirer parti des avantages d'un réchauffement climatique, à savoir principalement la possibilité de produire des cultures sur une plus longue période de croissance, bien que cette possibilité soit limitée par la réduction des quantités d'eau disponibles. Sur ce diagramme des options d'adaptation, j'ai utilisé la couleur rouge pour mettre en évidence les exploitations locales car c'est à ce niveau que les agriculteurs, les propriétaires de ranchs et les exploitants forestiers ajusteront leurs méthodes.

Les autres cases de la présente diapositive représentent les approches structurelles, technologiques, politiques, financières, législatives et institutionnelles; les bureaucrates, les politiciens et les décideurs du secteur public et du secteur privé devront adapter les politiques officielles, les institutions et les programmes pour aider les cultivateurs, les propriétaires de ranchs et les forestiers à faire face à ces conditions climatiques plus sèches.

En ce qui concerne le secteur forestier, le principal impact du changement climatique sera un changement de la productivité de la forêt. Dans un premier temps, elle augmentera en raison des quantités accrues de dioxyde de carbone, parce que c'est une substance indispensable à la respiration et à la productivité des végétaux. À long terme cependant, la productivité de la forêt diminuera en raison de l'humidité insuffisante du sol; en outre, en raison de l'assèchement de la forêt, on peut prévoir un accroissement de la fréquence des feux de forêt et des infestations par les insectes. Enfin, le nombre d'arbres appartenant à des essences de grande valeur commerciale diminuera. À cause de ces incidences, l'aménagement forestier sera secondé par un accroissement de la recherche scientifique et par l'intégration des incidences du changement climatique à d'autres activités d'utilisation des sols. La carte que vous voyez, établie par le Saskatchewan Research Council, indique l'accroissement de la gravité des feux de forêt que nous prévoyons en raison du réchauffement climatique.

Le diagramme suivant indique que nous prévoyons que, dans un premier temps, la productivité de la forêt augmentera à la suite de l'accroissement des émissions de dioxyde de carbone mais qu'elle diminuera ensuite considérablement en raison de l'assèchement du sol.

En ce qui concerne l'agriculture, en se basant sur ce scénario de l'accroissement de l'aridité, on peut comparer une carte indiquant la classification des terres selon leurs aptitudes pour les cultures pour la période de 1961 à 1990 à une carte analogue pour la période de 2040 à 2069. La première carte représente la situation actuelle dans les Prairies. Elle indique qu'une vaste région du sud des Prairies convient à la production des céréales de printemps, c'est-à-dire en gros aux cultures céréalières. Ces zones ombrées représentent les ombrages intermédiaires allant des bruns aux verts. La région que nous appelons région céréalière, englobant une grande partie du sud de la Saskatchewan, du sud-est du Manitoba et du sud de l'Alberta, est propice à la production de cultures céréalières. Au nord, la production est limitée par un manque de chaleur. La saison de croissance est trop courte pour ces cultures.

If we apply the Canadian climate change model to this map, we find quite a different scenario for the middle part of this century. Now a much larger part of the Prairie provinces are suitable for producing cereal crops. Those intermediate shades now extend through central Saskatchewan and up through northern Alberta. The opportunity exists, therefore, for crop production over a much larger part of the Prairies, assuming that water is available.

The same map shows that now a large part of southern Saskatchewan and southeastern Alberta become unsuitable for crop production. That is indicated by the red shade that you see on this map. The red shades represent landscapes that are too dry to produce crops. Those areas have not existed until now, and we expect a significant part of Saskatchewan and southern Alberta to be too dry to produce crops.

The other challenge we are facing is the increased climate variability, so superimposed on the drying out of the Prairies is an increase in the frequency of climate extremes. The two extremes I am talking about are too much water and too little water. Therefore, flooding on the one hand and drought on the other become quite significant challenges because, whereas we have decades to adjust to a warmer climate, we may have much less time to adjust to the increased climate variability.

Of course, the climate anomaly of greatest concern is drought. The map before you now is of the Prairie provinces for the previous growing season showing the extent of land that has experienced record dry conditions. On this map, the red shade indicates conditions that have never been this dry since climate observations began in the 1880s. You can see that virtually all of central and northern Alberta and western Saskatchewan have never been drier. There never has been a worse drought than that which has occurred over the last three years.

If you are familiar with the Prairies, this kind of image has been familiar. Here is a scene near Outlook, Saskatchewan showing that this Government of Canada stream gauge is no longer functional because the stream has disappeared. Over a large part of this region, the surface water has disappeared.

PFRA, or Prairie Farm Rehabilitation Administration, a branch of Agriculture Canada, was a government agency created in response to climate concerns. PFRA was created in the 1930s in response to the dust bowl, and has been responsible for the management and rehabilitation of the Prairie landscape since the 1930s. A report produced by PFRA in 2000 indicates that, despite all of the soil conservation that has been practised since the 1930s, the Prairie landscape is still vulnerable to erosion as the result of back-to-back droughts because it is difficult to maintain a residue cover or some kind of stubble cover if there is no water.

Si l'on applique le Modèle canadien du changement climatique à cette carte, on obtient un scénario très différent pour le milieu du présent siècle. Une plus grande superficie des provinces des Prairies sera propice à la production céréalière. Ces zones ombrées intermédiaires s'étendent jusqu'au centre de la Saskatchewan et au nord de l'Alberta. La production céréalière sera donc possible sur une plus vaste superficie du territoire des Prairies, à supposer que l'eau nécessaire soit disponible.

La même carte indique qu'un vaste territoire du sud de la Saskatchewan et du sud-est de l'Alberta deviendra impropre à la production céréalière. Ce territoire correspond aux zones ombrées en rouge que vous voyez sur cette carte qui représente les paysages trop secs pour produire des cultures. Ces zones étaient inexistantes; nous prévoyons toutefois qu'un pourcentage élevé du territoire de la Saskatchewan et qu'une vaste région du sud de l'Alberta seront trop arides pour la culture céréalière.

L'autre défi qui se pose est la variabilité accrue du climat qui, s'ajoutant à l'assèchement des Prairies, augmentera la fréquence des conditions climatiques extrêmes. Les deux extrêmes en question sont une trop grande quantité d'eau et une quantité d'eau insuffisante. Les inondations, d'une part, et les périodes de sécheresse, d'autre part, poseront donc des défis de taille parce que, si nous avons des dizaines d'années pour nous adapter à un réchauffement du climat, nous aurons peut-être moins de temps pour nous ajuster à un accroissement de la variabilité du climat.

L'anomalie climatique la plus préoccupante est, certes, la sécheresse. La carte que vous voyez est une carte des provinces des Prairies pour la saison de croissance précédente indiquant la superficie des terres où l'on a enregistré une sécheresse record. La partie ombrée en rouge indique des conditions de sécheresse encore jamais enregistrées depuis le début de l'observation climatologique, c'est-à-dire vers les années 1880. Comme vous pouvez le constater, pratiquement tout le centre et le nord de l'Alberta et l'ouest de la Saskatchewan n'avaient jamais été touchés par une telle sécheresse. Tous les records de sécheresse ont été battus au cours des trois dernières années.

Si vous connaissez bien les Prairies, le type de scène représenté sur cette photographie ne vous est pas étranger. Elle a été prise près d'Outlook, en Saskatchewan, et montre que la station de jaugeage du gouvernement fédéral n'est plus fonctionnelle parce que le cours d'eau a disparu. L'eau de surface a disparu sur une vaste zone de cette région.

L'ARAP, c'est-à-dire l'Administration du rétablissement agricole des Prairies, qui relevait d'Agriculture Canada, avait été créée en raison des préoccupations liées au climat. Elle a été créée dans les années 30 à la suite du «Dust Bowl» et est responsable de l'aménagement et du rétablissement du paysage des Prairies depuis cette période. Un rapport publié en 2000 par cet organisme révèle que, malgré toutes les mesures de conservation du sol prises depuis les années 30, le paysage des Prairies reste vulnérable à l'érosion à la suite des sécheresses successives, étant donné que le maintien d'une couverture résiduelle ou d'une couverture de chaume devient très aléatoire en l'absence d'eau.

The second paragraph in this excerpt from the report indicates that it is difficult for farmers to justify protecting the soil because the probability of severe erosion is once in the lifetime of a farm family. Economically, it is difficult to justify protecting the soil from erosion when it may occur once in your lifetime. However, if we expect more severe drought, we also expect more frequent erosion. As a result of climate change, it may become more cost effective to practise soil conservation.

This scenario is being realized currently. This is a picture I took near Oyen, Alberta, last spring showing the soil drifting across Highway 9 — very close, ironically, to where my grandparents homesteaded. This is a scene that was common in the dust bowl of the 1930s. As a result of the rehabilitation of the Prairie landscape, this scene is less common but it still occurs during droughts. The impact of climate change may be to make this scene more common as a result of more serious drought.

In response to the drought of 1999 to 2002 — and in fact throughout much of Alberta the drought is not yet over — the Alberta government, and in particular the Department of the Environment, developed a drought risk management strategy last year. This is a good example of adaptation to climate change. The politicians in Alberta may not think they are adapting to climate change but, in fact, this represents adaptation to climate change, even though they do not call it climate change. They refer to “risk management” and to “drought.”

The scenario of increased drought as a result of climate change suggests that this kind of risk management will be increasingly necessary as a means of adaptation to climate change. The justification given for this risk management plan was that drought has been addressed historically in an ad hoc way. Governments, provincial and federal, have responded to drought with relief, with aid. However, there is recognition that aid is not a sustainable way of dealing with drought. As a result, the Alberta government, in this case, developed a risk management plan to prepare for the increased frequency of drought as a result of climate change.

Finally, I want to refer to a study that is being conducted at the University of Regina with funding from the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada. We are looking at the stress that is being imposed on small communities and on farm families in the six rural municipalities shown on this map. A large number of social scientists are involved, and they are examining economic and social stress, but climate change is an element of this study.

Initially, we conducted a survey in the six municipalities, asking the residents for their understanding and perception of climate change. I found the results quite revealing. Only 11 per cent of the

Le deuxième paragraphe de cet extrait du rapport indique que les agriculteurs éprouvent de la difficulté à justifier la protection du sol en raison des probabilités d'une forte érosion au moins une fois au cours de la période d'activité d'une exploitation agricole familiale. Sur le plan économique, il n'est pas facile de justifier la protection du sol contre l'érosion lorsque les probabilités d'érosion au cours de la vie d'une personne sont élevées. Si l'on prévoit des sécheresses plus graves, on prévoit également une érosion plus accentuée. Il sera peut-être plus rentable de pratiquer la conservation du sol à la suite du changement climatique.

Voici le scénario qui se déroule actuellement. Cette photo, qui a été prise près d'Oyen (Alberta), le printemps dernier, représente l'érosion du sol de l'autre côté de la Route 9. Elle a été prise tout près de l'endroit où mes grands-parents avaient une propriété rurale. C'est une scène qui était courante au cours du «Dust Bowl» des années 30. Grâce au rétablissement du paysage des Prairies, cette scène est devenue moins fréquente, mais elle demeure visible pendant les périodes de sécheresse. En raison de la gravité accrue des sécheresses dues au changement climatique, ce type de scène deviendra peut-être plus courant.

À la suite de la sécheresse de 1999 à 2002 — qui n'est pas encore terminée sur une grande partie du territoire de l'Alberta —, le gouvernement albertain, et plus particulièrement le ministère de l'Environnement de la province, ont élaboré l'année dernière une stratégie de gestion des risques de sécheresse. C'est un bon exemple d'adaptation au changement climatique. Les politiciens de l'Alberta ne sont peut-être pas conscients de s'adapter au changement climatique, mais c'est bel et bien de l'adaptation, même si cette stratégie ne fait pas référence au changement climatique mais plutôt à la «gestion des risques» et à la «sécheresse».

Le scénario d'une sécheresse accrue à la suite du changement climatique indique que ce type de gestion des risques sera de plus en plus nécessaire pour s'adapter à ce changement. La raison invoquée pour justifier ce plan de gestion des risques est que l'on a toujours pris des mesures ponctuelles en cas de sécheresse. Les gouvernements provincial et fédéral ont réagi en accordant de l'aide. Cependant, on est conscient que l'aide n'est pas une solution durable au problème de la sécheresse. Le gouvernement de l'Alberta a donc en l'occurrence élaboré un plan de gestion des risques afin de se préparer à une fréquence accrue de la sécheresse due au changement climatique.

Je voudrais enfin mentionner une étude de l'Université de Regina, qui a été financée par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada. Nous étudions le stress imposé aux petites collectivités et aux entreprises agricoles familiales des six municipalités rurales représentées sur cette carte. Un grand nombre de spécialistes en sciences sociales y participent; cette étude porte sur le stress économique et social, mais le changement climatique est un facteur qui est pris en considération.

Nous avons d'abord fait un sondage dans les six municipalités concernées et nous avons demandé aux habitants quel est leur degré de sensibilisation au changement climatique et quelles sont

respondents did not consider climate change to be a serious issue. In fact, 45 per cent of the respondents thought climate change would be very serious.

Furthermore, we asked the residents of these municipalities what they are doing about climate change. Once again, I thought the results were quite revealing, especially in the farm community. Less than 40 per cent of the farmers said they were not adjusting to climate change. The rest said that they were doing something. In fact, almost 30 per cent of the farmers said that they were doing quite a bit in preparation for climate change.

That is one of the bullets or points in the paper brief that you have. I will complete my presentation by referring to this paper brief and, in particular, the nine points on page one. At point number 8, I suggest that:

Prairie people, and especially prairie farmers, have a relatively large capacity to adapt to climate change because of a history of adaptation to climatic variability.

Very few climates in the world are more variable from season to season and year to year than the Prairie provinces. The history of prairie agriculture has been characterized by adaptation to climate. Even though, in our survey, some 30 per cent of farmers said they were doing nothing about climate change, in fact all farmers who are still on the Prairies have done something about the climate. Of any constituency in Canada, I suggest the Prairie farmers are in the best position to deal with climate change, although they will be seriously challenged and will need a lot of help.

Our first point is that the Prairie provinces are expected to be exposed to the largest increase in temperature of any region, any populated part of Canada. Second, the Prairie provinces are very diverse, all the way from the Rocky Mountains and grasslands of southwestern Alberta, right up to the tundra and bare lands near Churchill, Manitoba. These ecosystems, landscapes communities and economic activities are sensitive to climate and, therefore, sensitive to climate change.

A large part of my presentation dealt with the major impact of global warming in the Prairie provinces being increased aridity — the drying out of the prairies as a result of the loss of water, even though we expect more rain and snow. Higher temperatures provide an opportunity for a longer growing season and, therefore, farming over a larger area, and also a greater diversity of crops. However, this opportunity will be offset by the decreased soil moisture and water supplies. You can argue that water will limit economic activity in the Prairie provinces much more so than any other factor.

Shifts in the variability of the climate, and especially in the frequency of extreme events, will also heavily impact on the people and the economy of the prairies. Already it is the most variable climate in Canada, and it is expected to become more so.

leurs perceptions. Les résultats sont très révélateurs. Onze pour cent seulement des participants ne considèrent pas le changement climatique comme un problème grave. En fait, 45 p. 100 des participants estiment que c'est un problème très grave.

Nous leur avons en outre demandé quelles mesures ils prennent au sujet du changement climatique. Les réponses sont également très révélatrices, surtout dans le milieu agricole. Moins de 40 p. 100 des agriculteurs ont répondu qu'ils ne s'adaptent pas au changement climatique. Les autres ont dit qu'ils prenaient certaines dispositions. En fait, près de 30 p. 100 des agriculteurs ont mentionné qu'ils se préparaient activement aux impacts du changement climatique.

Voici un des points du mémoire que vous avez en main. À partir de maintenant, mes commentaires porteront sur ce mémoire et plus particulièrement sur les neuf points mentionnés à la première page. Le huitième point est le suivant:

La population des Prairies, et en particulier les agriculteurs, a une capacité relativement grande à s'adapter aux variations du climat.

Les régions du monde où le climat est plus variable d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre que dans les Prairies sont très peu nombreuses. Depuis toujours, les provinces des Prairies ont dû s'adapter aux caprices de la météo. Malgré cette capacité d'adaptation, environ 30 p. 100 des agriculteurs qui ont participé à notre sondage ont dit qu'ils ne prenaient aucune disposition pour s'adapter au climat. Je pense qu'à l'échelle pancanadienne, ce sont les agriculteurs des Prairies qui sont le mieux en mesure de s'adapter au changement climatique, mais cette adaptation sera pour eux un défi de taille et ils auront besoin de beaucoup d'aide.

Au premier point, nous mentionnons que les provinces des Prairies constituent, de toutes les régions peuplées du Canada, celle où l'on prévoit les plus fortes hausses de température. Au deuxième point, nous mentionnons que les Prairies sont une région très diversifiée, allant des Rocheuses et des Prairies du sud-ouest de l'Alberta jusqu'à la toundra et aux terres stériles situées à proximité de Churchill (Manitoba). Ces écosystèmes, ces paysages, ces collectivités et ces activités économiques sont sensibles au climat et, par conséquent, au changement climatique.

Dans mon exposé, j'ai insisté beaucoup sur le fait que le principal effet du réchauffement planétaire dans les provinces des Prairies sera une aridité accrue — l'assèchement des Prairies en raison de la perte d'eau, même si l'on prévoit des averses de pluie et des chutes de neige plus abondantes. Des températures plus élevées entraîneront un allongement de la période de croissance qui permettra de cultiver de plus grandes superficies et d'accroître la variété des cultures. Cependant, une baisse de l'humidité du sol et des réserves d'eau pourrait limiter cette perspective. On peut en fait prévoir que la pénurie d'eau restreindra davantage que tout autre facteur l'activité économique dans les provinces des Prairies.

Les fluctuations prévues au niveau de la variabilité du climat, et surtout de la fréquence de conditions climatiques extrêmes, pourraient influencer grandement sur la population et sur l'économie des Prairies. C'est déjà la région du Canada où le climat est le plus

It is the only part of Canada where drought is actually a serious hazard. Even though drought occurs in other parts of Canada, it is considered a natural hazard on the prairies.

On the other side of the coin, the most intense rainfalls in the history of Canada have also occurred on the prairies. I have talked to farmers in southern Manitoba, for example, who tell me the reason they buy crop insurance is, number one, for drought and, number two, for flooding. Therefore, if the problem is not drought, it is flooding.

Most of the run-off on the prairies actually comes from the Rocky Mountains. Not much of the water is generated by rainfall on to the prairies. Most of our water, especially in Saskatchewan and Alberta, is derived from glacier and snowmelt in the Rocky Mountains. That is the basis for irrigation in southern Alberta and in western Saskatchewan. All of the cities in Alberta and Saskatchewan derive their water either directly or indirectly from the Rocky Mountains.

The C-CIARN Prairies network, where I am based, has funded research on this problem. We have discovered that, in fact, this source of water from the Rocky Mountains is in serious decline. We expect most of the glaciers to disappear in this century. We have had the luxury in Western Canada of glacial water, and that source is disappearing rapidly. That will require serious adaptation of water management strategies. I know that kind of discussion is occurring presently in southern Alberta.

The impacts of the warmer climate on the boreal forest will be in terms of fire, pests and changes in productivity. These impacts will require significant adaptations of the forest industry and forest management, which is primarily the mandate of provincial government.

I already made the point about the adaptability of Prairie people. Nonetheless, they are vulnerable. Small communities on the Prairies are especially vulnerable because they are already in serious decline and subject to other stresses, particularly economic ones.

The final, but definitely not the least important, issue is research. I want to leave you with the message that planning for adaptation to climate change requires significantly more research because we are just beginning to understand the impacts of climate change. We have an even weaker understanding of the processes by which communities, governments, industry, sectors of the economy, will achieve adaptation to climate change. Therefore, if you remember nothing else from this presentation, please remember that we are in serious need of your support.

I am sure you have heard this argument before: In the bigger picture, only a small proportion of funds are addressed to adaptation to climate change. The focus of the climate change

variable et on prévoit qu'il le deviendra encore davantage. C'est en fait la seule région du Canada où la sécheresse est un risque sérieux. Bien que d'autres régions du Canada soient touchées par la sécheresse, dans les Prairies, on la considère comme un risque naturel.

D'autre part, les Prairies sont la région du Canada où les chutes de pluie ont toujours été les plus abondantes. J'ai eu des entretiens avec des agriculteurs du sud du Manitoba qui m'ont appris que la principale raison pour laquelle ils s'inscrivent à l'assurance-récolte est la sécheresse et que les risques d'inondation sont la deuxième. Par conséquent, quand ils ne sont pas touchés par la sécheresse, ils sont touchés par des inondations.

Les eaux de ruissellement des Prairies viennent principalement des Rocheuses. Dans cette région, les précipitations ne sont pas la principale source d'eau. Les principales sources d'eau, surtout en Saskatchewan et en Alberta, sont les glaciers et la fonte des neiges dans les Rocheuses. C'est la principale source d'approvisionnement pour l'irrigation dans le sud de l'Alberta et dans l'ouest de la Saskatchewan. Les Rocheuses sont également la source d'approvisionnement en eau, directe ou indirecte, de toutes les villes de la Saskatchewan et de l'Alberta.

Le Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation (RCRICA) de la région des Prairies, où je travaille, a financé la recherche dans ce domaine. Nos travaux ont révélé que cette source d'approvisionnement se tarit. On prévoit que la plupart des glaciers disparaîtront au cours du présent siècle. L'ouest du Canada a bénéficié du luxe de l'eau glaciaire, mais cette source se tarit vite. Il sera donc nécessaire d'adapter les stratégies de gestion de l'eau en conséquence. C'est une question sur laquelle on se penche actuellement dans le sud de l'Alberta.

Les effets d'un climat plus chaud sur la forêt boréale se manifesteront au niveau des feux de forêt, des infestations d'insectes et des changements au niveau de la productivité de la forêt. Ils nécessiteront une forte adaptation du secteur forestier, ainsi qu'en matière d'aménagement forestier, responsabilité qui relève principalement du gouvernement provincial.

J'ai déjà mentionné la capacité d'adaptation de la population des Prairies. Cette population est toutefois vulnérable, surtout dans les petites localités déjà en déclin qui sont soumises à d'autres stress, particulièrement sur le plan économique.

Le dernier point, mais non le moins important, concerne la recherche. Le message que je voudrais vous transmettre est que, pour planifier l'adaptation au changement climatique, il est nécessaire de pousser la recherche beaucoup plus loin parce que nous commençons seulement à connaître les impacts du changement climatique. Nos connaissances sur les processus qui permettraient à nos collectivités, au gouvernement, à l'industrie et aux divers secteurs de l'économie de s'adapter au changement climatique sont encore plus rudimentaires. Par conséquent, ce que je tiens beaucoup à ce que vous reteniez de cet exposé, même vous oubliez le reste, c'est que nous avons grand besoin de votre appui.

Je suis certain que cet argument vous est familier: par rapport à l'ensemble des dépenses, on ne consacre qu'un maigre pourcentage des fonds à l'adaptation au changement climatique.

program thus far has been on the reduction of greenhouse gas emissions and the entire debate over the Kyoto Protocol. If you get a chance to read this brief, you will find that our ninth point includes some recommendations for the funding of research on the adaptation to climate change.

There is an annex to this brief. It contains a description of the Prairie Adaptation Research Collaborative, a research institute based at the University of Regina. We host C-CIARN Prairies. If you have an opportunity to read this description, you will recognize that it is being funded completely by Natural Resources Canada. In fact, it is their initiative. I want to take this opportunity to acknowledge the leadership shown by Natural Resources Canada in the realm of climate change.

The Chairman: Thank you for a most excellent report. One of the last things you said was that there has not been a great deal of work and research done on the concept of adaptation, but a lot has been done on greenhouse gases and Kyoto, and so on. This committee was formed precisely to do this study. We felt there had not been very much done, and we wanted to find out the extent to which there had been research. Some of our recommendations, when we get to that, will be based on what we find. That is why we are here.

I would now turn to Mr. Cohen. I must say I hope his presentation is a bit more positive, because Dr. Sauchyn's remarks have left us with the feeling that he is not holding out a great deal of hope for people in agriculture in Western Canada, particularly in 50 years' time. My ears are open for something positive.

Mr. Stewart Cohen, Scientific Advisor, British Columbia Region, Canadian Climate Change Impact and Adaptation Research Network: Mr. Chairman and senators, my message will talk about challenges; I will avoid the topic of hope. However, we can certainly discuss that afterwards.

I am pleased to be here on behalf of C-CIARN British Columbia. C-CIARN British Columbia is hosted by the Institute for Resources, Environment and Sustainability at the University of British Columbia. The other partners are the Adaptation and Impacts Research Group of Environment Canada and the British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection. There is also an advisory committee that includes representation from universities in British Columbia, other government departments, First Nations and community organizations. There is a listing of the members of the advisory committee at the back of the slide deck which has been provided to you.

Jusqu'à présent, dans le cadre du programme sur le changement climatique, on a surtout mis l'accent sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre et sur le débat entourant le Protocole de Kyoto. Si vous avez l'occasion de lire ce mémoire, vous verrez qu'au neuvième point, nous faisons des recommandations en ce qui concerne le financement de la recherche sur l'adaptation au changement climatique.

Ce mémoire contient également une annexe qui décrit les activités du Collectif des Prairies pour la recherche en adaptation, un institut de recherche dont le siège est à l'Université de Regina. C'est là que se trouve le bureau du Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation pour la région des Prairies. Si vous avez l'occasion de lire cette annexe, vous constaterez que cet institut est entièrement financé par Ressources naturelles Canada. En fait, il est dû à son initiative. Je profite de l'occasion pour signaler le rôle majeur que ce ministère a joué dans le dossier du changement climatique.

Le président: Je vous remercie pour cet excellent exposé. Une des dernières observations que vous avez faites est que l'on n'a pas encore fait beaucoup de travaux ni de recherche en matière d'adaptation mais que nos efforts ont été principalement axés sur les émissions de gaz à effet de serre et sur Kyoto. On nous a précisément confié le mandat de faire cette étude. Estimant que les efforts avaient été très restreints jusqu'à présent, nous tenions à faire le bilan de la recherche dans ce domaine. Les recommandations que nous ferons à l'issue de ce processus seront fondées sur nos constatations. C'est le but des présentes audiences.

Je donne maintenant la parole à M. Cohen. J'espère que son exposé sera un peu plus optimiste parce que d'après ses observations, il semblerait que M. Sauchyn ne soit pas très optimiste pour l'avenir de l'agriculture dans l'ouest du Canada, surtout pour les cinquante prochaines années. J'écoute attentivement, dans l'espoir de déceler un ton plus optimiste dans votre exposé.

M. Stewart Cohen, conseiller scientifique, région de la Colombie-Britannique, Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation: Monsieur le président, mesdames et messieurs, mon message portera sur les défis; j'éviterai le sujet de l'espoir. Nous pourrions toutefois en discuter plus tard.

Je représente le Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation pour la région de la Colombie-Britannique qui a ses bureaux à l'Institut for Resources, Environment and Sustainability de l'Université de la Colombie-Britannique. Les autres partenaires sont le Groupe de recherche sur les impacts et l'adaptation d'Environnement Canada et le British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection. Nous sommes secondés dans nos travaux par un comité consultatif composé des représentants des universités de la Colombie-Britannique, d'autres ministères, d'organismes représentant des membres des Premières nations et d'organismes communautaires. La liste des organismes membres du comité consultatif se trouve à la fin du texte imprimé de la série de diapositives, que nous avons remis.

I will begin by giving a summary of the main points from the paper briefing. The first point is that, similar to what Mr. Sauchyn described in the Prairies, there has been an observed increase in temperature and precipitation in British Columbia. This observed warming has affected growing season length, and also appears to be implicated in the recent epidemic of the mountain pine beetle. I will talk some more about that in a moment.

Projected impacts of future climate change include continued lengthening of the growing season, increased crop water demand and increased risk of fire and pest infestations. There are a number of regional concerns in different parts of the province. Certainly, in northeastern British Columbia, there are concerns about forest productivity and risks to forest growth. The Okanagan region is dependent on irrigation for agriculture. Within the Georgia basin region, there are concerns about flood risks. On the coastal zone, there are concerns about coastal erosion and fisheries.

Similar to what Mr. Sauchyn has mentioned, there is a need for additional research efforts to better understand adaptation to climate change and how this could affect resource management and regional development.

I should like to provide more details on climate trends in British Columbia and to focus on two cases that I hope will be of interest. The first one is water issues in the Okanagan and Columbia region and how they will affect agricultural and other water users, and the second is the forestry issue, focusing not only on pests and fire but also on the implications of increased temperature on forest management choices. Finally, I will discuss the opportunities that are available to expand the dialogue between researchers and decision-makers at the local level, which we hope C-CIARN B.C. will be able to do.

I will begin with a series of slides from a document, produced by the British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection, showing some of the recent climate trends in B.C. The first slide shows increases in average temperatures throughout the last century. You can see that the entire province has warmed, particularly the inland and northern regions. The coastal region has warmed by about half a degree. This warming has not been equal in all seasons nor at all times of day. The map on this slide illustrates how the night-time minimum temperatures have increased considerably more than the daytime maximum temperatures have, and in some regions no trends have been detected for daytime maximum temperatures.

Mr. Sauchyn talked about glacier retreat. We are certainly seeing that in British Columbia. This photograph shows the Wedgemont Glacier near Whistler, taken in 1979, and the other photograph is taken from approximately the same location, but

Je ferai d'abord de brefs commentaires associés aux principaux points du mémoire. En ce qui nous concerne, le premier point est analogue à ce que M. Sauchyn a mentionné au sujet des Prairies, à savoir que l'on a observé une élévation de la température et des précipitations en Colombie-Britannique. Ce réchauffement a modifié la durée de la saison de croissance et semble être en cause dans la récente infestation du dendroctone du pin ponderosa qui a atteint des proportions épidémiques. Je donnerai des informations plus précises à ce sujet dans quelques minutes.

Les impacts du changement climatique que l'on prévoit pour l'avenir incluent un allongement constant de la saison de croissance, un accroissement de la demande d'eau pour les cultures et un risque accru de feux de forêt et d'infestation par les parasites. On observe en outre certaines préoccupations locales, dans diverses régions de la province. Dans le nord-est de la Colombie-Britannique, la diminution de la productivité de la forêt et les risques pour sa croissance suscitent des préoccupations. Dans l'Okanagan, la survie de l'agriculture est assujettie à l'irrigation. Dans la région du bassin de Géorgie, les préoccupations sont liées aux risques d'inondation. Dans la zone côtière, elles portent sur l'érosion des côtes et sur l'avenir des pêches.

Comme l'a mentionné M. Sauchyn, il est nécessaire de faire davantage d'efforts dans le domaine de la recherche pour mieux comprendre les possibilités d'adaptation au changement climatique et déterminer l'incidence que ce phénomène pourrait avoir sur la gestion des ressources et sur le développement régional.

J'aimerais communiquer des informations plus précises sur les tendances climatiques en Colombie-Britannique en citant deux cas susceptibles de vous intéresser. Le premier concerne les problèmes liés à l'eau dans l'Okanagan et dans la région de Columbia et leurs incidences sur le secteur agricole et les autres utilisateurs d'eau alors que le deuxième concerne le secteur forestier et ne porte pas uniquement sur les insectes ravageurs ou sur les feux de forêt mais également sur les incidences du réchauffement de la température sur les options en matière d'aménagement forestier. Je mentionnerai ensuite les possibilités d'accroissement du dialogue entre les chercheurs et les décideurs locaux.

Je commenterai d'abord une série de diapositives tirées d'un document publié par le British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection, signalant certaines tendances climatiques récentes dans la province. La première diapositive représente les hausses de températures moyennes au cours du siècle dernier. On constate un réchauffement de la température dans toute la province, surtout dans la partie intérieure et dans le nord. Dans la région côtière, le réchauffement est d'environ un demi-degré. Son intensité varie selon les saisons et selon les périodes de la journée. La carte représentée sur cette diapositive-ci montre que les températures nocturnes minimales ont augmenté beaucoup plus que les températures diurnes maximales et qu'aucune tendance marquée n'a été observée dans plusieurs régions en ce qui concerne ces dernières températures.

M. Sauchyn a mentionné le recul des glaciers. C'est un phénomène que l'on peut observer en Colombie-Britannique. Voici une photo du glacier Wedgemont, près de Whistler; elle a été prise en 1979 alors que l'autre a été prise à peu près du même

20 years later. You can see there has been a retreat both at the terminus and also halfway up the slope. This is part of a worldwide trend in glacier retreats.

The diagram, which was taken from the Intergovernmental Panel On Climate Change report, the IPCC, lists trends in glacier retreat in many Arctic countries but also areas such as Kenya, Peru and Chile. The scale is in kilometres, so each horizontal line represents a kilometre. You will notice that, for most of these glaciers, the line is sloping downward as we head towards the present, indicating a retreat. You will see this particular glacier, the Wedgemont, listed about halfway down the page. There is a red line sloping downward, and that decline appears to be a kilometre and a half.

While temperature has increased in British Columbia, precipitation has also increased. This map shows an increase of between 2 and 4 per cent per decade over the 20th century, at least in southern regions of British Columbia. We have not been able to detect a significant statistical trend in the north.

There have been some trends detected in the melt of ice. Clearly, this is a result of warming temperatures. This figure shows the change in first melt over a period of approximately 50 years, and the numbers are in days per decade. Therefore, in the southern interior and in the north, melt is occurring earlier by approximately one week per decade over this 50-year period, so basically a little over a month in most of these locations.

I will turn now to the first case I wanted to illustrate, which is on water management and climate change in the Okanagan and Columbia regions of southern and southeastern B.C. I would like to begin with some information provided by the University of Washington in Seattle. They have been looking at implications for the management of water resources on the entire Columbia Basin system, which is a transboundary system. The headwaters of the river are in British Columbia, but the water flows through the states of Washington, Montana and Idaho, and the terminus of that watershed is in Oregon. There has been considerable development in this watershed, many large reservoirs and smaller ones, and because of that there are many objectives that this watershed is trying to achieve. In the winter, the key objective is hydro-power production. In the summer, there are many objectives to be achieved, including flood control, hydro-power production — much of it for export to California — irrigation to support agriculture largely in the Snake River region in Idaho, in-stream flow to support fisheries, and recreation.

The University of Washington has been working on this project for a number of years, and they have come to the conclusion through their hydrological work that, in a climate change, it would be expected that flows would begin to increase earlier in the spring than they do now because of earlier snowmelt.

endroit une vingtaine d'années plus tard. Un recul est visible sur le front du glacier ainsi qu'à mi-hauteur de la pente. Le recul des glaciers est une tendance à l'échelle planétaire.

Le diagramme tiré du rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évaluation du climat, le GIEC, signale les tendances de recul des glaciers dans de nombreux pays arctiques, mais aussi dans des pays comme le Kenya, le Pérou et le Chili. L'échelle est en kilomètres et, par conséquent, chaque portion de ligne horizontale représente un kilomètre. Pour la plupart de ces glaciers, la ligne se dirige vers le bas à mesure que l'on avance dans le temps; c'est donc signe de recul. En ce qui concerne le glacier Wedgemont, il se trouve à peu près au milieu de la page. Il est représenté par une ligne rouge qui s'incline vers la droite et qui représente un recul d'un kilomètre et demi.

Si la température s'est réchauffée en Colombie-Britannique, les précipitations sont toutefois plus abondantes. La présente carte révèle une augmentation de 2 à 4 p. 100 par décennie au cours du XX^e siècle, du moins dans le sud de la province. Nous n'avons pas pu déceler de tendance significative sur le plan statistique dans le nord.

On a également relevé certaines tendances en ce qui concerne la fonte de la glace. Ces nouvelles tendances sont incontestablement dues au réchauffement des températures. La figure que vous voyez indique le changement de la première fonte des glaces sur une période d'une cinquantaine d'années et les chiffres représentent le nombre de jours par décennie. Par conséquent, dans le sud de la partie intérieure de la province et dans le nord, la date du début de la fonte des glaces a avancé d'environ une semaine par décennie au cours de cette période, soit d'un peu plus d'un mois dans la plupart de ces régions.

Je passe maintenant au premier cas que je voudrais mentionner et qui concerne la gestion de l'eau et le changement climatique dans les régions de l'Okanagan et de Columbia, situées dans le sud et le sud-est de la province. Je voudrais d'abord communiquer quelques informations transmises par l'Université de Washington à Seattle où l'on a étudié l'impact de la gestion des ressources en eau sur le bassin hydrographique du fleuve Columbia qui est un bassin transfrontalier. Le cours supérieur du fleuve est situé en Colombie-Britannique, mais il arrose les États de Washington, du Montana et de l'Idaho et son extrémité inférieure est située en Oregon. Des aménagements d'envergure ont été faits dans ce bassin hydrographique où l'on a créé de vastes réservoirs ainsi que d'autres de plus petite taille, ce qui démontre que ces travaux sont liés à de nombreux objectifs. En hiver, l'objectif principal est la production d'hydroélectricité. En été, les nombreux objectifs incluent notamment la régularisation des crues, la production hydroélectrique — destinée en grande partie à l'exportation en Californie —, l'irrigation pour l'agriculture, principalement pour la région de Snake River (Idaho), le contrôle du débit d'entrée pour les pêches et pour les activités récréatives.

L'Université de Washington travaille sur ce projet depuis plusieurs années et la conclusion qu'elle a tirée de ses travaux hydrologiques est que l'on peut prévoir qu'à la suite d'un changement climatique, le débit augmentera plus tôt au printemps à cause de l'avancement de la fonte des neiges. Sur le

On the graph, the dash line shows the average present stream flow, with the peak occurring in June. The various scenarios that they have tested are shown in the broader black curve, and they show an earlier peak of approximately one month, with greater flows taking place in the winter and early spring, and consequently less flow through the stream channels in the summer and early fall months. This means that less water in summer will be available to support irrigation, urban use, fisheries protection and energy production. More water in the winter will be available to produce energy in the winter, but it may also create additional flood risks.

In addition to the hydrological work that the University of Washington have been doing, they have also developed a water management system model. With that model, they wanted to test how well these various objectives would be achieved under different scenarios of climate change. They would compute reliability scores up to 100. In this figure, there are eight different objectives. For example, the one on the left is for firm energy production. That is for customers who are paying a premium to have guaranteed production of hydro-electricity. The black bar shows the estimate from the model under current climate conditions, which is approximately 98 per cent reliability of the system to produce electricity. The red bar is based on a climate scenario from a German climate model, the ECHAM4. This scenario is warmer than current climate and a bit drier. The blue one is from an American model, the PCM, and is also warmer but is relatively wet. The warm, dry case shows a decline in reliability of 10 per cent for firm energy, and the warm wet case shows little change.

As you look through the rest of the objectives, you can see that the warm, dry case results in declines in reliability in many objectives, such as fish flows and Snake River irrigation. There would be an improvement in reliability for navigation and for flood control. This creates a challenge for water managers who are trying to manage a system to meet many different objectives at the same time. How will they do this when faced with a change in the resource that they are trying to manage?

In Canada, we wanted to organize a case study that could look specifically at Canadian conditions, in the hope that it would contribute to a transboundary dialogue with our colleagues at the University of Washington. We have begun with a study of the Okanagan region in B.C., which, as you know, is highly dependent on irrigation for agriculture — primarily for fruit growing. There is also a growing population in Kelowna and Vernon, and these combined stresses are beginning to create difficulties for the management of water in this region.

graphique, la ligne en pointillés indique le débit moyen actuel qui atteint son point culminant en juin. Les divers scénarios qui ont été utilisés dans le cadre des simulations et qui sont représentés par la courbe noire indiquent que le débit atteindra son point culminant environ un mois plus tôt et que les débits augmenteront en hiver et au début du printemps, pour diminuer par conséquent en été et au début de l'automne. Autrement dit, la quantité d'eau disponible en été pour l'irrigation, l'utilisation urbaine, la protection des pêches et la production énergétique diminuera. La quantité d'eau disponible l'hiver pour la production énergétique augmentera, mais les risques d'inondation seront probablement accrus.

Outre ces travaux hydrologiques, l'Université de Washington a également élaboré un modèle de système de gestion des eaux au moyen duquel elle voulait tenter de déterminer dans quelle mesure ces divers objectifs seraient atteints selon divers scénarios de changement climatique. Le degré de fiabilité a été établi selon une échelle allant jusqu'à 100. Huit objectifs différents sont représentés dans ce graphique. Celui qui est indiqué à l'extrême-gauche du graphique est la production garantie d'énergie. Cette énergie est destinée à la clientèle qui paie un supplément pour une production garantie d'hydroélectricité. La barre noire indique les résultats estimatifs obtenus grâce à ce modèle dans les conditions climatiques actuelles, soit une fiabilité d'environ 90 p. 100 en ce qui concerne la production d'électricité. La barre rouge représente les résultats obtenus selon un scénario climatique s'appuyant sur un modèle allemand, l'ECHAM4. Ce scénario prévoit un climat plus chaud et un peu plus sec que le climat actuel. La barre bleue représente les résultats obtenus en appliquant un modèle américain, le PCM, prévoyant également un climat plus chaud mais aussi plus humide. Les résultats obtenus selon le scénario prévoyant un climat plus chaud et plus sec laissent prévoir une diminution de 10 p. 100 de la fiabilité en ce qui concerne la production d'énergie garantie; selon le scénario de climat plus chaud et plus humide, la différence est toutefois peu marquée.

En ce qui concerne les autres objectifs, notamment les mouvements des poissons et l'irrigation par la rivière Snake, on constate que le degré de fiabilité diminue généralement selon le scénario d'un climat plus chaud et plus sec. En ce qui concerne la navigation et la régularisation des crues, le degré de fiabilité serait accru. Cette différence augmente par conséquent la complexité de la tâche des responsables de la gestion des eaux qui doivent organiser la gestion des eaux d'un bassin hydrographique en fonction de plusieurs objectifs différents. Comment pourront-ils s'adapter à un changement de la ressource qu'ils s'efforcent de gérer?

Nous tenions, quant à nous, à faire une étude de cas portant spécifiquement sur les conditions canadiennes, dans l'espoir d'apporter des données nouvelles dans le cadre d'un dialogue transfrontalier avec nos collègues de l'Université de Washington. Nous avons d'abord entrepris une étude portant sur la région de l'Okanagan, une région qui est très dépendante de l'irrigation, pour l'agriculture et surtout pour la culture fruitière. En outre, la population des villes de Kelowna et de Vernon augmente et l'effet conjugué de ces diverses pressions engendre certaines difficultés au niveau de la gestion des eaux dans cette région.

It is expected that, under future climate conditions, there will be an increase in the length of the growing season. In this graph, there are calculations of a unit known as the “growing degree day,” which is the accumulation of degrees above a certain base threshold for crops. In this case, it is 5 degrees Celsius.

The black curve on the bottom represents the estimate for current climate: The red curve on the top is for the 2080s. If you compare April's current climate, which has about 100-degree days, towards the end of this century you will be able to get that amount of heat in March. The growing season will advance by about one month. In the middle of the growing season, there would be an increase in growing degree days of about 20 per cent. The result would be a longer growing season and a warmer season. The question is: Will the water be there?

A group at Agriculture and Agri-Food Canada located in Summerland, British Columbia, worked on developing a crop water demand model, and their results are shown in this table. First, there are four irrigation districts represented, all in the southern part of the Okanagan. Licensed allocations are shown in the first column in millions of acre-feet per year. The reported use is shown in the next column from the late 1990s. As you can see, in some cases, reported use is well below allocation but, in the case of Penticton, it is close to the allocation limit.

The next two columns show the estimates from the crop water demand model, which is dependent on evapo-transpiration, which is a temperature-dependent indicator. In the case of Penticton, the 1961 to 1990 estimate is 6.6 million acre-feet, but for the future climate it goes up to 9.1 million acre-feet, exceeding the licensed allocation that Penticton currently has.

In the case of Summerland, the projected crop water demand almost reaches the licensed allocation. This creates a significant challenge for those who believe that irrigation will be an important adaptation strategy for agriculture to respond to a longer and warmer growing season.

At the same time that Agriculture and Agri-Food Canada did their work, a group that I was part of was looking at stream-flow hydrology for a number of creeks in the Okanagan region. I will show two examples: One is for Dave's Creek near Kelowna and the other is for Whiteman Creek near Vernon. For Dave's Creek, the blue area represents the estimates for the current period of record and the other curves, green, red and black, show projections for future time. You can see, as we progress through the century, the peak flow from snowmelt occurs earlier and earlier and, in this case, also occurs lower. There

On prévoit que, dans les conditions climatiques prévues pour l'avenir, la durée de la saison de croissance augmentera. Dans ce graphique, les calculs portent sur une unité thermique de croissance appelée «degré-jour» qui désigne le nombre de degrés dépassant un certain seuil de base pour les cultures. Dans ce cas, la différence est de cinq degrés Celsius.

La ligne noire, c'est-à-dire la ligne inférieure sur le graphique, représente les résultats estimatifs dans le contexte du climat actuel, la ligne rouge, c'est-à-dire la ligne supérieure, concerne les années 2080. En comparant le climat actuel au mois d'avril — qui est d'environ 100 degrés-jours — au climat prévu pour la fin du présent siècle, on constate que l'on obtiendra probablement ce niveau de chaleur en mars. La saison de croissance sera avancée d'environ un mois. Les degrés-jours devraient augmenter d'environ 20 p. 100 au milieu de la saison de croissance. Par conséquent, la saison de croissance serait plus longue et plus chaude. La question qui se pose est: l'eau nécessaire sera-t-elle disponible?

Une équipe d'Agriculture et Agroalimentaire Canada établie à Summerland (Colombie-Britannique) a établi un modèle permettant de calculer la demande d'eau pour les cultures. Les résultats de son étude sont représentés dans le présent tableau. Les chiffres indiqués concernent quatre districts d'irrigation situés dans le sud de la région de l'Okanagan. Les allocations prévues dans les permis sont indiquées dans la première colonne et sont exprimées en millions d'acres-pieds par an. Le niveau d'utilisation déclaré est indiqué dans la colonne suivante pour la fin des années 2090. Dans certains cas, elle est nettement inférieure aux quantités attribuées, mais la limite est presque atteinte dans le cas de Penticton.

Les deux colonnes suivantes contiennent les chiffres estimatifs obtenus grâce au modèle de la demande d'eau pour les cultures dépendant de l'évapotranspiration, c'est-à-dire d'un indicateur lié à la température. Dans le cas de Penticton, les chiffres estimatifs pour la période de 1961 à 1990 sont de 6,6 millions d'acres-pieds. La demande passera à 9,1 millions d'acres-pieds selon le scénario climatique prévu pour l'avenir et dépassera le plafond actuel prévu pour Penticton.

Dans le cas de Summerland, la demande prévue est presque égale à l'allocation prévue dans les permis. Ce sera une source de grosses difficultés pour les planificateurs qui pensent que l'irrigation sera une importante stratégie d'adaptation pour l'agriculture à un accroissement de la durée de la saison de croissance et des températures pendant cette saison.

Pendant que l'équipe d'Agriculture et Agroalimentaire Canada faisait cette étude, une équipe dont j'ai fait partie a fait une étude hydrologique du débit de plusieurs cours d'eau de la région de l'Okanagan. Je citerai deux exemples: celui de Dave's Creek situé près de Kelowna et celui du Whiteman Creek, situé près de Vernon. En ce qui concerne le premier, la zone bleue représente les débits estimatifs pour la période couverte par les données disponibles et les autres courbes, la verte, la rouge et la noire, représentent les débits prévus pour l'avenir. On constate qu'à mesure que l'on avance dans le temps, la période de débit de

will be more water in the stream channel in the winter and early spring than there is currently and, consequently, there will be less water during the growing season of May, June, July, and August.

In the case of Whiteman Creek, there will also be an earlier start to the snowmelt period but the peak will still be at the same height as we currently observe. This is probably because this creek has a higher elevation, and so the snow has not been depleted more rapidly but, rather, it has just been depleted earlier. Again, there will be more water flowing through the system in the spring and less water flowing in the growing season.

We wanted to bring these scenarios to water managers in the region and to begin a dialogue on adaptation. Basically, the question that we asked them was: What if this were the new hydrograph for your irrigation system, for your municipal system and for your fisheries habitat? How would you feel about prospects for adaptation? What options would you prefer? Would this make a difference to the way in which you would propose to manage this resource? We held a series of focus group meetings in 2001. This study was supported by the Climate Change Action Fund. These various local water managers raised a number of options. There was no attempt to achieve a consensus; we just wanted to hear their views. There was a preference for some structural measures, especially to increase storage, such as building dams at higher elevations. There was also some interest in social measures, such as purchasing water licences. These seemed to be preferred over institutional measures, such as reorganizing water management institutions to bring them to a regional or basin-wide level.

Stakeholders did identify the implications of some of these choices. Some of them would involve high costs, some might have side effects on fisheries, and some might involve restricting individual development choices. We felt, at the end of the exercise, that we were beginning to see some ideas develop on how we might connect global science to global decision-making.

With our colleagues at Agriculture and Agri-Food Canada, we have initiated a joint study that merges the hydrologic work and the work on crop water use. This diagram provides a picture of the plan that we have. The study is still in progress. We are hoping that we will be able to link the climate scenarios and the hydrologic scenarios; scenarios of water demand and supply, for irrigation; and scenarios of land-use change. Will cropland or urban lands expand during the scenario period through this century?

pointe à la suite de la fonte des neiges avance constamment et, qu'en l'occurrence, le débit de pointe baisse de plus en plus. Le débit d'eau sera plus important qu'à l'heure actuelle au cours de l'hiver et au début du printemps et, par conséquent, il diminuera pendant la saison de croissance, c'est-à-dire du mois de mai au mois d'août.

En ce qui concerne le Whiteman Creek, la période de fonte des neiges débutera également plus tôt mais le débit de pointe restera au niveau actuel. Cette stabilité est probablement due au fait que ce cours d'eau est situé à une plus haute altitude et que la fonte des neiges ne sera pas accélérée mais qu'elle débutera plus tôt. Dans ce cas également, la quantité d'eau augmentera au printemps et diminuera pendant la saison de croissance.

Nous tenions à communiquer les résultats de ces scénarios aux responsables de la gestion des eaux de la région et à amorcer un dialogue sur l'adaptation. La principale question que nous leur avons posée est la suivante: qu'arrivera-t-il si ce sont là les nouvelles perspectives hydrographiques pour votre réseau d'irrigation, pour votre réseau municipal et pour l'habitat des ressources halieutiques? Quelles sont, d'après vous, les perspectives d'adaptation? Quelles options préféreriez-vous? Cela vous inciterait-il à revoir vos méthodes de gestion? Nous avons tenu une série de réunions d'un groupe de consultation en 2001. Cette étude a été financée par le Fonds d'action pour le changement climatique. Les divers gestionnaires locaux concernés ont mentionné plusieurs options. Nous n'avons pas tenté de réaliser un consensus. Nous voulions uniquement connaître leurs opinions. Une préférence pour quelques mesures d'ordre structurel se dégage, particulièrement en ce qui concerne un accroissement de la capacité de stockage par la construction de barrages plus élevés. Les personnes interrogées ont également manifesté un certain intérêt pour diverses mesures sociales, notamment l'achat de permis d'utilisation de l'eau. Il semblerait que ces dernières aient la préférence sur les mesures d'ordre institutionnel comme une réorganisation des organismes de gestion des eaux dans le but de couvrir intégralement une région ou un bassin.

Les intervenants ont déterminé les incidences de certaines de ces options. Certaines entraîneraient des coûts élevés alors que d'autres pourraient avoir des répercussions secondaires sur les pêches et que d'autres pourraient réduire les choix en matière de développement. À la fin de cette étude, nous avons l'impression d'entrevoir certaines possibilités d'établir un contact entre la recherche scientifique et le processus décisionnel à l'échelle globale.

Avec l'aide de nos collègues d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, nous avons amorcé une étude conjointe faisant intervenir les travaux hydrologiques et les travaux sur l'utilisation de l'eau pour les cultures. Ce diagramme donne un aperçu de notre plan. L'étude n'est pas encore terminée. Nous espérons être en mesure d'établir le lien entre les scénarios climatiques et les scénarios hydrologiques; les scénarios portant sur la demande et sur l'offre d'eau pour l'irrigation et les scénarios concernant l'évolution de l'utilisation des terres. Est-ce la superficie des terres en culture ou plutôt celle des terres urbaines qui augmentera au cours du présent siècle dans le cadre de ce scénario?

In addition, we are looking at the role of local institutions in being proactive about water management. We are doing interviews with, for example, stakeholders in the southeast Kelowna irrigation district who have already instituted a program of metering for irrigation. We are asking the question: Why did you make this decision? How did this come about? How have you measured success in reducing demand for water? We are doing interviews with several of these cases to understand their decision-making processes today.

We are also investigating the costs of certain adaptation options. Some of them are demand side, such as more widespread use of metering, and some are supply side, such as building expanded reservoir storage or pumping water from Okanagan Lake to higher elevations. What are the costs? What are the potential water savings for additional storage? Will any of these options be enough to reduce the region's vulnerability, or will there be a need to use more than one?

We hope all this information can then inform a dialogue process on regional water management with water managers and water users throughout the region. We hope that, by this time next year, we will have some results to report.

I would now like to turn to the second case that I wish to present, which is on forest management and climate change in interior and northern British Columbia. I shall begin with a photograph that, perhaps, a number of you have already seen. This photograph was taken in the central interior of British Columbia, showing an example of how widespread the damage has been from the mountain pine beetle. From the surface, it looks like a beautiful picture of red trees, but these are all damaged and diseased trees that are dying because of the beetle.

The Canadian forest service has been doing some research on the mountain pine beetle. This map shows where these outbreaks have been occurring. A couple of interesting climate indicators seem to be at work here. One is that we do not see many outbreaks in areas where the summers are relatively cool. That is the areas shaded in orange, tending to be higher elevation regions. The second is that we do not see many where the winter minimums are below minus 40 degrees Celsius, which is shown as the area within the black line. What has happened in the last couple of years is that there have been warm winters without these cold winter temperatures. Thus the beetles have been surviving the winters, and they have been able to expand their area of damage. The Canadian forest service has documented the recent outbreak as reaching close to 1,500,000 or 1.5 million hectares.

En outre, nous examinons le rôle des institutions locales dans la prise de mesures de gestion des eaux à caractère préventif. Nous avons interviewé des intervenants du sud-est du district d'irrigation de Kelowna par exemple, qui ont déjà établi un programme de mesure de la quantité d'eau utilisée pour l'irrigation. Nous leur avons posé les questions suivantes: Pourquoi avez-vous pris cette décision? Comment avez-vous procédé? Comment avez-vous évalué l'efficacité de cette initiative en ce qui concerne la réduction de la demande d'eau? Nous menons des interviews en ce qui concerne plusieurs de ces cas afin de comprendre les processus décisionnels actuels.

Nous examinons en outre les coûts de certaines options d'adaptation. Certaines d'entre elles, comme le recours accru à des programmes de mesure, sont axées sur la demande alors que d'autres, comme la construction de réservoirs de plus grande capacité ou le pompage de l'eau du lac Okanagan vers des points situés à plus haute altitude sont axées sur l'offre. Quels sont les coûts associés à ces options? Quelles sont les économies d'eau possibles grâce à un accroissement de la capacité de stockage? L'une de ces options permettra-t-elle de réduire, à elle seule, la vulnérabilité de la région ou sera-il nécessaire d'avoir recours à plusieurs options?

Nous espérons que ces divers renseignements seront utiles pour alimenter un processus de dialogue sur la gestion des eaux à l'échelle régionale avec les responsables de cette gestion et avec les utilisateurs de la région. Nous espérons avoir des résultats à annoncer d'ici environ un an.

Je voudrais maintenant faire des commentaires sur le deuxième cas type, celui qui concerne l'aménagement forestier et le changement climatique dans la région intérieure et dans le nord de la Colombie-Britannique. Voici pour commencer une photographie que plusieurs d'entre vous ont peut-être déjà vue. Elle a été prise dans le centre de la province et montre l'étendue des dégâts causés par le dendroctone du pin ponderosa. Elle ressemble à première vue à une magnifique photo d'arbres au feuillage rouge, mais ceux-ci sont tous endommagés et malades et sont en train de périr à cause de cet insecte.

Le Service canadien des forêts a fait des études sur le dendroctone du pin ponderosa. Cette carte-ci indique les endroits où les épidémies se sont déclarées. Il semblerait que deux facteurs climatiques intéressants interviennent. D'une part, on constate que les foyers d'épidémie sont peu nombreux dans les régions où les étés sont relativement frais. Il s'agit des régions de couleur orange, généralement situées à plus haute altitude. D'autre part, les foyers d'épidémie sont également peu nombreux dans les régions où les températures hivernales minimales sont inférieures à moins 40 degrés Celsius, représentées par la ligne noire. Au cours des deux dernières années, les hivers ont été doux et ces basses températures hivernales n'ont pas été atteintes. Par conséquent, les insectes ont pu survivre l'hiver et étendre leur rayon d'action. Le Service canadien des forêts a démontré que la dernière épidémie a touché près de 1,5 million d'hectares.

There are two things that are happening here: Not only have the winters been warm enough for the beetle to survive but also the other curve, shown with the blue dots, is showing that susceptible pine trees, lodgepole pine, have been expanding in the area. This has been a management decision. It was obviously taken for reasons of efficiency and productivity, but that, combined with the warming winter, has created a new vulnerability on the ground leading to this outbreak.

What about the future? This work by the Canadian forest service is an estimate of climatic suitability for the mountain pine beetle, estimated for the past and the future. Thus, there are four time slices here of 30 years each. The maps on the top show calculations for 1941 to 1970, and then 1971 to 2000, and the bottom two maps are projections for the future climate. The categories in light yellow and orange, representing high and extreme climatic suitability, are seen to be expanding in the projections to the point that they dominate all of the low elevation regions in the B.C. interior — south, central and north.

Similarly, there has also been some work done, looking at another indicator called the fire weather index. This is from a study done several years ago as part of a larger project called the Mackenzie Basin Impact Study. I understand that Aynslie Ogden, who did a presentation for C-CIARN north for your committee in December, cited this study. There were a number of projections within this study, and one was the projection of changes to fire weather.

Here in this slide, eight time periods are shown. Just for your reference, Great Slave Lake is that elongated blue shape on the top right corner in each map. Just below Great Slave Lake that is northern Alberta, and to the left is northeastern British Columbia. The fire weather index calculations here are split into three categories: green is low, blue is medium and red is high. As this simulation progresses from the 1980s down to the 2050s, you can see the area of red expanding, beginning in northern Alberta and making its way towards the west into British Columbia.

In the case of the mountain pine beetle, climate suitability and the case of the fire weather index, there are no assumptions made here about any change in management, about any proactive adaptation strategy. What these two diagrams represent are changes in climate risk in scenarios of climate change.

The British Columbia Ministry of Forests has undertaken another interesting project related to forestry and climate. This one is considering the question of where does one plant a seedling, given the knowledge of the elevation of the tree of origin. If you had a tree at 500 metres in elevation and it produced some seeds, and you wanted to replant after logging or after a fire or after a

Deux facteurs entrent en ligne de compte: les hivers ont non seulement été assez doux pour permettre à l'insecte de survivre mais, comme l'indique l'autre courbe parsemée de points bleus, la superficie couverte par l'essence la plus vulnérable, c'est-à-dire le pin de Murray, a considérablement augmenté dans cette région. Ce changement est dû à une décision en matière d'aménagement qui a de toute évidence été fondée sur des critères d'efficacité et de productivité mais qui, en raison de l'adoucissement des températures hivernales, a accru le degré de vulnérabilité et a ouvert la voie à cette épidémie.

Que nous réserve l'avenir? Cette étude faite par le Service canadien des forêts visait à évaluer les conditions climatiques propices à la propagation du dendroctone du pin ponderosa, pour le passé et pour l'avenir. Cette diapositive représente donc quatre tranches de temps d'une durée de 30 ans. Les cartes de la partie supérieure de la diapositive représentent les résultats pour les périodes de 1941 à 1970 et de 1971 à 2000 alors que les cartes de la partie inférieure représentent des prévisions. Les catégories en jaune pâle et en orange, qui représentent des conditions climatiques très propices et extrêmement propices, couvrent une superficie de plus en plus grande, jusqu'à dominer toutes les régions de faible altitude de l'intérieur de la Colombie-Britannique — le sud, le centre et le nord.

Une autre étude a été faite au sujet d'un autre indicateur appelé indice forêt-météo. Cette figure a été tirée d'une étude faite il y a plusieurs années dans le cadre d'une étude plus générale appelée Étude d'impact sur le bassin du Mackenzie. Il semblerait que Aynslie Ogden, qui a fait un exposé pour le RCRICA-Région du Nord devant votre comité en décembre, ait cité cette étude qui contenait plusieurs types de prévisions, notamment sur les changements au niveau du danger d'incendie.

La présente diapositive représente huit périodes. Pour votre information, je signale que le Grand lac des Esclaves est la forme allongée située dans le coin supérieur droit des diverses cartes. La région située juste en dessous de ce lac est le nord de l'Alberta alors que le nord-est de la Colombie-Britannique est à gauche. L'indice forêt-météo est subdivisé en trois catégories: la couleur verte représente un indice peu élevé, la bleue un indice moyen et la rouge un indice élevé. On constate que la superficie couverte par la couleur rouge augmente progressivement entre les années 80 et les années 2050. Elle commence dans le nord de l'Alberta et progresse vers l'Ouest, jusqu'à la Colombie-Britannique.

Dans le cas des conditions climatiques propices à la propagation du dendroctone du pin et de l'indice forêt-météo, on ne tient pas compte d'un éventuel changement au niveau de la gestion ou de l'adoption d'une stratégie préventive d'adaptation. Ce que représentent ces deux figures, ce sont les changements au niveau des risques liés aux scénarios de changement climatique.

Le British Columbia Ministry of Forests a mis en place un autre projet intéressant portant sur le secteur forestier et le climat. Dans le cadre de ce projet, il examine à quelle altitude on plante un semis d'arbre par rapport à l'altitude de l'arbre dont provient le semis. Il s'agit de déterminer s'il convient de planter le semis d'un arbre situé par exemple à 500 mètres d'altitude, dans le cas

pest outbreak, should you plant that seed at the same elevation of the tree of origin, say at 500 metres, or should you plant it at a lower elevation or a higher one? How well would that tree do?

A whole series of test plots are shown here. The horizontal scale, which is labelled "elevational transfer" begins at zero, which means that you planted the seed at the same elevation as the tree of origin. The positive numbers toward the right means that you planted the seeds at higher elevations. The negative numbers mean that you planted at a lower elevation. On the vertical axis is a measure of the success of this planting. This is in volumes per hectare, so it is yield, changes in per cent. Again, zero means no change from current yield. Positive numbers mean you have done better, you have improved; negative numbers mean it was a mistake to plant the seed there, and you are getting less yield.

This curve is statistically fitted over this range of points to give some idea of whether there is a relationship between the elevation at which you planted the seed compared to the origin, and the yield. If there had been no change in climate, given that the age of these trees may have been 30, 40, 50 years, then you would see that curve do its best at a zero elevational transfer. In other words, you are planting at no change in elevation. In fact, this curve does not reach its peak at zero; it reaches its peak at around 200 to 300 metres higher up than the tree of origin. That means that if you want to plant a tree, you had better plant it higher up in order to do as well or better in your yield in the future.

As you go up in elevation, temperatures cool; usually under dry conditions, about six degrees per kilometre. Here at 300 metres, you are talking about one and two degrees of warming that that tree has experienced during its lifetime between the time the original tree began to grow and the time that the seed was produced: that same seed that the forest manager now has to decide where to plant.

The Chairman: Or do you need a new species?

Mr. Cohen: That is another question. Should you change species? This creates a number of challenges for forest managers. They have to deal with these changes in risks, but they also have to deal with these changes in potential, given the increase in temperature.

In these two cases, plus in the first examples of the trends that I have shown you, what has research identified? First, that B.C. is already experiencing climate change: temperatures are increasing, and precipitation is increasing. Glaciers are receding. They are affecting summertime water supplies similar to what Mr. Sauchyn just mentioned.

Studies of future climate change are showing that the water supply will be affected, particularly by changes in the timing of snowmelt. Watersheds will likely have more water in the winter and less in the summer. At this time, there would not be any clear

d'un reboisement après abattage, après un incendie ou après une infestation parasitaire, à la même altitude (500 mètres), ou à une altitude plus basse ou plus élevée, et quelle serait la croissance de cet arbre.

Plusieurs parcelles d'essai sont représentées dans la présente figure. L'échelle de grandeur placée à l'horizontale, appelée «changement d'altitude» commence à zéro, ce qui représente un endroit situé à la même altitude que celui où se trouvait l'arbre dont provient le semis. Les chiffres positifs qui se trouvent à la droite de ce point indiquent que les semis ont été plantés à des altitudes plus élevées alors que les chiffres négatifs indiquent qu'ils ont été plantés à des altitudes moins élevées. L'axe vertical représente une évaluation du degré de réussite de cette expérience, exprimé en volumes par hectare; il s'agit donc des variations de rendement exprimées en pourcentages. Le zéro représente un rendement égal au rendement actuel. Les chiffres positifs indiquent un rendement supérieur et les chiffres négatifs un rendement inférieur; ils démontrent par conséquent que c'était une erreur de planter les semis à cette altitude.

La courbe qui relie cette série de points a été tracée à des fins statistiques, pour indiquer s'il existe un lien entre l'altitude à laquelle on a planté le semis par rapport à l'altitude de l'arbre dont il provient, et le rendement. On constate que, sur un âge moyen des arbres variant entre 30 et 50 ans, en dehors d'un changement climatique, le rendement idéal serait obtenu au point zéro, c'est-à-dire à la même altitude. En fait, cette courbe n'atteint pas son point culminant à zéro, mais à une altitude supérieure de 200 à 300 mètres à celle de l'arbre d'origine. Par conséquent, si vous vouliez planter un arbre, vous auriez intérêt à le planter à une altitude supérieure pour obtenir un rendement égal ou supérieur.

Les températures refroidissent à mesure que l'altitude augmente; elles baissent généralement d'environ six degrés par kilomètre, dans un climat sec. Autrement dit, à une altitude de 300 mètres, l'arbre a connu au cours de son cycle de vie un réchauffement d'un à deux degrés entre la période où l'arbre-mère a entamé sa croissance et celle où le semis a été produit, semis que l'expert-forestier doit décider où planter.

Le président: Ne faudrait-il pas utiliser de nouvelles espèces?

M. Cohen: C'est une autre question. Faut-il utiliser d'autres espèces? C'est un casse-tête pour les experts-forestiers. Ils doivent s'adapter à ces changements non seulement au niveau des risques mais aussi au niveau du potentiel, compte tenu d'une hausse de température.

Quelles sont les constatations qui ont été faites dans ces deux cas, ainsi que dans les premiers exemples que j'ai mentionnés. La première est que la Colombie-Britannique est déjà touchée par un changement climatique: les températures augmentent et les précipitations aussi. Les glaciers reculent, ce qui modifie les quantités d'eau disponibles en été, comme vient de le mentionner M. Sauchyn.

Les études sur le changement climatique au cours des prochaines années indiquent que les sources d'approvisionnement en eau seront touchées, surtout par un avancement de la période de fonte des neiges. Les bassins hydrographiques contiendront probablement

statements about whether total water supplies during the year would be higher or lower. There is still uncertainty on that point but there is fairly high confidence on the issue of timing change. Another point is that growing seasons will lengthen and become warmer. Forest pests and fire risks will likely increase in interior British Columbia and expand to higher elevations and latitudes.

At the same time that research is telling us some things, it is also asking new questions. First, how will water supply and demand change, and what will that mean for the management of a water resource that has to achieve many objectives, including supporting irrigation, fisheries, providing electricity and flood control? For instance, in dealing with these objectives, managers will not only need to be concerned about the change in the raw resource, they will also have to recognize that there will be population changes, land use changes, and these could limit our ability to adapt. It is clear that in an adaptation study, all of these elements will need to be considered together.

Indeed, climate change itself may constrain possible adaptation strategies for other users, such as irrigated agriculture. How will climate change alter forest management? The experiments with the lodgepole pine seedlings demonstrate that reforestation plans will need to consider climate changes over the lifetime of newly planted trees. How will this affect future harvest levels? What will the impacts be on the communities supported by them?

That leads to this broad question about climate risks and how they will change for communities. The question that should be asked today is: Are businesses and governments making planning decisions and management decisions based on the assumption that climate will not change?

How can uncertain climate scenarios be incorporated into these assessments of risks and opportunities? Again, scenarios are uncertain because of the nature of the state of the art of climate science. It is particularly difficult to downscale from global climate models to questions of regional climate. It is particularly difficult in British Columbia because of the complex terrain. Therefore, we will never assign probabilities to these scenarios. We can indicate to stakeholders the origin of these scenarios, that they have been produced by the best practices of the atmospheric scientists who have produced them, but we cannot assign probabilities to them.

What we hope that C-CIARN British Columbia will be able to do is expand the dialogue on climate impacts and adaptation. C-CIARN B.C. and its partners have already held workshops

d'avantage d'eau en hiver et moins en été. On n'a pas encore établi de données précises permettant de déterminer si les quantités totales d'eau disponibles au cours de l'année seraient supérieures ou inférieures. Un doute subsiste à cet égard, mais le degré de certitude est assez élevé en ce qui concerne les conséquences des fontes de neige plus précoces. Un autre facteur est que les saisons de croissance seront plus longues et plus chaudes. Les risques d'infestation par des insectes nuisibles et d'incendie augmenteront probablement à l'intérieur de la Colombie-Britannique et s'étendront à des zones situées à des altitudes et à des latitudes plus élevées.

Cette étude a révélé quelques informations tout en soulevant de nouvelles questions. Comment évolueront l'offre et la demande en eau et quelles seront les implications de ces changements sur le plan d'une gestion axée sur plusieurs objectifs, notamment sur le soutien à l'irrigation, le soutien aux pêches, la fourniture d'électricité et la régularisation des crues? Par exemple, compte tenu de ces objectifs, les gestionnaires devront non seulement se préoccuper d'un changement au niveau de la ressource comme telle, mais ils devront en outre tenir compte de divers changements démographiques et de changements d'utilisation des terres qui pourraient restreindre notre capacité d'adaptation. Ces divers facteurs devront forcément être pris en considération simultanément.

En fait, le changement climatique en soi pourrait restreindre les possibilités au niveau des stratégies d'adaptation axées sur d'autres utilisateurs, comme les cultivateurs qui ont recours à l'irrigation. Quelle sera l'incidence du changement climatique au niveau de l'aménagement forestier? Les expériences faites sur les semis de pin de Murray démontrent qu'il sera essentiel que les plans de reboisement tiennent compte des changements climatiques sur une période correspondant au cycle de vie des arbres concernés. Quelles seront les incidences sur les niveaux de récolte? Quelles seront les répercussions pour les collectivités qui en dépendent?

Toutes ces considérations nous poussent à nous interroger quant aux risques climatiques et à leurs incidences pour les collectivités. La question qu'il convient de se poser est: les entreprises et les pouvoirs publics prennent-ils des décisions de planification et de gestion en présumant que le climat ne changera pas?

Comment peut-on intégrer des scénarios climatiques aléatoires à ces évaluations des risques et des possibilités? Les scénarios sont aléatoires en raison de la nature de la science climatique moderne. L'application des modèles climatiques mondiaux à une échelle régionale est extrêmement complexe, surtout en Colombie-Britannique, en raison de la complexité du terrain. Par conséquent, nous n'attribuerons jamais des probabilités à ces scénarios. Nous pouvons en signaler l'origine aux personnes concernées et mentionner qu'ils ont été établis selon les règles de l'art par des experts en sciences atmosphériques, mais nous ne pouvons pas y rattacher des probabilités.

Nous espérons que le RCRICA pour la région de la Colombie-Britannique sera en mesure d'accroître le dialogue sur les impacts du changement climatique et sur l'adaptation à ce changement.

with academic researchers at UBC and Okanagan College, and more are planned with other schools. There have also been regional workshops that aimed to attract a broader base, not just in academia but also among stakeholders and local managers of resources. A very successful meeting was held in Cranbrook two weeks ago, and one is planned for Prince George in two weeks.

Through this process, we are hearing concerns from stakeholders and researchers in a number of areas. The first one is the need for expanded monitoring programs. We are not just talking about monitoring of climate, we are talking about monitoring of the state of the resource: water, fish, crop development, forests, et cetera. There are concerns about their vulnerabilities, not just of the resource itself but vulnerabilities of communities, regional economies and questions about adaptation options. This leads to greater concerns about the larger impacts on community health and on lifestyle and, finally, the unknown potential for surprise impacts. It is important for these kinds of studies to maintain a future focus, even though future climate is uncertain because, in this way perhaps, the potential for surprise can be identified.

Finally, C-CIARN British Columbia is trying to promote new research opportunities in the region. By encouraging stakeholder participation in the earliest phases of the research, we want to promote an interdisciplinary collaboration as well as collaboration between researchers and practitioners in various fields of resource management. There is a very important role for local knowledge in learning about how a region might adapt to climate change.

Second, we hope that these new opportunities will lead to the identification of potential new vulnerabilities or adaptation opportunities that could be studied. This effort to study adaptation is about becoming more resilient to future as well as current climate variability and risks.

I mentioned that, at the end of the slide deck, I would provide a list of our advisory affiliates. They have been important in providing advice on how to connect the climate change issue with a wide range of potential researchers and stakeholders in the region. This is the local Web site address for CIARN British Columbia.

The Chairman: Thank you very much for a most excellent presentation.

Mr. Sauchyn, on one of your early slides, you showed that, by the year 2040, the southern part of the Prairies would be dry, and you said about 50 per cent of them would be dry. You then went on to talk about some of the positive effects of that. One of the positive effects is that it will be possible to have a longer growing season for certain crops.

Avec ses partenaires, il a déjà organisé des ateliers auxquels ont participé des chercheurs de l'Université de la Colombie-Britannique et de l'Okanagan College; il compte en outre en organiser aussi, avec des représentants d'autres établissements de niveau supérieur. Il a également tenu des ateliers régionaux visant à attirer un plus grand nombre de participants non seulement des représentants du milieu de l'enseignement supérieur, mais aussi des intervenants et des gestionnaires locaux de ressources. Une réunion très fructueuse a eu lieu il y a 15 jours à Cranbrook et une autre est prévue à Prince George dans deux semaines.

Ce processus nous permet d'être au courant des préoccupations des intervenants et des chercheurs dans plusieurs domaines. La première est la nécessité d'établir davantage de programmes de surveillance. Il ne s'agirait pas seulement de programmes de surveillance du climat mais aussi de surveillance de l'état des ressources: eau, ressources halieutiques, développement des cultures, forêts, et cetera. Diverses préoccupations sont liées à la vulnérabilité, non seulement de la ressource proprement dite, mais aussi des collectivités, des économies régionales alors que d'autres concernent les options d'adaptation. Ces diverses préoccupations en engendrent d'autres qui sont liées aux incidences générales sur la santé communautaire et sur le style de vie et à des impacts imprévus. Il est important que ces types d'études soient axés sur l'avenir, même si cet avenir est incertain en ce qui concerne le climat, car elles permettront peut-être de prévoir l'imprévu.

Enfin, le RCRICA pour la région de la Colombie-Britannique fait la promotion de nouvelles possibilités de recherche dans la région. En encourageant la participation des intervenants aux premières étapes de la recherche, nous voulons encourager une collaboration interdisciplinaire et une collaboration entre chercheurs et praticiens de divers secteurs de la gestion des ressources. L'acquisition de connaissances sur les possibilités d'adaptation d'une région au changement climatique a un rôle très important à jouer à l'échelle locale.

Nous espérons que ces nouvelles possibilités permettront d'identifier de nouveaux points vulnérables ou d'autres possibilités d'adaptation à examiner. L'enjeu est d'être mieux armé pour faire face aux fluctuations climatiques actuelles ou futures et aux risques qui y sont associés.

J'ai mentionné que, dans une des dernières diapositives, je donnerais une liste des comités consultatifs affiliés. Ils ont fait des recommandations importantes sur les possibilités d'établir un contact entre le problème du changement climatique et divers chercheurs et intervenants de la région. La dernière diapositive représente l'adresse de notre site Web.

Le président: Je vous remercie pour votre excellent exposé.

Monsieur Sauchyn, sur une de vos premières diapositives, vous avez mentionné que, d'ici 2040, le sud des Prairies serait une région sèche et qu'environ 50 p. 100 de cette région serait aride. Vous avez mentionné ensuite quelques incidences positives, notamment, qu'il sera possible de prolonger la saison de croissance de certaines cultures.

I am hoping that there are many other advantages to this dry land, in terms of both farmers and those in forestry. Can you tell us what are some of the other advantages of this longer growing season and having 50 per cent of the province dry by the year 2040?

Mr. Sauchyn: The advantages of a longer growing season, of course, is that it is possible to produce warm season crops and, therefore, a greater diversity of crop production and the potential for having two crops in one year. You can use the analogy of the kind of agriculture that is practised to the south, in the Midwest or the Central Plains of the United States. We already have farmers on the Prairies who are experimenting with warm season crops such as pulse crops. That new opportunity arises. However, the limitation is the supply of water.

The Chairman: It may not be an advantage, given the glacial melt.

Mr. Sauchyn: Water management becomes the critical issue under this new climate.

The Chairman: Where else can the water come from if we stop getting water from the glaciers? Normal precipitation has never been high, you told us, and one cannot go out to the sea and desalinate salt water. Where will the new water come from?

Mr. Sauchyn: One of the two alternate sources would be groundwater. Compared to other states and provinces, the Prairies do not make extensive use of groundwater. Much of the water underground is of poor quality on the Prairies, however.

The Chairman: It is all gas and oil.

Mr. Sauchyn: You can expect there will be much greater pressure to develop the groundwater.

The other source is further north. On the shield in northern Saskatchewan and Manitoba, there is a lot of water, but the problem is moving that water to the southern part of the prairie provinces. I am sure engineers are considering those kinds of technical solutions. However, the social scientists would prefer to move the people north to where the water is. Engineers would prefer to move the water south to where the people currently are.

Senator Wiebe: By both of your presentations, I am led to assume that, with regard to Western Canada, global warming will mean a lack of water. Yet, our world will never lose the water we have now unless we do as some oil companies in Alberta do and pump it into the ground. However, I do not want to discuss that ridiculous practice right now.

In order to have water, you must have heat. Heat evaporates the water; it forms clouds and we then have rain. As our glaciers melt, that water goes into our oceans. Therefore, the land mass will shrink and we will have more water, due not only to the melting of glaciers but also of the ice cap, et cetera.

J'espère que cette aridité offre de nombreux autres avantages pour les agriculteurs et les travailleurs du secteur forestier. Pouvez-vous mentionner quelques autres avantages de l'allongement de la saison de croissance et de l'aridité de 50 p. 100 du territoire de la province d'ici 2040?

M. Sauchyn: Les avantages d'une période de croissance plus longue sont qu'il sera possible de produire des cultures de saison chaude et par conséquent de varier la production, ainsi que de faire deux récoltes par an. On peut établir un parallèle avec le type d'agriculture pratiquée dans le sud, dans le Midwest ou dans les plaines centrales des États-Unis. Plusieurs agriculteurs des Prairies font déjà des expériences avec des essais de saison chaude comme les légumineuses. C'est un nouveau débouché. Les possibilités sont cependant limitées par la diminution des réserves d'eau.

Le président: Ce n'est peut-être pas un avantage, compte tenu de la fonte des glaciers.

M. Sauchyn: Dans ce nouveau contexte climatique, la gestion de l'eau revêt une importance cruciale.

Le président: D'où pourrait venir l'eau si les glaciers disparaissent? Les précipitations normales n'ont jamais été élevées, d'après vous, et on ne peut tout de même pas se mettre à dessaler l'eau de mer. De quelle source tirera-t-on cette nouvelle eau?

M. Sauchyn: Une des deux autres sources serait la nappe d'eau souterraine. En comparaison d'autres États ou provinces, les Prairies n'exploitent pas beaucoup l'eau souterraine. Celle-ci est toutefois de piètre qualité dans les Prairies.

Le président: Ce n'est que du gaz et du pétrole.

M. Sauchyn: On peut s'attendre à ce que de fortes pressions soient exercées pour que l'on exploite l'eau souterraine.

L'autre source est située plus au nord. Sur le bouclier du nord de la Saskatchewan et du Manitoba, il y a beaucoup d'eau, mais le problème est de l'acheminer vers le sud des provinces des Prairies. Je suis certain que des ingénieurs examinent des solutions techniques semblables. Cependant, les experts en sciences sociales préféreraient que la population se déplace vers le nord, c'est-à-dire vers la source. Quant à eux, les ingénieurs préféreraient acheminer l'eau vers le sud où la population est actuellement établie.

Le sénateur Wiebe: Il semblerait, d'après vos exposés, qu'en ce qui concerne l'ouest du Canada, le réchauffement planétaire entraînera une pénurie d'eau. Pourtant, l'eau ne disparaîtra jamais du globe à moins qu'on ne fasse comme certaines compagnies pétrolières albertaines et qu'on ne l'injecte dans le sol. Je n'ai toutefois pas l'intention de discuter de cette méthode ridicule aujourd'hui.

Pour produire de l'eau, il faut de la chaleur. La chaleur évapore l'eau; cette évaporation forme les nuages qui se transforment en pluie. L'eau produite par la fonte des glaciers se déverse dans les océans. Par conséquent, la masse du sol diminuera de volume et la masse d'eau augmentera de volume, non seulement à cause de la fonte des glaciers mais aussi à la suite de la fonte de la calotte glaciaire, par exemple.

Why will we in the south and west parts of Canada not have the advantage of that precipitation? Much of our precipitation in the West comes over the mountains as a result of evaporation on the oceans. I disagree a little bit with your presentations. Glaciers have had an effect on the long-term supply of surface water in the West. However, I live along the South Saskatchewan River. There, our biggest concern is the amount of snowfall in the mountains, because that dictates how much water we will have available the following year. It was not the melting of glaciers that provided us with water, but the precipitation that fell.

We are assuming that global warming equates to dry. Could it also mean the opposite? Could it also mean wet? The Palliser Triangle, the area from Winnipeg to Calgary to Saskatoon, is depicted on this map. Many years ago, Palliser said that this was a desert, and would not recommend that anyone try to farm there. Look at how farmers have adapted over the years in that desert.

Are we looking at the worst-case scenario, or could jet streams change as a result of global warming, bringing more water to our area? Could it become a tropic rather than a desert?

Mr. Sauchyn: With regard to the Palliser Triangle, Texas is a geographic analogy of a possible future climate. We think of West Texas as a desert, yet it gets a lot more rainfall than southern Alberta, because they are close to the Gulf of Mexico. However, they lose much more water than southern Alberta. Therefore, the reason that west Texas is as dry as it is is that the rate of evaporation is so high.

You are right: We expect to have more rainfall and snowfall in the Prairies in the future. However, in order to use it we would have to keep it from going back into the air.

You are also right that there will be years in which we benefit from quite a bit more precipitation. Just as there will be serious droughts, there will also be unusually wet years in the future if the climate change forecasts are correct. The challenge is to find a way to capture that increased water to get us through the dry years.

You mentioned John Palliser. In our brief, I referred to some research that was done at PARC, the Prairie Adaptation Research Collaborative, in which we studied drought before the Prairies were settled. We went to the Cypress Hills of southern Saskatchewan, which are forested, and looked at tree rings. Trees in that region grow according to how much rain falls. We found

Pourquoi ne bénéficierait-on pas de ces précipitations dans le sud et dans l'ouest du Canada? La plupart des précipitations dans l'ouest viennent des montagnes, à la suite de l'évaporation qui se produit à la surface des océans. Je ne suis donc pas entièrement d'accord avec vous. Les glaciers ont eu une incidence sur les réserves à long terme d'eau de surface dans l'Ouest. J'habite cependant en bordure de la partie sud de la rivière Saskatchewan. Notre principale préoccupation dans cette région est la quantité de neige qui tombe dans les montagnes parce que c'est d'elle que dépend la quantité d'eau disponible l'année suivante. Notre source d'approvisionnement en eau n'est pas la fonte des glaciers mais les précipitations.

On présume que le réchauffement planétaire est associé à la sécheresse. Ne serait-il pas possible de l'associer également à l'humidité? Le triangle de Palliser, c'est-à-dire la région située entre Winnipeg et Saskatoon en passant par Calgary, est représenté sur cette carte. Il y a des années, Palliser a dit que c'était un désert et il ne recommandait à personne de pratiquer la culture dans cette région. Pourtant, les agriculteurs se sont bien adaptés dans ce désert.

Est-ce que nous envisageons le scénario le plus pessimiste ou les courants atmosphériques pourraient-ils changer à la suite du réchauffement planétaire et amener de plus grandes quantités d'eau dans notre région? Est-ce qu'elle pourrait devenir une région tropicale plutôt qu'une région désertique?

M. Sauchyn: En ce qui concerne le triangle de Palliser, le Texas est une zone géographique qui peut servir de point de comparaison pour un scénario climatique. On considère l'ouest du Texas comme un désert et pourtant, cette zone reçoit des précipitations plus abondantes que le sud de l'Alberta, en raison de la proximité du golfe du Mexique. Par contre, les pertes d'eau y sont plus importantes que dans le sud de l'Alberta. Si l'ouest du Texas est une région aussi aride, c'est parce que le taux d'évaporation y est très élevé.

Vous avez raison. On s'attend à ce que les chutes de pluie et de neige soient plus abondantes à l'avenir dans les Prairies. Pour exploiter ces précipitations, il faudrait empêcher cette humidité de retourner dans l'atmosphère par évaporation.

Vous mentionnez également à juste titre que certaines années, les précipitations seront un peu plus abondantes. Il y aura des années de grande sécheresse mais aussi des années particulièrement pluvieuses si les prévisions en ce qui concerne le changement climatique se réalisent. La difficulté est de trouver une méthode qui permette de capter cette eau supplémentaire pour la stocker en prévision des années de sécheresse.

Vous avez mentionné John Palliser. Dans notre mémoire, j'ai mentionné certaines études faites au CPRA (Collectif des Prairies pour la recherche en adaptation), portant sur la sécheresse avant la colonisation des Prairies. Nous sommes allés dans la région des Cypress Hills, dans le sud de la Saskatchewan, qui est boisée, pour examiner les anneaux d'accroissement des arbres. Dans cette

that there was a drought from 1855 to 1867, a drought of 12 years' duration, and John Palliser came through right in the middle of that 12-year drought.

We also found that the twentieth century was unusually wet. What made the climate of the twentieth century unique is that there were some bad droughts, but they each lasted only a single year — 1937, 1961, 1984 and 1988 — until the end of the century and the current drought.

The fact is that our parents, grandparents and great grandparents chose the best possible century in which to settle the Prairies. Before that, it was much drier, and we are expecting much drier conditions in the future.

Mr. Cohen: It is important to make a distinction between hydrological drought and agricultural drought. They both represent shortages of water, but in different parts of the system.

Agricultural drought means that you have a shortage of water where the crop is, so you are thinking about soil moisture conditions, and that is dependent upon the precipitation on a particular piece of land.

Hydrological drought is dependent upon precipitation in the source region of those rivers. As Senator Wiebe said, the South Saskatchewan River is very dependent on snowmelt from the Rockies. There could be tremendous variability in snowmelt from year to year, and so the river will rise and fall. However, how much precipitation a farmer needs is dependent on the soil moisture conditions on his land. In a climate change, it is clear that with an increase in temperature the probability of agricultural drought will increase. There cannot be the same certainty about hydrological drought because of the uncertainty around predicting future snow pack in the Rockies.

I would like to make a point about the distinction between total water supply and changes in its timing and distribution. In the case we have seen in B.C., we cannot make a clear statement about changes in totals. However, we can make one about changes in timing. Since the snow will melt sooner, water will flow through the system sooner. That will mean more water in April and May and less in July and August. This is a consistent result from many watersheds for which snowmelt is an important component. Throughout North America, this consistent change in timing has come through.

It is not clear what that means for the provision of irrigation services because it will depend on how institutions that are responsible for this resource balance that objective with the other objectives it needs to meet.

région, la croissance des arbres est proportionnelle à l'abondance des précipitations. Nous avons constaté qu'une sécheresse avait sévi dans cette région de 1855 à 1867, une sécheresse qui a duré 12 ans, et John Palliser est arrivé dans la région pendant cette période de sécheresse.

Nous avons constaté également que le XX^e siècle a été extrêmement pluvieux. Pourtant, ce qui caractérise le climat du XX^e siècle, ce sont des périodes de sécheresse très accentuée qui n'ont toutefois duré qu'un an — 1937, 1961, 1984 et 1988 — jusqu'à ce qu'on arrive à la fin du siècle et à la sécheresse actuelle.

Nos parents, nos grands-parents et nos arrière-grands-parents ont en fait choisi le meilleur siècle pour coloniser les Prairies. Avant cela, c'était une région beaucoup plus aride et l'on prévoit des conditions beaucoup plus sèches pour l'avenir.

M. Cohen: Il est important de faire une différence entre sécheresse hydrologique et sécheresse agricole. Dans les deux cas, il s'agit d'une pénurie d'eau, mais dans des parties différentes du système.

Une sécheresse agricole est due à une pénurie d'eau dans les zones de cultures; cette notion évoque donc celle de l'humidité du sol qui dépend des précipitations locales.

Une sécheresse hydrologique dépend des précipitations dans la région où se trouve la source des cours d'eau concernés. Comme l'a mentionné le sénateur Wiebe, la partie sud du cours de la rivière Saskatchewan est très tributaire des fontes de neige dans les Rocheuses. Les fontes de neige peuvent être extrêmement variables d'une année à l'autre et, par conséquent, le niveau de la rivière est extrêmement variable. Cependant, les quantités de précipitations dont un agriculteur a besoin dépendent de l'humidité du sol sur son terrain. Dans le contexte d'un changement climatique, il est certain que les probabilités de sécheresse agricole augmenteront en raison du réchauffement de la température. C'est toutefois beaucoup moins sûr en ce qui concerne une sécheresse hydrologique parce qu'il est difficile de prévoir avec exactitude les accumulations de neige dans les Rocheuses à l'avenir.

Je voudrais faire un commentaire au sujet de la distinction entre les réserves totales d'eau et les fluctuations en ce qui concerne le moment où elles sont disponibles et leur distribution. Dans le cas que nous avons examiné en Colombie-Britannique, on ne peut pas tirer de conclusions définitives sur les changements globaux. Cependant, on peut en tirer une sur les changements dans le temps. Étant donné que la fonte des neiges commencera plus tôt, l'eau passera plus tôt dans le réseau hydrographique. Par conséquent, la quantité d'eau augmentera en avril et en mai et diminuera en juillet et en août. C'est ce que l'on peut actuellement observer dans la plupart des bassins hydrographiques où la fonte des neiges est un facteur important. On observe déjà ce changement dans toute l'Amérique du Nord.

On ne sait pas exactement quelles conséquences ces changements auront pour les services d'irrigation parce que cela dépendra de la priorité que les institutions responsables de cette ressource accorderont à cet objectif par rapport aux autres objectifs qu'elles s'efforcent d'atteindre.

Senator Wiebe: As you mentioned, the main reason this committee was formed was to listen to people such as yourselves in order that we can make recommendations about how we can adapt to the climate change that is happening.

Mr. Sauchyn, in your brief you include adaptation options. There are two areas on which I would like you to elaborate, those being to modify the events and to prevent the effects. Are “the events” the weather or the effects? How do we modify that?

Mr. Sauchyn: In that diagram, the events refer to the weather, and the means by which you modify the weather is to try to reverse the impact we are already experiencing. The box that says “modify the events” refers to controlling greenhouse gas emissions, which is the primary cause of the current climate change.

Senator Wiebe: How do we interpret “prevent the effects”? Does that refer to the same thing, greenhouse gases?

Mr. Sauchyn: You can replace effects with impacts, so preventing the effects is adaptation.

I want to add that Senator Wiebe is correct in that it is snowfall in the Rocky Mountains that is the main source of water for the western Prairies, but the climate change models show that in the Rockies there will be decreasing snowfall but increased rainfall. That has already been realized. If you have been out in the Rockies this winter, you will see that they have marginal snowpack but they have had some rain. As Dr. Cohen was saying, that differences in the type and timing of rainfall is the challenge. Even though the total amount of rainfall and precipitation may stay the same or increase, the type and timing is changing, and that is where the challenge lies.

Senator Fairbairn: I listened to your presentations with a great deal of sadness, because almost everything you have said has described life in southwestern Alberta, not just for one or two years but for a number of years. Sometimes we see stories in the media about the greatest drought of all time, as we have in this past year. It certainly was profound. People sometimes forget that those kinds of conditions have existed not just for one year but for a number of years. The water that, oddly enough, came to my area, southwestern Alberta, this summer certainly helped to a degree with reservoirs, but it came at the wrong time. It swept out seedlings. In the fall, when it was supposed to be hot for that final spurt of growth in much of which we grow, it was very cold and wet, so that crops such as potatoes and sugar beets were left rotting in the fields.

Le sénateur Wiebe: Comme vous l’avez mentionné, le principal mandat de ce comité est d’écouter les opinions de citoyens tels que vous afin de pouvoir faire des recommandations sur les possibilités d’adaptation au changement climatique.

Monsieur Sauchyn, vous mentionnez dans votre mémoire diverses options d’adaptation. Je voudrais toutefois des informations plus précises en ce qui concerne les options qui consistent à modifier le cours des événements et celles qui consistent à en prévenir les effets. Est-ce que les conditions météorologiques sont «des événements» ou sont-elles plutôt «des effets»? Comment peut-on les modifier?

M. Sauchyn: Dans ce graphique, les événements font référence aux conditions météorologiques et pour modifier celles-ci, il faut s’efforcer de renverser le cours des tendances actuelles. La case «modifier les événements» fait référence à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, qui est la principale cause du changement climatique actuel.

Le sénateur Wiebe: Comment faut-il interpréter «prévenir les effets»? Cela concerne-t-il également les gaz à effet de serre?

M. Sauchyn: On peut remplacer «effets» par «incidences»; «prévenir les effets» est donc synonyme d’adaptation.

Le sénateur Wiebe a raison: ce sont les chutes de neige dans les Rocheuses qui constituent la principale source d’eau pour l’ouest des Prairies, mais les modèles de changement climatique révèlent que dans les Rocheuses, les chutes de neige diminueront alors que la pluviosité augmentera. C’est déjà visible. Si vous avez voyagé dans les Rocheuses cet hiver, vous avez pu constater que, même si les accumulations de neige y sont marginales, plusieurs averses sont tombées sur la région. Comme l’a mentionné M. Cohen, les difficultés viennent des changements qui surviennent au niveau de la nature et du calendrier des précipitations de pluie. Même si la quantité totale d’eau de pluie et de précipitations ne change pas, ou si elle augmente, leur nature et le calendrier changent et c’est à ce niveau que le problème se pose.

Le sénateur Fairbairn: Vos exposés me dépriment parce que presque tous les commentaires que vous avez faits dépeignent la situation actuelle dans le sud-ouest de l’Alberta, non seulement depuis un ou deux ans mais depuis plusieurs années. On mentionne parfois dans les reportages médiatiques que la sécheresse de l’année dernière était la pire sécheresse de mémoire humaine. Elle était effectivement terrible. On a parfois tendance à oublier que ces conditions ne durent pas qu’un an, mais plusieurs années. Les précipitations qui, chose étrange, se sont déversées sur ma région (le sud-ouest de l’Alberta) l’été dernier ont incontestablement aidé à remplir les réservoirs, mais elles ne sont pas tombées au bon moment. Elles ont détruit les semis. À l’automne, alors que l’on a normalement la chaleur nécessaire à la dernière poussée de croissance de la plupart des plantes que nous cultivons, il a fait très froid et humide et des cultures comme les patates et les betteraves sucrières ont pourri sur pied.

What you are doing is fantastic. The only way we will help these communities at high risk with this kind of weather, the small farming communities, is to develop quickly, as one of you mentioned, greater research in how the heck to deal with the situation. You have the heat and you cannot get the moisture.

Have you any knowledge of the Water Institute that has been developing at the University of Lethbridge? I would not say it was started in desperation, but that is probably close. Much work is being done. If we do not get the moisture in our areas, how do we find a substitute?

Several years ago, when we were in an absolute disaster situation, and people were asking whether we could sink pipes or something and get the groundwater out, many people were sinking a lot of things into the ground and they were just getting dust up. There was not any moisture. I know you cannot answer that question, but give it a try. How can you plan a future in this part of Canada when, even as we listen to some of the things you are saying, you cannot maintain water levels?

Mr. Sauchyn: You are right; I do not have a solution. However, we are exploring the options with the Water Institute for Semi-arid Ecosystems, this new research centre at the University of Lethbridge. We are exploring the options with Alberta Environment, with Environment Canada, and with the irrigation districts in southern Alberta.

Seventy per cent of the consumptive water use in southern Alberta is by the irrigation districts. There are something like 300 water licences in southern Alberta. The first seven were the irrigation districts. The way in which water is licensed and allocated in southern Alberta is first come, first served. This approach was reconsidered in 2001. Alberta Environment was faced with a situation where it was about to cancel hundreds of water licences because it had to recognize the right of the irrigators who were there first. As it turned out, the irrigators realized that this was not feasible. They were not about to retain their water licences when their neighbours and the people in the towns and cities were being cut off. A compromise was struck.

The bottom line is that there must be much more flexibility in our institutions, because we are looking at a future that not only is drier but is much more variable, where water will be much less reliable. There will be years when there is flooding, but there will be many more years when water is lacking.

Government institutions, managers and planners have to ensure that policies and programs do not restrict the flexibility of the farmers and the small communities. They must be able to adapt, and in some cases our existing programs and policies constrain that process of adaptation.

Vos travaux sont extrêmement intéressants. La seule façon d'aider les collectivités extrêmement vulnérables à ce type de conditions météorologiques, à savoir les petites collectivités agricoles, consiste à faire sans tarder, comme vous l'avez mentionné, des recherches plus poussées permettant de faire face à la situation. La chaleur nécessaire est là, mais pas l'humidité.

Êtes-vous au courant de la création du Water Institute, à l'University de Lethbridge? Je ne dirais pas qu'il a été créé parce qu'on désespérait, mais c'était probablement presque le cas. Cet institut fait de nombreuses études. À quelle solution de rechange pourrait-on avoir recours si nos régions ne reçoivent pas suffisamment d'humidité?

Il y a plusieurs années, la situation était vraiment catastrophique et les habitants de la région demandaient si l'on ne pourrait pas installer des canalisations pour pomper l'eau souterraine; un grand nombre d'entre eux ont installé divers dispositifs dans le sol et n'ont réussi qu'à faire remonter de la poussière. Il n'y avait pas une goutte d'eau. Je sais que vous ne pouvez pas répondre à la question, mais faites tout de même une tentative. Comment peut-on faire des projets d'avenir dans cette région du Canada alors que, en dépit de certaines de vos suggestions, on n'arrive même pas à maintenir les niveaux d'eau nécessaires?

M. Sauchyn: C'est exact. Je n'ai pas de solution à proposer. Nous étudions toutefois les options avec l'aide du Water Institute for Semi-arid Ecosystems, le nouveau centre de recherche de l'Université de Lethbridge que vous avez mentionné. Nous examinons les options avec le ministère de l'Environnement de l'Alberta, avec Environnement Canada et avec les districts d'irrigation du sud de l'Alberta.

Soixante-dix pour cent de l'eau consommée dans le sud de l'Alberta est consommée par les districts d'irrigation. Environ 300 permis d'utilisation d'eau sont en circulation dans le sud de l'Alberta. Les sept premiers ont été distribués aux districts d'irrigation. Les permis sont délivrés et les allocations d'eau sont faites dans l'ordre d'arrivée des demandes. Cette approche a été remise en question en 2001. Le ministère de l'Environnement de l'Alberta a été presque forcé de résilier des centaines de permis d'exploitation d'eau parce qu'il a dû reconnaître le droit des irrigateurs qui étaient les premiers arrivés. Ces derniers se sont rendu compte qu'il n'était pas possible qu'ils conservent leur permis d'eau alors que leurs voisins et les habitants des régions urbaines perdraient le leur. On a donc trouvé un terrain d'entente.

En définitive, nos institutions doivent faire preuve d'une beaucoup plus grande souplesse parce qu'à l'avenir, le climat sera beaucoup plus sec mais aussi beaucoup plus variable, et que l'alimentation en eau sera beaucoup moins fiable. Certaines années, il y aura des inondations mais bien plus souvent, il y aura pénurie d'eau.

Les institutions gouvernementales, les gestionnaires et les planificateurs doivent s'assurer que les politiques et les programmes ne limitent pas la marge de manoeuvre des agriculteurs et des petites collectivités. Ceux-ci doivent être aptes à s'adapter, mais les programmes et politiques actuellement en place entravent parfois ce processus d'adaptation.

Senator Fairbairn: In response to that, in 2001, in that southwestern corner of Alberta, people saw that what they were going to get would not be greatly significant for them, and they would be able to take off a crop, so for the first time they had permission to lease their water quota to their neighbour if the neighbour showed that they were in a better position to take advantage of it. I think that may have been the first time that that was done in that way, certainly in recent memory if at all. That was very helpful. It was a different way of doing things.

In several weeks we will be going out on the road to visit points in Western Canada. Everybody in this committee is struck with the question of the ability, whether through management or whatever, of these communities to stay alive, to be able to retain their populations, not only with the pressures that we are already seeing to a degree, but also with the ones we are seeing down the road. Often, all of this is seen as an agricultural issue, which of course it is, but it also has an impact as a humanity and social issue and, indeed, an economic issue, if small communities start to disappear.

Finally, a question that came to my mind this summer, with all of this going on, was how we as a nation will persuade our young people that it is worth the effort to stay on land where they have seen their parents have such a disastrous experience. What do we have to offer? I hope it is through excitement generated by research. We have diversified about as much as we can, and further, perhaps, into alpacas and llamas and so forth that we are raising in southern Alberta. How do you tell a young person to hang in, in the face of the details and the prognostications that we are talking about tonight?

Mr. Sauchyn: I am a scientist, and I cannot answer that question. You raised a number of very good points, and it illustrated that climate change is just one factor. We need to consider climate change in the context of all the other economic and social factors that are influencing these communities. Many of these communities are in such a tenuous situation that a bad year, or a series of bad years, will just push them over the edge.

Mr. Cohen: Senator Fairbairn, you are raising a very big topic here, and it has to do with how we define the capacity of a place to adapt to some kind of stress or risk. Adaptive capacity has many elements: some are technical, institutional, economic and social. There are many examples from the past of how regions and communities have adapted to droughts and floods and the like. The question is this: How will climate change challenge a region's adaptive capacities? Part of the adaptive capacity, not just for the Prairies but also for Canada as a whole, has to do with our knowledge base — universities, governments, communities, engineers and everyone else — to devote some of their time, talent and resources to dealing with this future kind of question. As Mr. Sauchyn has said, many things will change in the future besides climate.

Le sénateur Fairbairn: À ce propos, en 2001, les habitants du sud-ouest de l'Alberta avaient prévu que les précipitations seraient insuffisantes pour pouvoir produire une bonne récolte et, pour la première fois, ils avaient reçu la permission de louer leur quota d'eau à un voisin pour autant que celui-ci démontre qu'il pourrait en faire une meilleure utilisation. Je pense que c'était la première fois qu'on procédait de cette façon, du moins depuis quelques années. Cette façon de procéder a été très efficace. C'était une solution originale.

Dans quelques semaines, nous prendrons la route pour visiter certaines régions de l'ouest du Canada. Notre comité a pour mandat d'étudier la capacité des collectivités concernées, par le biais de la gestion ou par d'autres méthodes, de survivre, de retenir leur population, en tenant compte non seulement des pressions qui se manifestent déjà, mais aussi des pressions futures. Ce problème est généralement considéré comme un problème qui concerne l'agriculture, et c'est un fait, mais si de petites collectivités disparaissent, il deviendra également un problème humain et social, et aussi un problème économique.

Une question à laquelle la sécheresse qui a sévi cet été m'a fait penser est: comment peut-on persuader les jeunes de ne pas abandonner la terre quand ils voient leurs parents vivre une expérience aussi traumatisante? Qu'a-t-on à leur offrir? J'espère que la recherche leur donnera de nouvelles motivations. Nous avons diversifié nos activités dans toute la mesure de nos possibilités, notamment en nous recyclant dans l'élevage de l'alpaga et du lama, dans le sud de l'Alberta. Comment convaincre un jeune de s'accrocher, malgré les informations et les prévisions qui ont été communiquées ce soir?

M. Sauchyn: Je suis un scientifique et je ne suis pas en mesure de répondre à votre question. Vous avez fait quelques commentaires très intéressants qui démontrent que le changement climatique n'est qu'un facteur parmi d'autres. Il faut l'examiner dans le contexte des autres facteurs économiques et sociaux qui ont une influence sur ces collectivités. La plupart de ces collectivités sont extrêmement vulnérables, si bien qu'une mauvaise année, ou quelques-unes d'affilée, pourrait causer leur perte.

M. Cohen: Sénateur Fairbairn, c'est un sujet très important que vous abordez là; il s'agira de déterminer la capacité d'une région de s'adapter à un certain type de stress ou de risque. La capacité d'adaptation est liée à divers facteurs d'ordre technique, d'ordre institutionnel, d'ordre économique et d'ordre social. De nombreuses régions et collectivités ont déjà démontré leur capacité de s'adapter à des sécheresses, à des inondations ou à d'autres types de catastrophes. La question est de savoir quel défi posera le changement climatique pour la capacité d'adaptation d'une région. La capacité d'adaptation, non seulement en ce qui concerne les Prairies, mais aussi les autres régions du Canada, est liée à notre base de connaissances — c'est-à-dire aux universités, aux pouvoirs publics, aux collectivités, aux ingénieurs et diverses autres personnes, qui devront investir le temps, le talent et les ressources nécessaires pour régler ce type de problèmes. Comme l'a mentionné M. Sauchyn, de nombreux autres changements surviendront également.

This kind of research is interdisciplinary. It crosses the scales between global, national and local, but it does not have a natural home in a university setting. An investment is needed in the capacity to do this kind of research over the long term, to bring together people who have the different sources of data, knowledge bases, experiences, tools, so we can address this question of what difference climate change will make to future development. I said I would not talk about hope. What do scientists know about hope? Scientists know something about studying different pathways, and are appreciating what social scientists are doing when they try to create dialogue, stories, and narratives that futures are not preordained. Some people talk about back-casting in that respect.

If we can create a community around this issue to learn how climate change matters to adaptive capacity in all of its forms, therein lies the first step in creating hope because you empower regions to use their own experience, knowledge and tools as partners with those who do research for a living, and thus develop what I call the scientist-stakeholders collaborative. It can operate at different levels. Certainly, we have the capability to bring these tools and experiences together, but it has to be someone's job to do that. Because of the interdisciplinary nature of this issue, it often falls between the cracks of sustained support for developing as a kind of professional ethic or professional community.

The Chairman: Is there a real role for government in coordinating and administering this as well?

Mr. Cohen: We are also talking about research leadership, which can come from a number of places such as government, universities or even non-government organizations. However, they need to have sustained resources to do that.

In December, Mr. Duinker, who was a witness here, talked about research chairs at universities, which I believe is an important part of a solution to gain Canada's capacity to do research in our backyard on this issue. Similar kinds of incentives need to be created in other communities so that people will have an opportunity to devote considerable professional time in dealing with this issue. If you have that, then you provide an opportunity for shared learning experiences and hope.

Senator Fairbairn: I have a final comment. In the very presentation that you have both given tonight, at a time when we have gone through quite a period of thinking of climate change as being something that has had to do with other forms of natural resources, you are telling us, and anyone who is watching, how much broader climate change is than just one issue. However, it is being seen more dramatically at the level we are talking about, the growth of food, than perhaps anywhere else. I thank you for that.

La recherche dans ce domaine est interdisciplinaire. Elle se situe à la fois à l'échelle planétaire, à l'échelle nationale et à l'échelle locale; en outre, son milieu naturel n'est pas un cadre universitaire. Il sera nécessaire d'investir dans la capacité de poursuivre ce type de recherche à long terme, de réunir des personnes ayant des sources de données différentes, des bases de connaissances différentes, des expériences différentes et des outils différents pour déterminer les incidences qu'aura le changement climatique sur le développement futur. J'ai dit que je n'aborderais pas la question de l'espoir. Que savent les scientifiques de l'espoir? Les scientifiques ont le bagage de connaissances nécessaire pour étudier diverses options et ils apprécient les efforts déployés par les experts en sciences sociales pour établir un dialogue et démontrer, par des anecdotes et des situations précises, qu'un ordre futur préétabli est un mythe. Certaines personnes parlent de «recul» dans ce contexte.

Nos premiers espoirs résident dans notre capacité de faire un effort collectif pour déterminer les défis que pose le changement climatique en ce qui concerne notre capacité d'adaptation, sous ses diverses formes, car cela permet de mobiliser les expériences, les connaissances et les outils locaux pour faire front commun avec les chercheurs professionnels et former ce que j'appelle le collectif scientifiques-intervenants. La collaboration peut se situer à différents niveaux. Nous avons la capacité de réunir ces outils et ces expériences, mais il faut un responsable. En raison de sa nature interdisciplinaire, cette collaboration ne fait généralement pas l'objet de l'appui durable nécessaire pour donner naissance à une éthique professionnelle ou à une collectivité de spécialistes.

Le président: Le gouvernement doit-il vraiment intervenir pour assurer la coordination et l'administration?

M. Cohen: Il s'agit de leadership en matière de recherche et ce leadership peut venir de plusieurs sources comme le gouvernement, les universités, voire les organisations non gouvernementales. Pour assurer ce leadership, il est toutefois nécessaire de disposer de ressources de façon ininterrompue.

En décembre, M. Duinker, qui a déjà témoigné, a mentionné les chaires de recherche dans les universités qui pourront contribuer dans une large mesure à faire acquérir au Canada la capacité de faire de la recherche locale dans ce domaine. Il faut instaurer des mesures incitatives analogues dans d'autres collectivités pour que les experts puissent consacrer tout le temps nécessaire à l'étude de la question. C'est ainsi que l'on peut faire des expériences d'apprentissage communes et nourrir un certain espoir.

Le sénateur Fairbairn: Je voudrais faire un dernier commentaire. Dans les exposés que vous avez faits ce soir, bien que l'on considère depuis un certain temps le changement climatique comme un phénomène lié à d'autres types de ressources naturelles, vous signalez, à l'instar des autres observateurs, que cette question revêt de nombreux aspects. Cependant, c'est peut-être celui que nous examinons, à savoir ses incidences sur la croissance des produits alimentaires, qui est le plus spectaculaire. Je vous remercie de l'avoir mis en évidence.

Senator Gustafson: You made mention of public policy. I drove from Estevan, Saskatchewan to Vulcan, Alberta and back two days ago, and I was not impressed with what I saw. That takes in the Prairies along the border. One thing I see, for instance, is that many farmers are going back to summer fallows. For many years, we preached continuous cropping so that the soil does not blow away when we get these drought periods. Today there is a lot of summer fallow between Vulcan, Alberta and Regina, Saskatchewan, or 50 miles west of there. I was very surprised.

Why are they doing that? I talked to a neighbour the other day — I farmed for 50 years and still do — and he said that he thought he would go back to summer fallow because he cannot afford the input costs any more. Public policy, as you mentioned, is so important in this whole issue of dealing with drought.

This committee did what I considered to be a very excellent study, and we came up with a report entitled: “Canadian Farmers at Risk.” Many who are here today travelled to Europe and to the United States and looked at farmers’ situations there. Some of the things these other countries are doing struck me as being positive. We hear much talk about subsidies and how they are going to get off the subsidies, but in my opinion that will not happen. In Europe, the U.S. and some of the smaller countries, they are combining rural development, environment and agriculture under one caption. They are basically saying that the farmers alone cannot afford to look after the land. It will take all of society to become conscious of what is happening to the environmental situation of our land. Without using quite those words, you pointed out very well the problems that we are facing.

There are other examples. Let us use the example of fertilizer: perhaps we are using too much. We have pest controls and sprays, and that all comes under the caption of concern for the environment and what we are doing to deal with some very serious problems. Public policy, in my thinking, is so important. How do we make the Canadian public, our provincial and federal governments and the people who have influence, aware of what we are facing?

Mr. Sauchyn: Climate change is ultimately a social issue, not a scientific one, and it is a major public policy issue. We have created the problem, or at least we have increased the rate of climate change, and we must deal with the impacts. It is ultimately a social issue.

I agree entirely that farmers, especially on the Prairies are amazingly resilient, and they do what they have to do to stick around.

Le sénateur Gustafson: Vous avez mentionné la politique gouvernementale. J’ai fait, il y a deux jours, un aller-retour en voiture entre Estevan, en Saskatchewan, et Vulcan, en Alberta. Le spectacle était très édifiant. Le trajet commence dans les Prairies, le long de la frontière. J’ai notamment constaté qu’un grand nombre d’agriculteurs ont de nouveau recours à la pratique des jachères. Depuis des années, on recommandait la monoculture pour éviter l’érosion du sol pendant les périodes de sécheresse. Actuellement, de nombreuses terres de culture sont en jachère entre Vulcan (Alberta) et Regina (Saskatchewan), autrement à 50 milles à l’ouest d’ici. J’ai été très étonné.

Pourquoi les agriculteurs ont-ils de nouveau recours à cette pratique? L’autre jour, un des voisins m’a dit — j’ai été cultivateur pendant 50 ans et je le suis toujours — qu’il envisageait d’avoir de nouveau recours à la pratique des jachères parce qu’il n’avait plus les moyens de supporter les coûts d’intrants. Comme vous l’avez mentionné, la politique gouvernementale revêt une importance capitale dans le contexte des sécheresses.

Notre comité a fait une étude que je trouve vraiment excellente et il a publié un rapport intitulé «Les agriculteurs canadiens en danger». La plupart de mes collègues ont fait des voyages en Europe et aux États-Unis pour étudier la condition des agriculteurs. Certaines des initiatives prises dans ces autres pays me semblent très efficaces. Il est actuellement beaucoup question de subventions et d’examen des diverses options possibles pour les supprimer, mais je pense qu’on ne les supprimera jamais. En Europe, aux États-Unis et dans certains pays plus petits, le développement rural, l’environnement et l’agriculture relèvent de la même administration. On pense essentiellement que les agriculteurs n’ont pas les moyens d’assurer seuls l’intendance de la terre. Il faudra que l’ensemble de la société prenne conscience de l’évolution de la terre sur le plan environnemental. Sans utiliser exactement les mêmes termes, vous avez très bien décrit les problèmes qui se posent.

Il est possible de citer d’autres exemples comme celui des engrais dont on fait peut-être un usage exagéré. On utilise des produits antiparasitaires et on vaporise divers produits chimiques qui suscitent des préoccupations pour l’environnement et sont à la source des diverses initiatives que nous prenons pour tenter de régler certains problèmes très graves. Je pense que la politique gouvernementale joue un rôle essentiel. Comment sensibiliser la population canadienne, les gouvernements provinciaux, le gouvernement fédéral et les personnes influentes aux problèmes qui nous menacent?

M. Sauchyn: Le changement climatique est en définitive un enjeu social et pas un enjeu scientifique; il doit par conséquent occuper une place importante dans la politique gouvernementale. Nous avons créé le problème, ou du moins accru la cadence, du changement climatique et nous devons maintenant faire face à ses répercussions. C’est en définitive une question sociale.

Je trouve également que les agriculteurs, en particulier ceux des Prairies, font preuve d’une résistance étonnante et qu’ils font ce qui est nécessaire pour tenir le coup.

I was on CBC *Newsworld* in the spring, and I said something like “Farmers have to adapt,” and my uncle who farms in Alberta saw that on TV. The next time I saw my uncle, he asked what I expected him to do.

There is only so much the farmers can do. Ultimately, the management of the resource, which is the soil, water and vegetation, is the responsibility of the people of Canada.

The Chairman: Earlier, in response to Senator Fairbairn, you said that you felt one of the things that has to happen in relation to adaptation is that farmers must have the freedom to be able to adjust and adapt. You went on to say that you felt there were certain rules and procedures in place that were preventing them from doing so, and that that had to change. What rules, regulations, bylaws or whatever is in place now are inhibiting farmers from being able to adapt to climate change?

Mr. Sauchyn: I cannot talk specifics off the top of my head. I am sure there are people here much better qualified than I to speak to that. It is not just in relation to climate change. Historically, there were situations where government policy has produced undesirable effects — summer fallow being a case in point, or expansion of agriculture into marginal land — that has been a response to public policy. There is a long history in agriculture of the undesirable effects of public policy.

In general, however, we must enable the farmers and ranchers to deal with climate change. As an example, this past winter I was sitting in a pub in Medicine Hat with a bunch of local ranchers. They had seriously culled their herds, which is a serious action because they have lost their breeding stock. I assumed they were doing this for economic reasons. They said they were trying to preserve the grass. People accuse the farmers of raping the land, but they realize if they are to sustain agriculture in the area, they have to sustain the landscape, the grass and resources. As individual farmers and ranchers, there is only so much they can do.

Senator LaPierre: I hardly know what you are talking about. Therefore, I am a good person to listen to you. I am a typical Canadian. I know that there are farmers. I know that there are droughts. I know that there are many other issues affecting farmers. I am not too sure what can be done about it. I have one question and one scenario.

My question has to do with the Aboriginal peoples who live in the provinces you are talking about: Do the same conditions prevail on the reserves of the Aboriginal people? If we talk about that ability, there is probably no one on the planet who is better able to adapt than the Aboriginal peoples. As a consequence, I

J’ai participé à l’émission *Newsworld* du réseau anglais de Radio-Canada l’été dernier au cours de laquelle j’ai déclaré à peu près ceci: «Les agriculteurs devront s’adapter». Mon oncle, qui est agriculteur en Alberta, a regardé cette émission et, à la première occasion, il m’a demandé quelles initiatives je m’attendais à ce qu’il prenne.

Il y a des limites à ce que les agriculteurs peuvent faire. La gestion de la ressource, c’est-à-dire du sol, de l’eau et de la végétation, relève en définitive de tous les Canadiens.

Le président: Tout à l’heure, lorsque vous avez répondu à une question du sénateur Fairbairn, vous avez mentionné qu’en ce qui concerne l’adaptation, il fallait accorder aux agriculteurs la marge de manoeuvre nécessaire pour être en mesure de s’adapter. Vous avez mentionné également que divers règlements et procédures en place constituaient un obstacle et qu’il faudrait que cela change. Quels sont les règles, les règlements, les arrêtés ou autres mesures actuellement en place qui entravent la capacité d’adaptation des agriculteurs au changement climatique?

M. Sauchyn: Je ne peux pas donner des informations précises à ce sujet de but en blanc. Je suis certain que d’autres personnes ici présentes sont plus aptes que moi à en parler. Ce commentaire ne s’applique pas uniquement à la question du changement climatique. Dans plusieurs circonstances, la politique gouvernementale a eu des conséquences néfastes, notamment la pratique des jachères ou la mise en culture des terres marginales. Les cas où la politique gouvernementale a eu des conséquences indésirables dans le secteur agricole abondent.

D’une façon générale, il est toutefois nécessaire de permettre aux agriculteurs et aux éleveurs de s’adapter au changement climatique. Par exemple, cet hiver, j’ai eu des entretiens avec des propriétaires de ranchs locaux dans une taverne de Medicine Hat. Ils avaient réduit considérablement leurs troupeaux, et c’est une mesure qui a de graves répercussions puisqu’ils ont perdu leur bétail reproducteur. Je présume qu’ils ont pris cette décision pour des raisons financières. Ils ont expliqué qu’ils tentaient de préserver les herbages. On a tendance à accuser les agriculteurs de violer la terre, mais ceux-ci ont conscience que s’ils veulent maintenir l’agriculture dans leur région, ils doivent protéger le paysage, les herbages et les autres ressources. Les agriculteurs et les éleveurs ne peuvent pas prendre toutes les responsabilités.

Le sénateur LaPierre: C’est un sujet sur lequel je ne suis pas très informé. Par conséquent, je suis un bon auditoire. Je suis un Canadien typique. Je sais qu’il y a des agriculteurs. Je sais que des sécheresses surviennent. Je sais que les agriculteurs sont aux prises avec bien d’autres problèmes. Je ne sais pas très bien quelles mesures on peut prendre pour les résoudre. J’ai toutefois une question à poser et un scénario à proposer.

Ma question concerne les Autochtones établis dans les provinces concernées: observe-t-on les mêmes conditions dans les réserves où vivent les Autochtones? À propos de capacité d’adaptation, les Autochtones sont probablement, de tous les humains qui peuplent la terre, ceux dont la capacité d’adaptation

would like to know whether climatic conditions, or whatever you are talking about, affects their lives and what will happen to them in the process?

Mr. Cohen: There was an earlier presentation by Aynslye Ogden from C-CIARN North who talked about the Aboriginal peoples in the Arctic. Relating some of their stories from their recent observations of how the land has been changing, there was one quote that was something about the earth seems to be speeding up. There is recognition of changes in seasons, changes in characters of the ice. At one time, they were assuming that the cause of this was something that was local. However, as a result of extensive dialogue with those communities and with researchers, there is now a shared understanding that there is something more than just local effects that are taking place here.

When it comes to talking about adaptation to this kind of a scenario, this becomes different for several reasons. One reason is that it is superimposed on the conflict they already have about their lifestyle: should they stay traditional, should they become part of a wage-based economy, or should they try to balance the two economies? Does climate change make a difference to their vision of this dualism?

The second part has to do with their changing status on the land. Their role in management of resources gets wrapped up in the state of their land claims. In the North where you have settled land claims, they have positions of responsibility. In Nunavut and the Northwest Territories, for example, where they can make decisions about managements of caribou herds, fishery harvests, they can establish and maintain co-management boards for resources that are studying this problem in partnership with other researchers and looking for solutions to this situation. The state of their land claims and the state of their dualism will influence how they see the future.

I have heard comments, at least from people in the North who have talked about climate change scenarios creating a new picture for them with which they still must come to terms. Should someone who is a traditional caribou hunter become a wheat farmer because the growing season has become long enough in the southern Mackenzie Valley to grow wheat? This is a question that never would have been contemplated without climate change. However, it is one that is contemplated now. Does that fit into that vision of lifestyle? This confuses the whole question of dualism.

I think you are seeing an awakening of Aboriginal interests of being involved directly in studying this issue. I have seen this in British Columbia with fisheries. They are directly engaged in fisheries management, in working groups around creating new analysis tools for fisheries. It is a very strong dialogue and a strong partnership, and one which in my current experience in the Okanagan is one I am hoping to cultivate. I see them as

est la meilleure. Par conséquent, je voudrais savoir si les conditions climatiques ou les changements que vous mentionnez ont une incidence sur leur mode de vie et ce qu'ils deviendront dans ce contexte.

M. Cohen: Aynslye Ogden du Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation pour la région du Nord a fait des commentaires au sujet des Autochtones de l'Arctique. Un des commentaires qu'ont faits les Autochtones à la suite des changements qu'ils ont observés au cours des dernières années mentionne la possibilité que le rythme de la terre s'accélère. On observe certains changements au niveau des saisons et au niveau des propriétés de la glace. Les Autochtones de cette région présumaient que les causes de ces changements étaient locales. Cependant, à la suite des nombreuses discussions avec les habitants de ces collectivités et avec des chercheurs, on sait maintenant que ces changements ne se produisent pas uniquement à l'échelle locale.

Le problème de l'adaptation dans ce type de scénario est différent et ce, pour plusieurs raisons, notamment parce qu'il vient s'ajouter aux questions qu'ils se posent déjà au sujet de leur mode de vie: devraient-ils garder leur mode de vie traditionnel ou s'intégrer à une économie axée sur le salariat, ou encore tenter de concilier l'un et l'autre? Le changement climatique a-t-il une incidence sur leur vision de ce dualisme?

La deuxième raison est en rapport avec l'évolution de leur statut en ce qui concerne la terre. Leur rôle dans le contexte de la gestion des ressources est lié au règlement de leurs revendications territoriales. Les collectivités du Nord dont les revendications territoriales sont réglées ont certaines responsabilités. Au Nunavut et dans les Territoires du Nord-Ouest par exemple, où les Autochtones peuvent prendre des décisions en ce qui concerne la gestion des troupeaux de caribous ou des ressources halieutiques, ils peuvent instaurer et maintenir des comités de cogestion des ressources qui pourront examiner ce problème avec la collaboration d'autres chercheurs et tenter d'y trouver des solutions. L'état des revendications territoriales et leur dualisme influenceront leur vision de l'avenir.

Certains habitants du Nord ont mentionné que les divers scénarios de changement climatique ouvraient de nouvelles perspectives dont ils doivent toujours s'accommoder. Est-ce qu'un chasseur de caribou devrait devenir producteur de blé parce que la saison de croissance est devenue assez longue dans le sud de la vallée du Mackenzie pour y cultiver du blé? C'est une question qu'on ne se serait jamais posée sans le changement climatique. C'est toutefois une question que l'on se pose maintenant. Cette perspective concorde-t-elle avec leur vision d'un mode de vie? Ce dualisme crée une confusion.

Je pense que la participation à une étude sur la question commence à susciter de l'intérêt dans les milieux autochtones. J'ai constaté le même phénomène en Colombie-Britannique en ce qui concerne les pêches. Les Autochtones participent activement à la gestion des pêches et aux activités de groupes de travail ayant pour objectif de créer de nouveaux outils d'analyse dans ce domaine. Cette participation a donné naissance à un dialogue très

knowledge partners. The challenge is to generate trust that we are sharing knowledge, and that their perspectives and knowledge will be respected in this analysis.

Once this analysis is done, the question of adaptation will end up being one they will take in their context, just as irrigated agriculture will take in their own. I cannot predict how that will evolve because it will involve a number of issues that are very important to them but, perhaps, are not being studied directly.

Here is another chance for some interdisciplinary collaboration. There is a research community around First Nations cultures and lifestyles, how they vary between Arctic, the Prairies, and the East. It is not very often that those who study traditional environmental knowledge link up well with those studying from a western science perspective: ecology, hydrology, and the like.

You are beginning to see some of these contacts occur. I hope one of the things that C-CIARN can do is encourage this dialogue among the other interdisciplinary dialogues that need to happen in order to address this problem.

Senator LaPierre: What about the rest of the Prairies, Manitoba and Alberta? What happens to those provinces? In the North, I can see that one, because we looked at it, but what about the reserves on the Prairies?

Mr. Sauchyn: I think we must make a distinction between the southern part of the Prairies where the native people are on reserves and in cities, and the northern part of the Prairies, the Boreal forest, where the natives practise a more or less traditional lifestyle. Much of what Mr. Cohen said would apply to the forest of the Northern Prairies. Where some of the impacts of climate change are already being realized, in particular, is the loss and the viability of the winter roads, because these isolated native communities depend on frozen ground to move their supplies in winter. In the last few years, the winter roads have not been viable. The alternative is to fly the supplies in, which is much more costly.

The scenario that I presented for the Prairie provinces suggesting that we move agriculture north would, of course, impact on these people. If the solution to the increased aridity in the Southern Prairies is to encourage agriculture in the North, then we will be displacing the economic activities of some of these northern people. Also, there is currently no infrastructure in that region for agriculture. We would need to recreate the rails, the roads and the network for moving grain in an area where, currently, the dominant economic activity is traditional native lifestyle.

constructif et à un partenariat vigoureux; j'espère donc pouvoir cultiver ce type de participation, d'après mon expérience actuelle dans la région de l'Okanagan. Je considère les Autochtones comme des partenaires dans le partage des connaissances. Le défi consiste à instaurer un climat de confiance propice à cet échange; dès lors, leurs perspectives et leurs connaissances seront respectées dans le contexte de cette analyse.

Lorsque cette analyse sera terminée, ils examineront la question de l'adaptation dans leur perspective personnelle, à l'instar des acteurs du secteur de l'agriculture irriguée. Je ne suis pas en mesure de prévoir comment la situation évoluera parce que plusieurs questions, très importantes à leurs yeux, ne seront peut-être pas examinées comme telles.

C'est une autre occasion d'instaurer une collaboration interdisciplinaire. Un certain nombre de chercheurs étudient les cultures et les modes de vie des Premières nations et les différences à ce niveau entre les collectivités de l'Arctique, celles des Prairies et celles de l'est du pays. Ceux qui étudient les connaissances environnementales traditionnelles n'ont pas très souvent l'occasion de collaborer avec les chercheurs dont les travaux s'inscrivent dans une perspective scientifique occidentale: écologie, hydrologie et autres disciplines.

De premiers contacts s'établissent. J'espère que le RCRICA encouragera ce dialogue parmi les autres dialogues interdisciplinaires nécessaires pour trouver une solution à ce problème.

Le sénateur LaPierre: Que deviendront les autres régions des Prairies, le Manitoba et l'Alberta? J'ai une certaine notion de ce qui se passera dans le Nord, parce que nous avons examiné ce cas-là, mais que se passera-t-il dans les réserves des Prairies?

M. Sauchyn: Il faut faire une différence entre le sud des Prairies, où les Autochtones vivent dans des réserves ou dans les régions urbaines, et le nord, c'est-à-dire la forêt boréale, où les Autochtones perpétuent dans une certaine mesure le mode de vie ancestral. La plupart des commentaires de M. Cohen sont valables en ce qui concerne la région forestière du nord des Prairies. Les incidences du changement climatique qui se manifestent déjà sont la disparition des chemins d'hiver et leur viabilité car ces collectivités autochtones isolées dépendent du gel du sol pour assurer leur approvisionnement en hiver. Au cours des dernières années, les chemins d'hiver n'ont pas été carrossables. L'autre possibilité est le transport par avion, qui est beaucoup plus coûteux.

Le scénario que j'ai présenté en ce qui concerne les provinces des Prairies, concernant un déplacement de l'agriculture vers le nord, aurait évidemment une incidence sur la population de cette région. Si la solution à l'aridité accrue dans le sud des Prairies consiste à encourager un déplacement de l'agriculture vers le nord, on déplacera également les activités économiques de certains habitants de cette région. Cette région n'est pas équipée de l'infrastructure nécessaire à l'agriculture. Il faudrait rétablir un réseau ferroviaire, un réseau routier et un réseau d'acheminement des céréales dans une région où, à l'heure actuelle, la principale activité économique est le mode de vie autochtone ancestral.

Senator LaPierre: I do not think there is any hope. I think that what will happen, essentially, is that the situation will become awful. I think the small farmer is finished; that farming will develop into immense American conglomerates that will own the land and water. There is a development around the world to sell water to private companies, as the CBC demonstrated this morning in one of its progress reports, backed by the World Bank, and things of that kind. It seems to me that this will decrease the capacity of Canadians to be self-sufficient. It will create an expansion of the urban base of Canada with disastrous results. The only way out of that situation is not only research and all of that.

[Translation]

There is a fundamental issue of awakening by individuals and communities. Without this awakening, nothing can be done.

[English]

There is absolutely nothing that can be done. We have just gone through the tragedy of Kyoto, whereby the majority of provincial governments and municipal governments argued that the “prise de conscience” to limit these emissions in order to protect the environment was really a plot of the federal government to seize more power from the provinces and from everybody.

I do not have much hope. I hope that eventually this committee will be able to demonstrate that there is tremendous ignorance. Here you have, sir, almost 90 per cent of people — farmers and non-farmers make up 89.7 per cent, or the vast majority of the people. Most of us live in urban centres. We know that we will get a geodesic dome and cover ourselves up à la Buckminster Fuller, and we can go anywhere we want and live the way we want to, et cetera. It is out there.

Therefore you have to tell us in your research, not only the scientific things but what interdisciplinary studies we need to have? What are these mechanisms we need to put in place in order to develop awareness and the concentration of resources in order to be able to take “prise de conscience” and lead it to action?

I am sorry for the sermon, but I give you my blessing.

The Chairman: It is a good sermon.

Mr. Cohen: I did not intend to talk about hope.

Senator LaPierre: You have to because you are a scientist.

Mr. Cohen: I went to school for a long time to study hope, and how to produce it.

On the question of whether there is an opportunity to control your destiny in the face of climate change, I will say this: If you are at the level of a First Nations community, or a province or a country, the more that we can do to invest in our domestic capacities to understand these issues, the more hope there will be.

Le sénateur LaPierre: Je ne pense pas qu'il y ait le moindre espoir que cela se produise. Je pense que la situation deviendra terrible. Je pense que le petit exploitant agricole est en voie de disparition et que l'agriculture sera sous le contrôle d'énormes conglomerats américains qui seront propriétaires de la terre et de l'eau. CBC a mentionné ce matin, dans un de ses reportages d'étape, et cela a été confirmé par la Banque mondiale, que la vente d'eau à des entreprises privées est une tendance qui se dessine à l'échelle mondiale. Je pense qu'elle réduira l'autarcie des Canadiens. Elle créera un élargissement de la base urbaine, ce qui aura des conséquences catastrophiques. La recherche et diverses autres initiatives ne sont pas les seules solutions pour sortir de l'ornière.

[Français]

Il y a une prise de conscience fondamentale des individus et des communautés. Sans cette prise de conscience, rien ne peut être fait.

[Traduction]

Il n'y a rien à faire. Nous venons de vivre la tragédie de Kyoto dans le contexte de laquelle la plupart des gouvernements provinciaux et les administrations municipales ont affirmé que la «prise de conscience» de la nécessité de limiter les émissions pour protéger l'environnement était en fait un complot du gouvernement fédéral pour s'approprier davantage de pouvoir au détriment des provinces et de toute la population.

Je n'ai pas beaucoup d'espoir. J'espère que notre comité sera capable de démontrer que l'ignorance du problème est profonde. Près de 90 p. 100 de la population — les agriculteurs et les non-agriculteurs représentent 89,7 p. 100, soit la grosse majorité de la population — est touchée. Nous vivons pour la plupart dans des centres urbains. Nous savons qu'il faudra vivre dans un dôme géodésique comme celui de l'architecte Buckminster Fuller. Même si on va s'installer ailleurs ou si on modifie son mode de vie, on n'y échappera pas. Les signes annonciateurs sont là.

Vous devez par conséquent nous dire non seulement quelles études scientifiques, mais aussi quelles études interdisciplinaires il est nécessaire de faire. Vous devez nous dire quels mécanismes il est essentiel de mettre en place pour sensibiliser davantage la population et concentrer les ressources pour favoriser cette «prise de conscience» et la transformer en action.

Je m'excuse pour le sermon, mais je vous donne ma bénédiction.

Le président: C'était un beau sermon.

M. Cohen: Je n'avais pas l'intention de parler d'espoir.

Le sénateur LaPierre: Vous devez le faire, parce que vous êtes un scientifique.

M. Cohen: J'ai fait de longues études pour étudier l'espoir et savoir comment le susciter.

Quant à savoir si c'est une occasion d'être maître de son destin face au changement climatique, je tiens à signaler ceci: que ce soit à l'échelle d'une collectivité des Premières nations, d'une province ou d'un pays, plus on investira dans les capacités internes de s'informer sur ces problèmes et plus il y aura de l'espoir. Il s'agira

We talk about investment in research in many different communities. Of course, interdisciplinary research is fundamental to this initiative, and it is something that I personally practice and that is being promoted in the C-CIARN system. Another part has to do with some of the things that Mr. Sauchyn was alluding to but could not provide the details on, and that is control over the instruments of the resource in your jurisdiction and how to assess the capability of those kinds of controls to deal with these uncertain futures. Again, there are institutional things at different levels that we do not completely understand how they work. The origin of a law, the origin of an operating rule, the origin of a marketing board, the origin of a price structure: all of these things had some history. They were put in place for certain reasons at the time and now it is important to test them, the abilities of these instruments, these rules, their rate structures, in dealing with scenarios such as this. That is why we must engage the people who are directly involved in the operations of these tools, in the management of these structures, to test these tools under these scenarios. They are “what-if” cases, but there can be a lot of learning from that in the process.

Learning is what will give us hope — and that is what I mentioned before to Senator Fairbairn — because we are learning these things for ourselves, and that learning should cross the disciplines and the jurisdictions, and we need the capacity to do this.

Senator Hubley: I have to gather myself up here a bit after listening both to Senator LaPierre’s question and the answer of the witness. I am going back to the communities again. This evening we have taken the discussion to the point where we have gathered all the information you have given to us here and we see our farming community here and what we have to try to do is take our hope, which I certainly have a lot of, and faith in our farming community and provide the answers and the ways and means for them to remain successful.

The feeling I have is that, despite the degree of hardship that this climate change and the drought will produce, there is a direct relationship there to our ability to cope or our ability to adjust to the situation. In other words, coming back to what Senator Gustafson has said, perhaps it is the government’s role to be able to assess the situation, given the farm communities’ ability to adapt and their willingness to work at the problems. However, when we are faced with a drought of this magnitude, I believe it is incumbent on government to try to bridge that difficulty. Yes, we have the information, but will it be able to sustain our farming community through this next phase we are into?

I am not sure if I have made that clear, but it is my feeling now.

Mr. Sauchyn: In the study of adaptation, we make a distinction between autonomous adaptation and planned adaptation. Adaptation will occur because people have a strong instinct to

d’investir dans la recherche dans de nombreuses collectivités différentes. La recherche interdisciplinaire doit forcément jouer un rôle fondamental dans le cadre de cette initiative; c’est le type de recherche que je pratique personnellement et c’est le système dont le RCRICA fait la promotion. Un autre aspect concerne certains facteurs que M. Sauchyn a mentionnés mais au sujet desquels il n’a pas pu donner de renseignements précis, à savoir le contrôle sur les instruments de la ressource dans votre région ou votre province et sur les méthodes d’évaluation de l’efficacité de ce type de mesures de contrôle pour ce qui est de faire face à un avenir incertain. Il s’agit d’activités institutionnelles à divers paliers dont nous ne comprenons pas à fond les rouages. L’origine d’une loi, l’origine d’une règle d’exploitation, l’origine d’un office de commercialisation, l’origine d’une structure tarifaire: tous ces éléments ont des racines historiques. Ils ont été mis en place pour des raisons précises et il est important d’évaluer le potentiel de ces instruments, de ces règles et de ces structures tarifaires dans le contexte de scénarios comme celui-ci. C’est pourquoi il est nécessaire de faire participer les responsables de la mise en oeuvre de ces outils, de la gestion de ces structures et de mettre ces outils à l’essai dans le contexte de ces divers scénarios. Il s’agit d’analyses par simulation, mais nous pourrions faire un apprentissage utile grâce à ce processus.

L’apprentissage est ce qui nous donne l’espoir — et c’est ce que j’avais mentionné avant le sénateur Fairbairn —, parce qu’il nous permet d’élargir l’éventail de nos connaissances personnelles. Cet apprentissage devrait être interdisciplinaire et interjuridictionnel; il est donc essentiel d’avoir la capacité de le faire.

Le sénateur Hubley: Je dois rassembler mes forces après avoir entendu la question du sénateur LaPierre et la réponse du témoin. Compte tenu des commentaires qui ont été faits ce soir, nous devons compter sur notre espoir — et j’en ai beaucoup — et sur notre confiance en notre collectivité agricole pour fournir les réponses et les solutions nécessaires afin qu’elle puisse demeurer prospère.

Je pense que, malgré les épreuves que le changement climatique et la sécheresse nous obligeront d’affronter, la solution a un rapport direct avec notre capacité de résistance ou avec notre capacité d’adaptation. Autrement dit, dans la lignée des commentaires qu’a faits le sénateur Gustafson, je pense que c’est peut-être le gouvernement qui doit être en mesure d’évaluer la situation, étant donné la capacité d’adaptation des collectivités agricoles et de leur volonté de chercher des solutions. Je pense toutefois que, étant donné la gravité de cette sécheresse, il incombe au gouvernement d’apporter l’aide nécessaire pour surmonter cette difficulté. Il a toute l’information nécessaire mais sera-t-il en mesure de soutenir la collectivité agricole au cours de la prochaine étape?

Je ne suis pas certain de m’être bien fait comprendre, mais c’est ma perception.

M. Sauchyn: Dans l’étude sur l’adaptation, nous faisons une différence entre l’adaptation autonome et l’adaptation planifiée. On s’adaptera parce que l’être humain a un instinct de survie très

survive. If we do nothing, there will be some adaptation to climate change. However, it will be costly, especially in social terms. The advantage of planning adaptation is that it can be implemented in some kind of equitable and efficient way so that there are no winners or losers. Of course, in Canada we hold those principles quite high. Our objective is to do research to support planned adaptation, rather than just expecting people to find a way of getting by. As Dr. Cohen pointed out succinctly, it requires a new mode of research because these problems will not be answered by scientists in a particular discipline.

Agricultural scientists, especially at Guelph and Saskatoon, have been effective in providing extension, support and research to farmers, for example on the Prairies. However, I think even some of those scientists will admit that they have almost reached the limit to which they can develop drought tolerant crops. With that kind of crop science and that kind of approach, eventually there is a limit to which a particular type of scientist can contribute to the solution. We need to train other kinds of scientists to work directly with farmers.

Agricultural scientists have a history of working closely with farmers and providing the results of their research. We now need to train a new generation of social scientists, geoscientists and biological scientists who can work more directly, or find some kind of mechanism by which the results of their work can be delivered to farmers, associations and government agencies for sustainable agriculture.

An example of a government program that is lacking in flexibility is the way that we fund university research. There are three research granting agencies. They are the Medical Research Council, the Social Sciences and Humanities Research Council and the Natural Sciences and Engineering Research Council. SSHRC and NSERC pay a lot of lip service to interdisciplinary research but are not able to fund it because they have a specific mandate to provide funding for either engineering and physical science or social science. By its very nature, climate change research has to be interdisciplinary.

The Chairman: That is a good point. Thank you for bringing it to our attention.

Senator Hubley: To clarify the survey figures concerning farmers versus non-farmers, are those within those smaller communities? Is that where that survey was done?

Mr. Sauchyn: That is right, within the rural municipalities, yes.

Senator Hubley: It does not mean that 89 or 90 per cent were doing nothing. The graphs are read up and down, are they not?

développé. Même si on ne bouge pas, on s'adaptera dans une certaine mesure au changement climatique. Cette adaptation sera toutefois coûteuse, surtout sur le plan social. L'avantage de l'adaptation planifiée est qu'elle peut être mise en oeuvre d'une façon équitable et efficace pour que personne ne soit avantagé ou désavantagé. Ce sont des principes auxquels nous attachons beaucoup d'importance au Canada. Notre objectif est de faire de la recherche pour faciliter l'adaptation planifiée, plutôt que de compter sur les gens pour trouver un moyen de s'en tirer. Comme l'a brièvement mentionné M. Cohen, il faut établir un nouveau mode de recherche parce que ces problèmes ne seront pas résolus par des scientifiques spécialisés dans une discipline précise.

Les chercheurs agricoles, surtout ceux de Guelph et de Saskatoon, ont communiqué de l'information et donné un appui très efficace aux agriculteurs, notamment à ceux des Prairies, et ce, grâce à leur recherche. Je pense que même ces chercheurs reconnaissent qu'ils ont pratiquement atteint la limite du possible en matière de développement de productions végétales xérophiles. Dans l'état actuel des connaissances et dans le contexte de ce type d'approche scientifique, un chercheur dans une discipline précise ne peut aider à trouver une solution que dans certaines limites. Il est nécessaire de former d'autres types de scientifiques qui collaboreront activement avec les agriculteurs.

Les chercheurs agricoles collaborent depuis longtemps avec les agriculteurs et leur communiquent les résultats de leur recherche. Il est maintenant nécessaire de former une nouvelle génération d'experts en sciences sociales, de géoscientifiques et de spécialistes en sciences biologiques qui pourront collaborer activement avec les agriculteurs, les associations et les organismes gouvernementaux voués à la défense d'une agriculture durable, ou trouver un mécanisme permettant de leur transmettre les résultats de leurs travaux.

Un domaine où les programmes gouvernementaux manquent de souplesse est celui du financement de la recherche universitaire. Trois organismes subventionnaires ont été établis: le Conseil de recherches médicales, le Conseil de recherches en sciences humaines et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. Ces deux derniers organismes apportent un soutien important mais purement symbolique à la recherche interdisciplinaire car ils ne sont pas en mesure de la financer étant donné que leur mandat consiste à octroyer des fonds pour la recherche en génie et en sciences physiques ou pour la recherche en sciences sociales. La recherche sur le changement climatique doit être interdisciplinaire en raison de sa nature même.

Le président: Ce sont des commentaires très pertinents. Je vous en remercie.

Le sénateur Hubley: À propos des résultats du sondage en ce qui concerne les agriculteurs et les non-agriculteurs, concernent-ils des personnes qui vivent dans des petites collectivités? Est-ce à ce niveau que le sondage a été fait?

M. Sauchyn: C'est exact. Elle a été effectuée dans les municipalités rurales.

Le sénateur Hubley: Ces résultats ne signifient pas que de 89 à 90 p. 100 des participants ne prenaient aucune disposition. Ne faut-il pas lire les graphiques de haut en bas?

Mr. Sauchyn: That is right. What it shows is that fewer farmers are doing nothing. Most of the people doing nothing are in the towns. In the cities, nearly everybody is doing nothing.

Senator Hubley: I wish to talk about the character of the drought itself. We talked about a couple of yearly droughts. When a drought is repeated year after year, is there a multiple factor to it? Does it become more serious because there is a repeat every year? If there is a turnaround, will it take longer for that land to become arable and usable again? Is that generally the way it works?

Mr. Sauchyn: Yes. Drought is kind of a complex issue, senator. As Mr. Cohen pointed out, there are agricultural droughts and hydrological droughts. There are more than 40 definitions of what a drought is, depending on whether you manage water or soil or whether you are studying the climate. It is a fairly complex problem.

Certainly, the length of a drought is an important factor. Most farmers would tell you that they can survive a one-year drought. A two-year drought is kind of dicey. When there are three, four and five years of drought, what are you supposed to do? Engineers will tell you that they design water supply structures in southern Alberta and southern Saskatchewan for a two-year drought. We do not have the capacity to deal with it past two years.

Senator Day: Many of us are understanding what you said. I want to compliment and thank you for your presentations because they are helpful to us, especially in terms of the examples you gave. If you think of some more examples of where regulations are an impediment to adaptation, we would like to hear from you at any time. You can write to the clerk or the Chair, because that would be helpful.

It is easier for us to react to a disaster or a "big bang" kind of situation, and this is not such a situation. This is a very slow, evolving process. That got me thinking about a continuum in terms of where we are at, and I want you to tell me if I am wrong on this. I was thinking that the first phase is that we start to become aware of global warming. We start doing some modelling, some experimenting, and applying the models to known situations. We then test the model so that we can use it as a predicting type of tool. We are in that phase now. Some people are more comfortable with their models and the modelling that is available. Others are telling us, "We need more time. It is good to do some modelling to predict certain things but not others. We cannot really talk about how much snow there will be in the Rockies or just what the effect will be on some things, but we can tell you some other things." That is sort of the first phase.

Moving along on the continuum, when we become somewhat comfortable in predicting, then we can get into developing strategies against what we are predicting. In that regard, you were

M. Sauchyn: C'est bien cela. Ce que ces résultats indiquent, c'est qu'un petit nombre d'agriculteurs n'ont pas pris de dispositions. La plupart des personnes qui ne prennent aucune disposition sont dans les villes. Dans les villes, on ne bouge pratiquement pas.

Le sénateur Hubley: Je voudrais que l'on discute de la nature de la sécheresse. On a mentionné deux ou trois sécheresses annuelles. Lorsqu'une sécheresse se répète d'une année à l'autre, un facteur multiple intervient-il? Est-ce qu'elle s'aggrave parce qu'elle revient chaque année? En cas de changement, faudra-t-il plus de temps pour que les terres touchées redeviennent arables et utilisables? Est-ce généralement le cas?

M. Sauchyn: Oui. La sécheresse est un problème complexe, sénateur. Comme l'a mentionné M. Cohen, il faut faire la différence entre les sécheresses agricoles et les sécheresses hydrologiques. Il y a plus de 40 possibilités de définir une sécheresse, selon que l'on fait de la gestion de l'eau ou du sol, ou que l'on étudie le climat. C'est un phénomène relativement complexe.

La durée d'une sécheresse est indéniablement un facteur important. La plupart des agriculteurs sont en mesure de survivre à une sécheresse ponctuelle. Quand la sécheresse dure deux ans, les risques sont déjà plus grands. Que faire lorsque les sécheresses se succèdent sur une période de trois à cinq ans? Les ingénieurs conçoivent généralement les structures d'alimentation en eau du sud de l'Alberta et de la Saskatchewan en prévision d'une sécheresse de deux ans. Nous n'avons pas la capacité nécessaire pour faire face à une sécheresse qui dure plus de deux ans.

Le sénateur Day: La plupart d'entre nous savent très bien de quoi vous parlez. Je tiens à vous féliciter et à vous remercier pour vos exposés parce qu'ils sont très intéressants, surtout les exemples que vous avez cités. Si vous pouviez trouver d'autres cas où les règlements font obstacle à l'adaptation, nous aimerions que vous nous les signaliez. Vous pourriez le faire par courrier adressé au greffier ou au président. Nous l'apprécierions beaucoup.

En ce qui nous concerne, il est plus facile de réagir à une catastrophe ou à un événement analogue au «big bang», mais ce n'est pas le cas en ce qui concerne la situation à l'étude. C'est un processus très lent et graduel. Cela me fait penser à une certaine continuité pour savoir où l'on en est. Je voudrais que vous me corrigiez si je me trompe. Je pense que la première étape consiste à prendre conscience du réchauffement planétaire. On fait de la modélisation, des expériences et on applique les modèles à des situations connues. On fait ensuite des essais sur le modèle afin de pouvoir l'utiliser pour faire des prévisions. Nous avons atteint cette étape. Certaines personnes se sentent plus à l'aise avec leurs modèles et les méthodes de modélisation déjà connues. D'autres estiment qu'il faut davantage de temps. Il est utile de faire de la modélisation pour prévoir certains événements, mais on ne peut pas tout prévoir. On ne peut pas prévoir les quantités de neige qui tomberont sur les Rocheuses ou certaines incidences, mais on peut faire d'autres types de prévisions. Nous en sommes en quelque sorte à la première étape.

Dans une perspective de continuité, lorsque nous serons quelque peu habitués à établir des prévisions, nous pourrions élaborer des stratégies préventives. À ce propos, vous avez fait

talking about the collaboration between science and stakeholders. That fits in somewhere along there. Because we are starting to develop strategies, one little sidebar would be Kyoto, which slows things down a little bit. Even with Kyoto, and presuming that we meet all the regulations, it will still happen; it just slows it down a bit. Kyoto may give us more breathing space. Therefore, I do not put it on the continuum but as a sidebar.

Then we get into the adaptation, the strategies and the actual implementation of those strategies. I look upon that as being a huge sociological issue. All of this is not happening at one time. Certain little things are happening. Back home, in the Maritimes, when we were not getting quite as much rain in the summer as we used to, farmers were building holding ponds on their farms to capture some of the water which they could use to irrigate on a small-scale basis. They never did it in the past but they are doing it now. Because the spring is coming sooner, they try to plant their crops sooner when it is wetter. The problem is that some of the fields are so wet they cannot get on to plant their crops. These are very small adaptations.

Am I right in thinking that this will be a whole series of small adaptations, which will include the infrastructures and moving? Some farmers will go out of business and some communities will become ghost towns, but then others will grow up. Government will try to move in with programs to help soften the change and the evolution as much as they can. It will try to change the regulations so that they are not an impediment. We will do all of those things, but there is no one big solution to all of this. It will be a very slow, evolving situation?

Mr. Cohen: You are right, senator. Climate change, as an issue for us to learn about, is an evolving process. The word "slow," perhaps, is relative. I recall when the first papers that came out suggested that, as a result of these computer climate modelling experiments, if we pump more greenhouse gases into the atmosphere, the world would warm up. Those papers came out around 25 years ago. In 25 years, we have gone from a few papers from some extremely crude climate models, first attempts, to the situation today where we understand much more about climate science, carbon cycles and a wide range of resources including food, forests and water, to varying levels of certainty. However, we still know more about the situation now than we did 25 years ago.

We are beginning to develop a lexicon to connect that to adaptation issues. On the emissions side, we are learning about global agreements and regional issues within global agreements. Kyoto will obviously not be enough on its own, but it is a natural evolution to the learning process on that side of the issue. We have gone from the framework convention in 1992, which had no targets or specific instruments, to Kyoto in 1997, which took the first baby step of establishing targets and instruments, to what will obviously have to happen in 2012, which is a second round

allusion à la collaboration entre les scientifiques et les personnes concernées. Les stratégies interviennent à peu près à ce niveau. Nous élaborons actuellement des stratégies comme le Protocole de Kyoto, par exemple, qui ralentit quelque peu le processus de réchauffement. En dépit de Kyoto et même si nous respecterons tous les règlements, le réchauffement planétaire est inévitable; cette initiative ne fait que ralentir le processus. Kyoto nous donnera peut-être un certain répit. Par conséquent, je ne le considère pas dans une perspective de continuité.

Ensuite commence la phase de l'adaptation, avec les stratégies et la mise en oeuvre de ces stratégies. Je considère que c'est un problème sociologique de très grande envergure. Le changement ne se produit pas tout d'un coup. On observe quelques légers changements. Dans les Maritimes, quand les précipitations ont diminué en été, les agriculteurs ont aménagé des étangs pour recueillir de l'eau qu'ils pouvaient utiliser ensuite pour faire de l'irrigation à petite échelle. Ils n'avaient encore jamais pris de telles initiatives, mais c'est ce qu'ils font maintenant. Étant donné que l'été commence plus tôt, ils ont tendance à faire les semis plus tôt, quand le sol est plus humide. Le problème est que certains champs sont tellement détrempés qu'ils ne peuvent pas faire les semis. Il s'agit de mesures d'adaptation à une échelle très modeste.

Pensez-vous qu'il faudra prendre toute une série de petites mesures d'adaptation incluant les infrastructures et un déplacement éventuel? Certains agriculteurs cesseront de cultiver et certaines collectivités deviendront des collectivités fantômes, mais d'autres se formeront. Le gouvernement tentera de mettre en place des programmes pour ralentir le changement et l'évolution dans la mesure du possible. Il s'appliquera à modifier les règlements pour qu'ils cessent d'être un obstacle. Nous prendrons de nombreuses initiatives, mais il ne sera pas possible de trouver une solution globale. Ne pensez-vous pas que la situation évoluera très lentement et très graduellement?

M. Cohen: C'est bien cela, sénateur. Le changement climatique est un processus graduel. La «lenteur» est toutefois relative. Je me souviens de ce qu'on nous disait à l'époque où les premiers documents signalant qu'à la suite d'expériences de modélisation climatique par ordinateur, on avait constaté que la planète se réchaufferait si l'on continuait à émettre des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. C'était il y a environ 25 ans. En 25 ans, on est passé des quelques études fondées sur des modèles climatiques extrêmement rudimentaires, des premières tentatives, à un stade où nous avons acquis des connaissances beaucoup plus approfondies sur les sciences climatiques, les cycles du carbone et sur diverses ressources, y compris les produits alimentaires, les forêts et l'eau, quoique à un degré de certitude variable. Nous sommes cependant mieux informés maintenant qu'il y a 25 ans.

Nous établissons actuellement un lexique des termes associés à l'adaptation. En ce qui concerne les émissions, nous acquérons des connaissances sur les ententes internationales et sur les enjeux régionaux dans le cadre de ces ententes. Le processus de Kyoto ne sera manifestement pas suffisant en soi, mais il représente une étape naturelle du processus d'apprentissage de cet aspect du problème. Nous sommes passés de la convention-cadre en 1992, qui ne contenait pas d'objectifs ou ne prévoyait pas d'instruments précis, au Protocole de Kyoto de 1997 établissant timidement

with something that is perhaps even broader. That is all happening in steps. While that is happening in steps, our understanding of adaptation, too, will happen in steps.

As an analogy, drought is perceived as something called the “creeping environmental problem.” It is different from a flood because you see the waters rise and there is an immediate sense of how you deal with preparing for the emergency of a flood, and the sandbags come out and everything else. Drought is tougher. Just as drought is tougher because you do not necessarily recognize the signs until they are on you, climate change is tougher because of the dimensions associated with it.

We must take the time to learn about climate change and try things as we learn. We will experiment with adaptation measures to varying degrees; small things, things that may hopefully integrate well with the development plans and the resource management plans of various jurisdictions.

If climate becomes an explicit part of the debate on food, forests and water, then those first tentative steps will at least have incorporated that experience in an explicit way. We will then be able to learn from that experience. If something must change in some policy, measure or engineering structure, then those things will have a logical basis upon which to build.

I do not mind the notion of having incremental learning, as long as we make that an objective of the exercise, and that climate change in its various dimensions is an explicit part of the dialogue behind those measures.

Mr. Sauchyn: There is a small probability that the 5 degrees of warming that is forecast for the first half of this century could occur next year. However, that would require some kind of catastrophic change in the global climate cycle, like the collapse of the Antarctic ice sheet or the shifting of an ocean current. There are scientists out there who are saying that there is a small probability that all the climate change we expect in this century will occur next year. The probability is so slight that we are probably not telling decision makers about that. There is also not much they can do about it.

Senator Day: We are getting close to the “big bang” situation.

Mr. Sauchyn: That is right. The more plausible scenario is that the global warming in this century will be realized by seeing a rise in the mean temperature over time. We will swing back and forth from year to year. We will still have cold years; however, the warm years will be that much warmer than the cold years. Even though we will swing back and forth, by the end of this century we will end up being somewhere between 1.5 and 5.8 degrees warmer.

quelques objectifs et quelques instruments pour aboutir inévitablement, en 2012, à un deuxième cycle de négociations qui couvrira probablement un champ plus large. C’est un processus graduel et l’acquisition de connaissances sur les options d’adaptation sera également progressive.

Par exemple, la sécheresse est perçue comme «le problème environnemental rampant». Ce n’est pas un problème comparable à une inondation parce qu’on voit le niveau de l’eau s’élever et qu’on a une notion immédiate des mesures d’urgence que l’on peut prendre, parce qu’on peut entasser des sacs de sable et prendre diverses autres initiatives. La lutte contre la sécheresse est plus complexe. C’est un problème plus complexe parce qu’on ne peut pas nécessairement en déceler les signes avant-coureurs. Le changement climatique est un problème plus complexe en raison des dimensions qui y sont associées.

Il est nécessaire de faire l’effort d’acquérir des connaissances sur le changement climatique et de faire des essais à mesure que nos connaissances progressent. Nous devons expérimenter les mesures d’adaptation à des degrés variables; nous prendrons des mesures modestes que nous espérons pouvoir intégrer aux plans de développement et aux plans de gestion des ressources, à divers paliers de compétence.

Si le climat devient un thème explicite du débat sur les aliments, les forêts et l’eau, ces premières tentatives auront au moins permis d’intégrer cette expérience de façon explicite. Nous pourrions alors tirer des conclusions de cette expérience. S’il est nécessaire de modifier une politique, une mesure ou un ouvrage de génie, nous aurons une base logique sur laquelle nous pourrions nous appuyer.

Ça ne me dérange pas que l’apprentissage se fasse progressivement pour autant que ce soit un objectif de l’exercice et que le changement climatique sous ses divers aspects devienne un thème explicite du dialogue précédant la mise en place de ces mesures.

M. Sauchyn: Il y a de faibles probabilités que le réchauffement de 5 degrés prévu pour la première moitié du présent siècle soit atteint l’année prochaine. Il faudrait toutefois que survienne un changement catastrophique du cycle climatique mondial comme l’effondrement de la nappe glaciaire de l’Antarctique ou le changement de direction d’un courant océanique. D’après un certain nombre de scientifiques, il y a une faible probabilité que le niveau de changement climatique prévu au cours de ce siècle soit atteint l’année prochaine. Cette probabilité est toutefois tellement faible qu’on ne la signale probablement pas aux décideurs, mais nous sommes impuissants face à une telle éventualité.

Le sénateur Day: Un événement analogue au «big bang» pourrait survenir dans peu de temps.

M. Sauchyn: C’est cela. Le scénario le plus plausible est que le réchauffement planétaire au cours du présent siècle entraînera une élévation graduelle de la température moyenne. Les températures varieront d’une année à l’autre. Certaines années, les températures resteront froides mais les années chaudes le seront d’autant plus. Même si les températures passent d’un extrême à un autre d’ici la fin du siècle, les températures moyennes auront augmenté de 1,5 à 5,8 degrés.

When you tell people to expect, by the end of the century, that average temperatures will be 5 degrees warmer, they say, "Okay, great." That is why we tend to focus on, or at least highlight, the more immediate effects of climate change, like disasters or extreme events, because governments, by their nature, are reactionary. Therefore, we like to link extreme events such as ice storms, floods and droughts to climate change, even though, as scientists, we must admit that we are not sure if the current drought is the result of climate change. By portraying the situation in that way, at least governments react, as did the Government of Alberta, with their risk management plan.

Mr. Cohen: It is possible to complement that discussion with invitations to participate in "what-if" exercises that can be fairly broad-based at the community level, or may be dealing with sectors across the country. There is an understanding among people who are charged with managing resources that "what-if" scenarios provide a learning opportunity. Even though we have difficulty today in saying that the drought of 2001 happened because of greenhouse gases, we can certainly talk about futures in a learning environment that will take away this attribution or probability aspect of the discussion and investigate the local role in vulnerability reduction, in building adaptive capacity and in thinking the matter through and seeing what difference that will make to the way in which they operate or manage a resource.

A number of things must be done together. We must look at what is happening with current extremes and acknowledge that our climate is no longer 100 per cent natural. This has been a clear statement from scientists in the IPCC, or Intergovernmental Panel on Climate Change. Greenhouse gases are playing a role today. Whether there would have been a drought without that situation is hard to say. Certainly, some of the warming we have experienced in the last 50 years is because of greenhouse gases. They could not model this increase in temperature without including greenhouse gases in their model.

If we are beginning to see some of these changes now, we will need to address how we are responding to these current extremes and complement that with some of this "what-if" discussion, and we will learn from both.

Senator Day: You cannot say that we should focus now on strategies, because we are all over the place. If we try to come up with a report that suggests where the government should go, we should be recommending that they be everywhere, and doing everything. Everybody should be focusing on this, all kinds of social and research scientists. Some people are working on new species of trees that should be planted for the next half century.

Quand on dit aux gens de s'attendre à ce que d'ici la fin du siècle, les températures moyennes augmentent de 5 degrés, ils trouvent que c'est très bien. C'est pourquoi nous avons tendance à porter notre attention sur les incidences les plus immédiates du changement climatique, ou du moins à les mettre en évidence, comme les catastrophes ou les événements extrêmes étant donné que les pouvoirs publics sont réactionnaires de nature. Par conséquent, nous aimons faire un lien entre des événements extrêmes tels que des tempêtes de glace, des inondations et des sécheresses et le changement climatique, même si les scientifiques doivent admettre qu'ils n'ont pas la certitude absolue que la sécheresse actuelle soit due au changement climatique. En faisant ce lien, on incite toutefois les pouvoirs publics à réagir, comme l'a fait le gouvernement de l'Alberta en mettant en place un plan de gestion des risques.

M. Cohen: Il est possible de compléter la présente discussion par des invitations à participer à des exercices de simulation à l'échelle communautaire, voire à des exercices sectoriels, à l'échelle nationale. Les responsables de la gestion des ressources sont conscients que ces scénarios hypothétiques sont une occasion d'acquérir des connaissances. Même si l'on n'a pas encore la certitude que la sécheresse de 2001 est due aux émissions de gaz à effet de serre, il est possible de discuter des perspectives d'avenir dans un contexte propice à l'apprentissage qui fera disparaître cet aspect hypothétique du débat et permettra d'examiner les initiatives à prendre à l'échelle locale pour réduire la vulnérabilité en acquérant une capacité d'adaptation, en examinant le problème sous tous ses angles et en prévoyant l'incidence que ces changements auront sur l'utilisation ou la gestion d'une ressource.

Il faut examiner plusieurs facteurs simultanément. Il faut examiner les conditions météorologiques extrêmes actuelles et reconnaître que notre climat n'est plus un phénomène entièrement naturel. Les scientifiques du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) l'ont mentionné clairement. Les gaz à effet de serre ont indéniablement une influence sur le climat actuel. On n'a toutefois pas encore la certitude absolue que la sécheresse est due à ces émissions. Le réchauffement observé au cours des 50 dernières années est certainement dû en partie aux émissions de gaz à effet de serre. Les experts ne peuvent pas modéliser le réchauffement de la température sans inclure les gaz à effet de serre dans leur modèle.

Si nous observons les premières manifestations de ces changements, il sera nécessaire d'étudier les diverses possibilités de réagir à ces extrêmes et de compléter ces études par des simulations. Ces deux exercices nous permettront de recueillir des informations.

Le sénateur Day: Vous ne pouvez pas nous suggérer de porter immédiatement notre attention sur des stratégies parce que, si nous tentions de présenter un rapport contenant des recommandations précises, il faudrait qu'elles couvrent tous les domaines à la fois. Les efforts des experts dans divers domaines des sciences sociales et de la recherche devraient porter sur ce problème. Certains experts tentent de mettre au point de nouvelles

Many forest companies put huge investments into trees that they do not harvest for 60 years. We need some help in the forest industry.

Farmers are being told to switch crops. What do they do? Do they travel to the equator to see what they are growing? Are those things going on at the same time?

Mr. Sauchyn: If you succeed in prying more money out of Treasury Board for adaptation research, we can certainly recommend how that money should be spent.

The stakeholders and social scientists must be engaged from the beginning on this kind of research. Even though I am a climate scientist, I would not leave the situation up to the climate scientists to drive the research agenda.

It is clear that the farmers, the foresters and the people in the fisheries industry must pose the important research questions. They are the people who must deal with climate change on the ground. The rest of us are insulated from the direct impacts of climate change.

Senator Day: The majority of people will not have the long term view unless they are forced into it. They will say, "I have a bunch of equipment here that I have to pay the monthly fees on, and I want to know what I can do to keep growing and harvesting my crops." They will not say, "I better change crops here." Only if they are forced into it will they do that. There is usually an economic reason for that decision, as opposed to saying, "Oh, I have been working with my climate scientist and we have decided I will switch all my crops next year." It will not happen in that way.

Mr. Sauchyn: That is why you need a group of people with different perspectives, not only science versus social science but people who look at things over longer time frames and over different sizes of areas. You need people who are concerned about the local situation and what will happen next growing season. However, they need to work with people who look at things nationally or provincially and over longer time frames because they have the luxury of doing that.

Senator Day: Senators have the luxury of looking over the longer time frame.

Senator Fairbairn: I have an observation that I wanted to make, having listened to you. Our entire discussion has moved along significantly from where we started tonight. It occurred to me, as I listened to recent questions, that we have two policies dealing with the parts of the country that we are talking about: One is agriculture and the other is rural development. We have talked about rural development largely in terms of connecting it

essences d'arbres pour les 50 prochaines années. De nombreuses compagnies forestières font des investissements considérables dans la plantation d'arbres qu'elles ne pourront pas abattre avant une soixantaine d'années. Le secteur forestier a besoin d'aide.

On recommande aux agriculteurs de se recycler dans d'autres cultures. Que font-ils? Vont-ils à l'équateur pour observer les cultures que l'on pratique dans cette région? Est-ce que toutes ces activités sont menées de front?

M. Sauchyn: Si vous arrivez à obtenir davantage de fonds du Conseil du Trésor pour la recherche sur l'adaptation, nous pourrions vous faire des recommandations précises sur l'utilisation de ces fonds.

Les intervenants et les experts en sciences sociales doivent participer à ce type de recherche dès le début. Même si je suis spécialisé dans les sciences climatiques, je ne recommanderais pas qu'on laisse le soin à mes pairs d'établir le programme de recherche.

Les agriculteurs, les forestiers et les pêcheurs posent les questions importantes qui doivent faire l'objet de recherches. Ce sont eux qui doivent subir les conséquences du changement climatique. Quant à nous, nous sommes à l'abri des incidences directes de ce changement.

Le sénateur Day: La plupart des agriculteurs n'auront pas une perspective à long terme sans y être forcés. Ils diront: «J'ai un équipement pour lequel je dois verser des mensualités et je voudrais savoir ce que je peux faire pour continuer à cultiver et à récolter». Ils ne diront pas: «J'aurais intérêt à cultiver d'autres variétés». Ce n'est que s'ils y sont forcés qu'ils le feront. Ce type de décision est généralement assujéti à des motifs économiques. Un agriculteur ne dira pas: «J'ai fait des études avec mon expert en sciences climatiques et nous avons décidé que je devais me lancer dans la culture de nouvelles variétés l'année prochaine». Ce n'est pas ainsi que cela se passera.

M. Sauchyn: C'est pourquoi il est nécessaire que le problème soit étudié par un groupe de personnes ayant des points de vue différents, pas seulement des scientifiques, ni des experts en sciences sociales, mais des personnes qui examinent les problèmes dans une perspective à plus long terme et à des échelles différentes. Il est nécessaire de faire participer des personnes qui se préoccupent de la situation locale et des conditions au cours de la prochaine saison de croissance. Ces personnes devront toutefois collaborer avec d'autres chercheurs qui examinent les problèmes à l'échelle nationale ou provinciale, et à plus longue échéance, parce qu'ils peuvent s'offrir ce luxe.

Le sénateur Day: Les sénateurs peuvent s'offrir le luxe d'étudier les problèmes à plus longue échéance.

Le sénateur Fairbairn: Je voudrais faire une observation. Les discussions ont considérablement progressé depuis le début de la séance. En écoutant les dernières questions, je me suis rendu compte que nous avons mis en place deux politiques concernant les régions du pays qui sont concernées: l'une est la politique agricole et l'autre est celle de développement rural. Nous avons discuté de développement rural principalement sous l'angle d'un

outward to what people in urban centres are able to do. There is nothing wrong with that approach. However, it seems to me, in listening to you, that there ought to be a different focus.

When we think of rural development in smaller communities, somehow our research and our social discussions have to bring that closer into what is happening, what you have been talking about tonight. We cannot have two streams of public policy going on, one on the ground and one in the town. We must meld these closer together so that there can be innovative thinking, not just with regard to how to keep crops growing or how to adapt but also how to keep towns surviving. The two seem to me to be completely intermingled. I am not sure our policy process is completely intermingled.

Mr. Cohen: Senator Fairbairn, I think you are right about the need to think of public policy in an integrated way because when climate change affects places, it will not make the distinction between individual things. It will affect the raw resource that makes the place what it is and it will influence what people do, either in an autonomous way or in a planned way. It is a good idea to address place-based concepts of policy in an integrated fashion because, in thinking about water resources and resources, you are always trying to get each of these resources to meet multiple objectives. As long as you are in the business of trying to meet multiple objectives, then only focusing on crops or trees or water will miss out on those interactions.

Climate change will work in indirect ways, affecting the relationship between these various resources. There might be timing issues, frequency issues, and changes in opportunities and risks. This lends itself to dealing with this situation in a more collective fashion.

Therefore, I would support that idea from a research perspective. If we are to do integrated studies, then the implications of that will be different things to different parts of a place, and we ought to consider them altogether.

The Chairman: On behalf of the committee, I would like to thank you both very much. We have run overtime, but we have done so because we all had a number of questions arising from your two brilliant and helpful presentations. On behalf of all of us, thank you very much. We will walk away with many good ideas, one of which is that in the research component we really cannot look to just one sector. It has to be coordinated. There is a role for government. We will keep those things in mind as we proceed with the study.

The committee adjourned.

lien avec les dispositions que peuvent prendre les habitants des centres urbains. C'est une approche tout à fait acceptable. Il me semble toutefois, après avoir écouté vos commentaires, qu'il faudrait mettre l'accent sur d'autres aspects.

Quand on aborde la question du développement rural dans les petites collectivités, la recherche et les discussions à caractère social doivent tenter d'établir un contact avec la réalité, avec ce que vous avez mentionné ce soir. Nous ne pouvons pas établir en parallèle deux types de politique officielle, l'un sur le terrain et l'autre dans les régions urbaines. Nous devons les fusionner pour pouvoir trouver des solutions innovatrices, non seulement en ce qui concerne les possibilités de maintenir la croissance des cultures ou les possibilités d'adaptation, mais aussi en ce qui concerne la survie des villes. Ces deux aspects sont à mon avis intimement liés. Je ne suis pas certaine que notre processus politique soit entièrement intégré.

M. Cohen: Sénateur Fairbairn, je pense qu'il est en effet nécessaire d'établir une politique gouvernementale intégrée parce que lorsque le changement climatique aura des impacts sur certaines régions, il ne fera pas de différence entre certains aspects particuliers. Il aura une incidence sur la ressource proprement dite qui fait de cet endroit ce qu'il est et il aura une influence sur les mesures qui seront prises dans le cadre d'une adaptation autonome ou d'une adaptation planifiée. Il serait bon d'examiner dans une perspective intégrée les aspects locaux de la politique parce que la gestion des ressources en eau et des autres ressources est toujours axée sur de nombreux objectifs et que si l'on porte toute son attention sur les cultures, sur les arbres ou sur l'eau, on ne tiendra pas compte de ces interactions.

Le changement climatique aura des incidences indirectes et influencera les liens entre ces diverses ressources. Des facteurs «temps», des facteurs «fréquence» et des changements au niveau des occasions et des risques entreront peut-être en ligne de compte. C'est pourquoi il convient d'aborder la situation dans une perspective plus globale.

Par conséquent, je serais en faveur de cette approche dans une perspective de recherche. Il est nécessaire de faire des études intégrées parce que les conséquences de ce changement seront différentes d'un endroit à l'autre et qu'il est nécessaire de les examiner dans une perspective globale.

Le président: Au nom de mes collègues, je vous remercie pour votre participation. Nous avons dépassé l'heure, mais c'est parce que vos exposés étaient très intéressants et qu'ils nous ont incités à poser de nombreuses questions. Je vous remercie encore. Nous avons notamment compris que la recherche ne doit pas être axée sur un seul secteur, mais qu'elle doit être coordonnée. Le gouvernement a un rôle à jouer à cet égard. Nous en tiendrons compte dorénavant.

La séance est levée.

OTTAWA, Thursday, February 6, 2003

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 8:35 a.m. to examine 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: Honourable senators, during the course of the last study that this committee did we published a report called, "Canadian Farmers at Risk." In that report the committee found environmental stresses to be such a pressing issue for agriculture and rural Canada that it decided to undertake a comprehensive study of the effects of climate change on agriculture and forestry in rural communities.

The committee is examining the expected effects of climate change on Canadian agriculture, forests and rural communities and, more importantly, will consider how these sectors can adapt to the expected climate changes. The committee is expected to report before the end of 2003. We expect to meet that target, and probably do better.

After our meeting with various federal departments on the general aspects of climate change, the committee has had an overview of regional issues with the six regional offices of the Canadian Climate Impacts and Adaptation Network, C-CIARN.

Today, the committee receives the Sierra Club of Canada, a well-known organization actively involved in the issues of climate change.

Next week, our meetings will focus on industry concerns, with representatives of the forest industry and farm groups.

I would now like to turn the floor over to Ms. Elizabeth May and Mr. von Mirbach.

Ms. Elizabeth May, Executive Director, Sierra Club of Canada: Honourable senators, thank you for asking us to be here today. We have prepared our presentation in light of the reference given to this committee to look at both the impacts of climate change on agriculture, forests and rural communities, and the potential scope for adaptation to changes that we will not be able to avoid. Mr. von Mirbach will attempt to cover agriculture, rural communities not dependent on agriculture or forests, and forests as separate areas.

OTTAWA, le jeudi 6 février 2003

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui à 8 h 35 pour étudier 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: Honorables sénateurs, le comité, à la suite de sa dernière étude, a publié un rapport intitulé «Les agriculteurs canadiens en danger». Dans ce rapport, le comité a constaté que les difficultés liées à l'environnement représentaient pour l'agriculture et le Canada rural un enjeu d'une urgence telle qu'il a décidé d'entreprendre une étude exhaustive des effets du changement climatique sur l'agriculture et les forêts dans les collectivités rurales.

Le comité se penche sur les effets attendus du changement climatique sur l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales du Canada et, fait plus important encore, se demandera comment ces secteurs peuvent s'adapter aux changements climatiques prévus. Le comité devrait présenter ce rapport d'ici la fin de 2003. Nous comptons respecter cette échéance et probablement même la devancer.

Après avoir eu des rencontres avec les divers ministères fédéraux à propos des aspects généraux du changement climatique, le comité a eu droit à un aperçu des enjeux régionaux par l'entremise des six bureaux régionaux du Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation (C-CIARN).

Aujourd'hui, le comité reçoit le Sierra Club du Canada, organisme bien connu qui s'intéresse activement aux questions touchant le changement climatique.

La semaine prochaine, nos réunions porteront principalement sur les préoccupations de l'industrie, que nous aborderons avec des représentants de l'industrie forestière et des regroupements agricoles.

Je cède maintenant la parole à Mme Elizabeth May et à M. von Mirbach.

Mme Elizabeth May, directrice exécutive, Sierra Club du Canada: Honorables sénateurs, merci de nous avoir invités à comparaître devant vous aujourd'hui. Nous avons préparé notre exposé en fonction de l'ordre de référence donné au comité, c'est-à-dire étudier les impacts du changement climatique sur l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales de même que la portée éventuelle des mesures d'adaptation aux changements que nous ne pourrions pas éviter. M. von Mirbach tentera pour sa part de s'intéresser à l'agriculture, aux collectivités rurales qui ne dépendent ni de l'agriculture ni des forêts et aux forêts à titre d'enjeux distincts.

The bulk of the presentation and most of the original work that has been done by the Sierra Club in this area is on forests. Mr. von Mirbach will also speak to the forest issues. I will speak to what we see as a concern for agriculture.

Under the rubric "rural communities," I will use my presentation to draw the attention of senators to the impacts on fisheries and small rural communities dependent on them. I will look at the impacts on forests of climate change and the potential role for forests in responding to the threat of climate change, including adaptation measures.

Those are the key areas we will try to get through in our presentation, which we hope will not take more than 20 minutes.

We will start with a chart that I know you have seen. It shows what has happened globally to temperature records and carbon dioxide records over a period of time starting in the year 1000 and looking at the future toward 2100 and the rapid increases. This has real impacts in many ways. For me, this is a deeply frightening chart. It makes the point that we are grateful that the Government of Canada has ratified Kyoto and that we must make every effort to get to one of those lines that represent the lower end results from increased CO₂ in terms of temperature impact.

When we look at this chart, it is important to remember that according to the Intergovernmental Panel on Climate Change, the reductions we make in carbon dioxide involve dealing with a significant time lag, even if we were able to achieve the ultimate result of a 70 per cent global decrease in our CO₂ emissions. The 70 per cent figure is a scientific extrapolation by the IPCC of how we would need to reduce our output of CO₂ to avoid an atmospheric doubling of such levels. Even if we were to achieve that level tomorrow, we would face a more than 100-year period before the temperature stabilized, and more than a 1,000-year period before the rise in sea level stopped. Long-term impacts are already built into the system, yet we continue to pump out more CO₂.

What are the impacts of these kinds of shifts in temperature on agriculture, rural communities and forests?

I will speak to agriculture and rural communities, first in terms of threats and, second, in terms of opportunities. Mr. von Mirbach will then deal with forests.

Obviously, one of the biggest impacts for agriculture is increased drought. This occurs because we will be seeing higher temperatures leading to increased evaporation. There will not be that much change in annual precipitation. That translates into less soil moisture on average. That has already been seen in the

L'essentiel de l'exposé et des travaux régionaux que le Sierra Club a effectués dans ce domaine porte sur les forêts. M. von Mirbach évoquera aussi les questions touchant la forêt. Pour ma part, je m'intéresserai aux questions que nous jugeons préoccupantes pour l'agriculture.

Dans la rubrique «collectivités rurales», je vais profiter de l'occasion qui m'est donnée pour attirer l'attention des sénateurs sur les impacts subis par les pêches et les petites collectivités rurales qui dépendent d'elles. Je vais également dire un mot des impacts du changement climatique sur les forêts et du rôle potentiel des forêts comme moyen de répondre à la menace que présente le changement climatique, y compris les mesures d'adaptation.

Voilà les principaux domaines que nous nous efforcerons de toucher dans notre exposé, dont nous tenterons de limiter la durée à moins de 20 minutes.

Nous allons débiter par un tableau dont je sais que vous l'avez vu. Il fait état des données relatives à la température et au dioxyde de carbone observées partout dans le monde au cours d'une période s'étendant de l'an 1000 jusqu'en l'an 2100 ainsi que d'augmentations rapides. À maints égards, ce phénomène a des impacts véritables. À mes yeux, il s'agit d'un tableau absolument terrifiant. Il indique clairement que nous devons savoir gré au gouvernement du Canada d'avoir ratifié l'Accord de Kyoto et que nous devons tout mettre en œuvre pour en arriver à l'une des lignes qui indiquent les résultats les plus faibles en ce qui a trait à l'augmentation des émissions de CO₂ du point de vue de l'impact sur la température.

À l'examen du tableau, on ne doit surtout pas oublier que, selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les effets des réductions des émissions de dioxyde de carbone seront considérablement décalés, même si nous parvenons à l'objectif ultime, soit une diminution de 70 p. 100 des émissions mondiales de CO₂. Le chiffre de 70 p. 100 est une extrapolation scientifique établie par le GIEC pour donner une idée de l'importance de la réduction de la production de CO₂ nécessaire pour éviter un dédoublement des niveaux dans l'atmosphère. Même si nous atteignons cet objectif demain, nous devrions attendre pendant plus de 100 ans que la température se stabilise et pendant plus de 1000 ans que l'augmentation du niveau de la mer cesse. Dans le système, nous avons déjà escompté les impacts à long terme, et pourtant nous continuons de rejeter plus de CO₂ dans l'atmosphère.

Quels sont les impacts de ce genre de bouleversement des températures sur l'agriculture, les collectivités rurales et les forêts?

Je vais maintenant dire un mot de l'agriculture et des collectivités rurales, du point de vue des menaces d'abord et de celui des possibilités ensuite. M. von Mirbach vous entretiendra après des forêts.

De toute évidence, l'un des impacts majeurs pour l'agriculture tient à l'aggravation du phénomène des sécheresses, lequel s'explique par des températures plus élevées qui se traduisent par une évaporation plus marquée. On n'observera pas de changement majeur dans les précipitations annuelles. En

Prairies and across the country. There is actually a decline in the average minimum flow of most rivers. The exception is the Red River.

This decline in the average minimum flow of rivers extends from the Saint John River basin in New Brunswick through to the Rocky Mountains. That is what we have seen with approximately 30 per cent more carbon dioxide in terms of atmospheric concentration by volume as compared to before the Industrial Revolution. This has led to a decline in average soil moisture and a decline in river flow. As a result, we can expect more droughts, which will have a real impact on farmers.

I said there would not likely be more precipitation on average, but we will see an increase in heavy rainfalls occurring within short periods. This is because warmer air holds more moisture; and it will, in turn, lead to more soil erosion. Warmer weather also means more pests will survive over the winter, which will result in more problems with insects. Water shortages will be a real problem as well, particularly in the Prairies.

In the non-forest rural communities, the major threat is to fisheries, which is a different pattern. Ironically, the water off our Atlantic coastal region is getting colder due to the effect of the Labrador Current. It is speculated that one of the major reasons the cod stocks have not rebounded after the moratorium is that the colder water represents an environmental stress that makes it hard for those populations to rebuild.

In much of British Columbia, the water is getting warmer, particularly in the salmon streams, where the temperature needs to be just right for spawning. There have been years recently where DFO and Environment Canada have reported that the temperature was simply too high for fish to spawn.

What are the opportunities in a post-Kyoto world? A particularly strong opportunity for farmers is planting trees on marginal lands. These are places where agriculture is not profitable anyway, and where, by planting trees, they may be able to get carbon credits. In these instances, we think it is important to plant indigenous species.

The tree plantation issue is controversial in a forest context, but I want to point to it as something farmers can do to enhance carbon sinks and get better water retention in certain areas. Adaptation can also be a way of reducing carbon dioxide. Farmers can practise conservation tillage or no-till and develop shelter belts, which will help restore degraded lands and enhance carbon sinks.

moyenne, cependant, il y aura moins d'humidité dans le sol. On constate déjà ce phénomène dans les Prairies et partout au pays. On dénote une diminution du débit minimum moyen de la plupart des fleuves et des rivières. La rivière Rouge, de ce point de vue, fait exception à la règle.

Cette réduction du débit minimum moyen des fleuves et des rivières s'observe du bassin de la rivière Saint-Jean au Nouveau-Brunswick jusqu'aux Rocheuses. Voilà le résultat d'une concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère supérieur d'environ 30 p. 100 à ce qu'elle était avant la Révolution industrielle. On compose aujourd'hui avec une diminution de l'humidité moyenne dans le sol et du débit des fleuves et des rivières. Nous pouvons en conséquence nous attendre à plus de sécheresses, avec les conséquences que l'on sait sur les agriculteurs.

J'ai dit que les précipitations moyennes n'allaient probablement pas augmenter, mais nous serons témoins d'une augmentation du nombre de chutes de pluie violente survenant au cours de courtes périodes. L'air plus chaud, en effet, contient davantage d'humidité. Ce phénomène se traduira par une érosion du sol plus poussée. Avec le réchauffement des températures, un plus grand nombre de parasites survivront à l'hiver, ce qui entraînera une recrudescence des problèmes imputables aux insectes. Les pénuries d'eau constitueront aussi un véritable problème, en particulier dans les Prairies.

Dans les collectivités rurales non forestières, ce sont les pêches qui sont le plus menacées, mais suivant un modèle différent. Fait ironique, les eaux de la région côtière de l'Atlantique refroidissent en raison de l'effet du courant du Labrador. Selon certaines hypothèses, l'une des principales raisons qui expliquent que les stocks de morue ne se soient pas reconstitués après le moratoire tient au fait que les eaux plus froides représentent un stress environnemental peu propice à la régénérescence des populations.

Dans une bonne part de la Colombie-Britannique, l'eau se réchauffe, en particulier dans les cours d'eau à saumons, où le frai ne s'effectue qu'à une température idéale. Au cours des dernières années, le MPO et Environnement Canada ont à l'occasion signalé que la température était tout simplement trop chaude pour que les poissons puissent se reproduire.

Quelles sont les possibilités qui s'offrent pour le monde de l'après-Kyoto? L'une des principales est que les agriculteurs pourront planter des arbres sur les terres marginales. Ce sont des secteurs où l'agriculture n'est pas rentable, de toute façon. En plantant des arbres, les agriculteurs pourront obtenir des crédits d'émission de dioxyde de carbone. Dans de tels cas, nous pensons qu'il est important de planter des espèces indigènes.

En contexte forestier, la plantation d'arbres représente un sujet controversé, mais je tiens à en parler parce qu'il s'agit d'une chose que les agriculteurs peuvent faire pour améliorer les puits de carbone et la rétention d'eau dans certains secteurs. L'adaptation peut aussi constituer un moyen de réduire les émissions de dioxyde de carbone. Les agriculteurs peuvent adopter des méthodes culturales de conservation du sol sans labour et planter des brise-vent qui contribuent à restaurer les terres dégradées et à améliorer les puits de carbone.

Farmers also can become partners in wind power. Farmers in Iowa say they get more money from renting out the border areas of their farms to produce wind power for sale than they would from agriculture.

Fishing communities are in a different situation. They need adaptive management strategies to protect sustainable fisheries. I want to commend the Department of Fisheries and Oceans because they have tried to incorporate the principle of erring on the side of caution throughout their entire decision-making system. Having erred on the side of taking risks previously and losing the cod stocks, it appears this lesson has now been learned.

However, when the environment presents new stresses, we must be very careful of our fisheries. For instance, we should be protecting all key coastal spawning and migratory areas. One of the new threats to them is increased oil and gas development, particularly in Atlantic Canada. Oil and gas development can coexist with fisheries, but not all the time and not everywhere. We need to have some areas set aside to ensure that spawning and migration routes are protected from other industrial developments.

Mr. Martin von Mirbach, Director, Forests and Biodiversity Campaign, Sierra Club of Canada: I will say a few words about the impact of forests on climate change, which is another way of looking at the mitigation issue.

One of the areas where there is considerable confusion is the difference between sinks and reservoirs. Forests are, at various times, carbon sinks, sources and reservoirs. Sequestration is the act of taking carbon out of the atmosphere. Young, growing trees sequester carbon through the process of photosynthesis. Forests are also sources, when decomposition takes place due to natural events or logging.

Lastly, a forest is also a reservoir when high volumes of carbon are stored on the landscape over time. The important distinction is that old forests are particularly good reservoirs of carbon because the overall volume is high; while young, growing forests are effective carbon sinks. Both are important in meeting Kyoto objectives and addressing climate change, but a forest reservoir is more valuable than a sink over the long term.

Another key fact is that industrial infrastructure development inevitably results in deforestation. Canada has 418 million hectares of forests and we are a growing country. The continuing expansion of infrastructure into that forest does result in deforestation, which results in a loss of carbon.

As I mentioned earlier, old forests store more carbon than young forests. As a result, the conversion of intact forests into managed secondary forests generally results in a significant loss of carbon. It is sobering to note that, overall, Canada's forests are a

Les agriculteurs peuvent également s'associer à la production d'énergie éolienne. Les agriculteurs de l'Iowa affirment tirer davantage d'argent de la location de la périphérie de leur ferme aux fins de la production d'énergie éolienne destinée à la vente que de l'agriculture.

Les collectivités de pêche se trouvent dans une situation différente. Pour protéger des pêcheries viables, elles doivent miser sur des stratégies de gestion adaptative. Je tiens à féliciter le ministère des Pêches et des Océans qui a tenté d'intégrer à l'ensemble de son système décisionnel le principe selon lequel il vaut mieux pêcher par excès de prudence. Auparavant, on faisait le contraire, et ce sont les stocks de morue qui en ont fait les frais. La leçon semble avoir porté.

Lorsque l'environnement donne l'impression d'être en proie à de nouveaux stress, nous devons cependant apporter une attention toute particulière à nos pêcheries. Par exemple, nous devrions protéger toutes les frayères et les aires migratoires principales le long du littoral. L'exploitation pétrolière et gazière accrue, en particulier dans la région de l'Atlantique, est l'une des nouvelles menaces qui pèsent contre elles. L'exploitation pétrolière et gazière peut coexister avec la pêche, mais pas partout ni tout le temps. Nous devons désigner des secteurs pour assurer la protection des frayères et des routes de migration contre d'autres formes de développement industriel.

M. Martin von Mirbach, directeur, Forêts et diversité biologique, Sierra Club du Canada: Je vais dire quelques mots de l'impact des forêts sur le changement climatique, ce qui constitue une autre approche de la question des mesures d'atténuation.

La différence entre «puits» et «réservoirs» est l'un des secteurs où l'on note une confusion considérable. Selon le moment, les forêts sont des sources, des réservoirs ou des puits de carbone. Le piégeage est l'action par laquelle le carbone présent dans l'atmosphère est absorbé. Les arbres jeunes et en croissance peuvent piéger du carbone grâce au phénomène de la photosynthèse. Lorsque des matières végétales se décomposent en raison d'événements naturels ou de l'exploitation forestière, les forêts constituent également des sources.

En dernier lieu, la forêt est un réservoir où, au fil du temps, de grandes quantités de carbone sont stockées sur le territoire. La distinction importante est la suivante: les anciennes forêts constituent de bons réservoirs de carbone parce que le volume général est élevé; en revanche, les jeunes forêts en croissance sont des puits de carbone efficaces. Les deux ont un rôle important à jouer pour l'atteinte des objectifs de l'Accord de Kyoto et la lutte au changement climatique, mais, à long terme, un réservoir forestier est plus précieux qu'un puits.

Autre facteur clé, l'expansion de l'infrastructure industrielle est inévitablement une cause de déforestation. Le Canada compte 418 millions d'hectares de forêts, et nous sommes un pays en croissance. L'expansion continue de l'infrastructure dans la forêt entraîne de la déforestation, d'où une perte de carbone.

Comme je l'ai indiqué plus tôt, les vieilles forêts emprisonnent plus de carbone que les jeunes. Ainsi, la conversion de forêts vierges en forêts secondaires aménagées entraîne généralement une perte importante de carbone. Il est désolant de constater que

net source of carbon; i.e., from 1920 until the 1970s, Canada's forests were absorbing more carbon through growth than they were emitting through decay. By the late 1970s and early 1980s, the process had flipped. Forests are currently emitting more carbon into the atmosphere than they are sequestering.

In the graph, the thin line shows the incidence of insect attacks that started to rise sharply in the 1970s, as well as a strong increase in the incidence of fire in the late 1970s and 1980s. Those disturbances over the entire national forest landscape are the main reasons that forests have switched from being a sink to being a source. While it is difficult to say with certainty that a particular fire or insect outbreak is caused by climate change, the indications are that it is a significant factor.

As far as deforestation is concerned, the information produced for the forest sector roundtable shows some of the sources of deforestation, including agricultural conversion and forestry. In this instance, forestry is confined to roads and landings. Logging is not indicated because deforestation does not occur when forests grow back. Deforestation due to the institutional or industrial infrastructure from oil, mining and electricity is also shown, together with urban development, transportation and recreation.

As a percentage of Canada's forests, the amount of deforestation on an annual basis is not great. However, it is significant in real terms because our forests are so vast. Deforestation is estimated to be between 55,000 and 88,000 hectares per year, which amounts to a 14- to 16-megaton carbon debit.

Regarding some of the projected and observed effects of climate change on forests, it is appropriate to say that forests are under stresses that they have not previously experienced.

Some of those stresses include new insects and diseases. The issue here is that as climatic regions migrate north, insects are vastly more able to move into those regions than trees. Trees cannot pick up and move nearly as quickly as insects can. Even if the climate is suitable for a new species of tree, the soil may not be there for it, whereas insects can rapidly colonize new habitats. The devastating effects of the mountain pine beetle in British Columbia are attributed to three consecutive mild winters, allowing those insects to over-winter there, which they were never able to do before. Eventually, over many hundreds of years or millennia, the trees would adapt and become resistant to those insects, but the genetic stock in those areas have not had a need to breed that resistance, so they are quite vulnerable.

Changes in precipitation have an impact on forests, as they do on agriculture. That extends to droughts and drying as well as floods and flash floods. The droughts, in particular, are likely. As

les forêts du Canada sont au total une source nette de carbone: de 1920 jusque dans les années 70, les forêts du Canada absorbaient plus de carbone grâce à leur croissance qu'elles n'en émettaient sous l'effet de la décomposition. À la fin des années 70 et au début des années 80, la tendance s'est renversée. À l'heure actuelle, les forêts rejettent plus de carbone dans l'atmosphère qu'elles n'en emprisonnent.

Dans le graphique, la ligne fine indique la prévalence des dégâts causés par les insectes qui ont connu une augmentation marquée dans les années 70 de même qu'une forte augmentation de la prévalence des feux de forêt à la fin des années 70 et dans les années 80. Ce sont ces bouleversements du territoire forestier national tout entier qui expliquent principalement que les forêts, de puits qu'elles étaient, sont aujourd'hui des sources. S'il est difficile d'affirmer avec certitude que tel ou tel incendie ou telle ou telle infestation d'insectes est imputable au changement climatique, tout indique qu'il s'agit d'un facteur important.

En ce qui concerne la déforestation, l'information produite pour la table ronde du secteur forestier illustre certaines des sources de la déforestation, y compris la conversion agricole et l'exploitation forestière. Dans ce cas-ci, l'activité forestière ne tient compte que des routes et des jetées. On ne tient pas compte des activités de coupe parce qu'il n'y a pas de déforestation lorsque la forêt repousse. On indique également la déforestation imputable à l'infrastructure institutionnelle ou industrielle, qu'il s'agisse de l'exploitation pétrolière, minière ou hydroélectrique, de même qu'au développement urbain, aux transports et aux loisirs.

En pourcentage des forêts canadiennes, le taux annuel de déforestation n'a rien d'excessif. Cependant, étant donné la taille de nos forêts, il n'en demeure pas moins important en chiffres absolus. On estime que de 55 000 à 88 000 hectares par année sont frappés par la déforestation, ce qui correspond à un débit de carbone de 14 à 16 mégatonnes.

En ce qui concerne certains des effets attendus et observés du changement climatique sur les forêts, il est juste de dire que ces dernières font face à des stress sans précédent.

Parmi ceux-ci, mentionnons des maladies et des insectes nouveaux. L'enjeu tient au fait que, au moment où les régions climatiques migrent vers le Nord, on constate que les insectes sont nettement mieux en mesure que les arbres de s'établir dans ces régions. Ces derniers n'arrivent tout simplement pas à suivre le mouvement et à se déplacer aussi rapidement que les insectes, tant s'en faut. Même si le climat convient à une nouvelle espèce d'arbres, le sol risque de ne pas convenir, tandis que les insectes coloniseront sans tarder les nouveaux habitats. On impute à trois hivers doux consécutifs les effets dévastateurs du dendroctone du pin en Colombie-Britannique, ce qui a permis à ces insectes de passer l'hiver dans ces régions, une première. Tôt ou tard, après des centaines ou des milliers d'années, les arbres finiront par s'adapter et à pouvoir résister à ces insectes, mais le stock génétique dans ces régions n'a jamais eu besoin de constituer une telle résistance, et les espèces sont donc plutôt vulnérables.

Les changements dans les courbes de précipitation ont eu un impact sur les forêts au même titre que sur l'agriculture. On pense notamment aux sécheresses et à l'assèchement de même qu'aux

we saw from the previous graph, there is evidence that there has been a marked increase in both the frequency and severity of forest fires. That, again, is a sobering impact because, as that drives down the average age of the overall forest, it reduces the amount of carbon that the forests store. There is a somewhat frightening potential for a feedback loop with that increased severity of fires.

Extreme weather events are likely to be more frequent. Again, those are localized, but can have significant impacts on forest health.

I have also added that there are projected and observed increased growth rates, due both to the longer growing season and the carbon dioxide atmosphere as a richer growth medium. There is some evidence that trees actually do grow faster, though there is some suggestion that those increases only last for a few decades. That is followed by an increase in plant respiration that offsets that growth rate.

In general, from a human perspective, one of the most sobering impacts is the sheer uncertainty. We cannot predict with any certainty what will take place where. That uncertainty has an impact on the investment climate. It is fine to say that an area might be more suitable for certain types of activity, but if there is a ski hill there, the investors in that ski hill obviously lose their investment.

This map shows some of the projected climatic changes based on a doubling of carbon dioxide in the atmosphere, which is now considered to be a conservative estimate of what is likely to happen. It is likely to be a great deal more.

The upper map shows present land cover, with the green swath being the boreal forest stretching from Newfoundland across to Northern Saskatchewan. The map shows that with that doubling, essentially, all of that region, except some parts of Northern Quebec and Labrador, convert from being in the boreal forest to being in the temperate zone. Again, that does not mean that all of a sudden, temperate forests will replace boreal forests. What it means is that the existing forests would not be in their ideally suited climate zone. These forests will not necessarily disappear, except possibly locally, but they will be under stresses they have not previously had to address.

On the issue of adaptation measures for forests, some of the previous presentations you have heard have talked about some of the new species that we may be able to plant. One of the factors to consider is that the scale of Canada's forests is so vast that it is difficult to conceive of any human agency being able to actually manage the transition from one climatic zone to another. Another factor is that while we can guess which climatic zone might be suitable for a tree in 50 years time, it does not necessarily mean

inondations éclair. Les sécheresses sont particulièrement probables. Comme le montre le graphique précédent, des données laissent croire à une augmentation marquée de la fréquence et de la gravité des feux de forêts. Une fois de plus, il s'agit d'un phénomène inquiétant dans la mesure où il a pour effet d'abaisser l'âge moyen de la forêt en général et donc la quantité de carbone que la forêt peut emmagasiner. La gravité des feux de forêt fait craindre l'avènement d'une boucle de rétroaction.

Les phénomènes météorologiques extrêmes risquent en outre d'être plus fréquents. Une fois de plus, on parle d'événements localisés, mais qui peuvent avoir des impacts marqués sur la santé des forêts.

J'ai aussi indiqué qu'on projette et observe des taux de croissance accrus, en raison de la prolongation de la saison de croissance et de la présence de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, milieu plus propice à la croissance. Certaines données indiquent que les arbres poussent effectivement plus vite, même si certains laissent entendre que ces épisodes ne dureront que pendant des décennies. Suit une recrudescence du phénomène de la respiration des plantes ayant pour effet d'annuler l'augmentation du taux de croissance.

De façon générale, les impacts les plus alarmants, du point de vue humain, tiennent purement et simplement à l'incertitude. Nous ne sommes pas en mesure de prédire avec certitude ce qui se passera ni où. Cette incertitude a déjà eu un impact sur le climat d'investissement. On a beau dire que telle ou telle région se prête mieux à certains types d'activité, les investisseurs dans un centre de ski, par exemple, perdront leur mise.

La carte que vous avez sous les yeux indique certains des changements climatiques prévus suivant un dédoublement des concentrations de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, ce qu'on considère comme une estimation prudente de l'évolution probable de la situation. Les concentrations seront vraisemblablement nettement plus grandes.

La carte que vous voyez en haut de l'écran représente la couverture terrestre, et la tache verte, la forêt boréale, qui s'étend de Terre-Neuve jusqu'au nord de la Saskatchewan. Avec un dédoublement des concentrations de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, essentiellement toute la région, à l'exception de certains secteurs du nord du Québec et du Labrador, verseront de la forêt boréale dans la zone tempérée. Une fois de plus, cela ne signifie pas que les forêts tempérées remplaceront les forêts boréales du jour au lendemain. Le problème, c'est que les forêts existantes ne se trouveront plus dans la zone climatique qui leur convient le mieux. Les forêts ne disparaîtront pas nécessairement, même s'il existe de tels risques au niveau local, mais elles feront face à des stress sans précédent.

En ce qui concerne les mesures d'adaptation pour les forêts, certains des témoins que vous avez entendus auparavant ont évoqué les nouvelles espèces que nous pourrions être en mesure de planter. L'un des facteurs que nous devons prendre en considération, c'est que l'ampleur de la forêt canadienne est telle qu'on peut difficilement imaginer qu'une entreprise humaine soit en mesure de gérer efficacement la transition d'une zone climatique à une autre. Si nous sommes peut-être en mesure

that a seedling planted in that area now will be well suited to it. While we have a shifting climate, there is a tremendous amount of uncertainty about which species to plant when. That is one reason the forest industry has been slow to seriously take up and implement adaptation measures.

However, in general, one of the strongest points to be made here is that, in the uncertainty around what actually will happen and how those impacts will take place, the implementation of large protected areas becomes particularly important because they provide the north-south corridors in which species will migrate to new habitat. We are looking at two types of migration. One would be the ability of species to migrate 50, 100 or 200 kilometres north. As our southern landscape is increasingly fragmented, that becomes difficult to do. We still have the opportunity to ensure those possibilities exist in some of our northern landscapes and forests, which have not yet been intruded upon by extensive networks of roads and other developments. To the extent that protected areas can limit that fragmentation, it becomes an extremely valuable tool for species adaptation.

There is a triple benefit from the use of protected areas. It allows us to meet our objective to complete a representative area of protected networks. It allows for species to adapt to climate change, and protected areas themselves will store, on average, more carbon than forests that are aggressively managed on an industrial scale. The protected areas should be particularly in north-south migration routes, but also in hilly terrain, where species can migrate uphill and reach a more suitable climate relatively easily. That is not a preferred outcome, because that would create what we call "islands of extinction." It may keep species alive longer than otherwise, but in general, the move to a larger, connected habitat will now be increasingly important.

Ms. May: I wanted to briefly speak to your focus on adaptation. It has been controversial. Some of you may have noticed that over the years in the climate change debate, people who spoke about adaptation were sometimes accused of having given up the fight. Adaptation was the language of those who did not want to do anything about reducing emissions. The Sierra Club of Canada is firmly committed to exploring adaptation and to making sure that the populations, industries and sectors that will be impacted by climate change understand the changes that need to be made now.

The reality, however, is that because of what we have done to the atmosphere already — and I spoke earlier of the 30 per cent increase in atmospheric carbon dioxide concentration from something like 275 parts per million before the Industrial

d'extrapoler la zone climatique qui conviendra à un arbre dans 50 ans, il ne s'ensuit pas nécessairement que des semis plantés dans la région en question y seront bien adaptés. Voilà un autre facteur dont on doit tenir compte. Le climat change, mais la question de savoir quelles espèces planter et à quels endroits le faire soulève énormément d'incertitude. C'est l'une des raisons qui expliquent que l'industrie forestière ait tardé à adopter et à mettre en œuvre sérieusement des mesures d'adaptation.

Cependant, en règle générale, l'une des remarques les plus importantes que l'on puisse faire ici, au vu de l'incertitude qui entoure l'évolution de la situation et ses impacts, la mise en œuvre de vastes aires protégées revêt une importance particulièrement critique dans la mesure où elles constituent des corridors nord-sud par où les espèces pourront migrer vers leur nouvel habitat. Nous faisons face à deux types de migration. La première concerne la capacité des espèces de migrer 50, 100 ou 200 kilomètres vers le nord. Avec la fragmentation de plus en plus grande du territoire au sud, cette migration devient difficile. Nous avons toujours la possibilité de préserver ces possibilités dans un certain nombre de forêts et de territoires nordiques, où les bouleversements qu'entraînent des réseaux routiers poussés et d'autres formes d'aménagement ne sont pas encore trop marqués. Dans la mesure où elles peuvent freiner cette fragmentation, ces aires protégées deviennent des outils extrêmement précieux pour l'adaptation des espèces.

Le recours à des aires protégées procure des avantages triples. Il nous permet de répondre à l'objectif qui consiste à constituer un réseau d'aires protégées représentatives. Il permet à des espèces de s'adapter au changement climatique, et les aires protégées elles-mêmes stockeront en moyenne plus de carbone que les forêts qui sont exploitées énergiquement à une échelle industrielle. Les aires protégées devraient ouvrir en particulier les voies de l'immigration nord-sud, mais aussi se trouver en terrain montagneux, où les espèces peuvent assez facilement migrer en altitude pour atteindre un climat plus convenable. Ce n'est pas la solution privilégiée dans la mesure où elle aurait pour effet de créer ce que nous appelons des «îlots d'extinction». Les espèces concernées pourraient survivre pendant plus longtemps que si rien n'est fait, mais, de façon générale, le déplacement vers un habitat relié plus vaste revêtira à partir de maintenant une importance plus grande.

Mme May: Je voulais dire un mot de l'accent que vous mettez sur l'adaptation. La question a été controversée. Certains d'entre vous ont par exemple remarqué que, dans le cadre du débat sur le changement climatique, on a parfois accusé les partisans de l'adaptation d'avoir abandonné la lutte. L'adaptation, c'était le langage de ceux qui ne souhaitaient rien faire pour réduire les émissions. Le Sierra Club du Canada est fermement déterminé à explorer les questions relatives à l'adaptation et à faire en sorte que les populations, les industries et les secteurs qui seront touchés par le changement climatique comprennent les modifications qui doivent être apportées maintenant.

La réalité, cependant, c'est que, à cause de ce que nous avons déjà fait à l'atmosphère — et j'ai déjà évoqué l'augmentation de 30 p. 100 des concentrations de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, d'environ 275 parties par million avant la

Revolution to 370 parts per million today — reductions in carbon dioxide and other greenhouse gases, as quickly, as intelligently and as aggressively as we make them, will not reverse the amounts we have already loaded into the atmosphere, so we are in for climate change. The goal of Kyoto and subsequent agreements will be to have climate change occur at levels to which we are capable of adapting and which minimize catastrophe, thus avoiding the worst outcomes of the “business as usual” trajectory. The reality is that we need adaptation and mitigation and the reductions in carbon dioxide. We need much more than is currently in anyone’s budget in any country on Earth. We need more of both than we can possibly afford.

Honourable senators, I know your focus is Canada, but adaptation to extreme weather events and the shifts that are needed are especially important for developing countries, the poorer parts of the world, where an event like Hurricane Mitch can wipe out 10 years of development and GDP achievement in countries like Honduras and Guatemala. Quite often, the infrastructure then gets rebuilt in the same places, and the increased weather events will wipe them out again. Adaptation is important, globally and in Canada.

Our key messages to leave with you are that climate change in Canada will affect our forests, our agriculture and our rural communities in severe and potentially catastrophic ways. There is an urgent need to reduce greenhouse gas emissions, but there are opportunities out there for rural communities. There are opportunities in the forest sector. The best way to help our forests mitigate climate change is to conserve large, intact ecosystems. The same point also applies to the protection of fisheries. We need to ensure that the ecosystems in which they thrive are not faced with multiple stresses.

That is a quick presentation on a number of issues, and we would be happy to take questions.

The Chairman: Senators, Ms. May must leave in about 25 minutes to go to the Energy Committee, but Mr. von Mirbach will be staying to continue our discussion.

Your initial slide showed us that big blip in the increase in the temperatures and so on. One of your statements was to the effect that thank goodness the Government of Canada passed Kyoto, otherwise we would be in trouble. If we were to pass a series of other Kyotos, are you suggesting that that would cure the problem of global warming and climate change and that we would not have to worry about adaptation? What is the effect of these Kyoto-type agreements?

Révolution industrielle à 370 parties par million aujourd’hui — nous aurons beau réduire les émissions de dioxyde de carbone et d’autres gaz à effet de serre avec toute la célérité, l’intelligence et l’énergie dont nous sommes capables, nous n’allons pas pouvoir récupérer toutes les substances que nous avons déjà libérées dans l’atmosphère. Le changement climatique est donc irréversible. L’objectif de l’accord de Kyoto et des accords subséquents sera de faire en sorte que le changement climatique se limite à des niveaux auxquels nous serons en mesure de nous adapter et qui auront pour effet de réduire au minimum les effets catastrophiques. Ce faisant, nous éviterons les résultats les plus néfastes, à savoir faire comme si de rien n’était. La réalité, c’est que nous devons miser sur l’adaptation, l’atténuation et la réduction des émissions de dioxyde de carbone. Nous avons besoin de beaucoup plus que ce que prévoient actuellement les budgets de tous les pays du monde. Nous devons dans les deux cas faire beaucoup plus que ce qui est dans nos moyens.

Honorables sénateurs, je sais que vous vous intéressez tout particulièrement au Canada, mais l’adaptation aux phénomènes météorologiques extrêmes et aux bouleversements qui s’imposent revêt une importance toute particulière pour les pays en voie de développement, les régions les plus pauvres du monde, où des catastrophes naturelles comme l’ouragan Mitch peuvent balayer d’un seul coup dix années de développement et de majoration du PIB dans des pays comme le Honduras et le Guatemala. Souvent, on rebâtit l’infrastructure aux mêmes endroits, et des phénomènes météorologiques de plus en plus nombreux les détruiront de nouveau. L’adaptation est importante, au Canada et dans le monde.

L’un des principaux messages que nous tenons à vous communiquer, c’est que le changement climatique au Canada aura des effets sur nos forêts, notre agriculture et nos collectivités rurales, de façons marquées et éventuellement catastrophiques. On doit de toute urgence réduire les émissions de gaz à effet de serre, mais des possibilités s’offrent aux collectivités rurales. Des possibilités s’offrent aussi au secteur forestier. La meilleure façon d’aider nos forêts à contribuer à l’atténuation des effets du changement climatique consiste à conserver de vastes écosystèmes intacts. Il en va de même pour la protection des pêcheries. Nous devons nous assurer que les écosystèmes où elles prospèrent ne soient pas confrontés à de multiples stress.

C’était donc un bref exposé d’un certain nombre d’enjeux, et nous nous ferons un plaisir de répondre à vos questions.

Le président: Sénateurs, Mme May doit nous quitter dans environ 25 minutes pour se rendre au Comité de l’énergie, mais M. von Mirbach va rester pour prendre part à notre discussion.

Votre premier transparent faisait état d’un soubresaut marqué dans l’augmentation des températures, et ainsi de suite. Vous avez notamment déclaré que le gouvernement, Dieu merci, avait adopté l’accord de Kyoto, faute de quoi nous serions en difficulté. Si nous devons adopter une série d’accords comparables à celui de Kyoto, pensez-vous que nous pourrions régler le problème du réchauffement planétaire et du changement climatique, de sorte que nous n’aurions plus à nous préoccuper de l’adaptation? Est-ce là l’effet des accords comme celui de Kyoto?

Ms. May: We are looking at a number of different models in the graph for how far up this line we go in terms of an increased global average temperature. Frankly, if Kyoto is fully implemented and all countries that have signed it meet their targets, the full impact is to delay the global atmospheric doubling of carbon by between six to ten years only.

The congress of the parties on climate change is in reference to the Framework Convention on Climate Change, which was signed and ratified by Canada in 1992. That is our framework, and that is where we started. Kyoto is merely one of what will be, as you said, many agreements. The key is to take the long view. For instance, Canada's measures should not be geared, in our view, to how we can just barely squeak by in meeting the Kyoto targets. We should be designing things now so that the reductions we make for 2008 to 2012 are geared towards shifting many aspects of our economy so that it will be easier to meet deeper reductions in what is referred to in international negotiations as the next budget period. We will be soon be negotiating the next set of protocols that bring in developing countries and go for deeper reductions, et cetera.

Even if all of the most ambitious global agreements possible were negotiated, it would not stop the levels of climate change that one can expect from at least 30 per cent more CO₂ by atmospheric concentration for centuries. It certainly does not remove the need to consider adaptation. It does not in any way solve the problem. That is what made the debate about Kyoto complex. Those who wish to cast doubt on the government's resolve to ratify Kyoto could easily pick on something I just said and hold up Kyoto as therefore pointless. By itself, if nothing else is done, it postpones the point of doubling atmospheric concentrations by between six to ten years.

The Chairman: You used the word "postpone." Is there any science that indicates that it could be reversed?

Ms. May: Mr. von Mirbach said he did not know if we could avoid the doubling of CO₂. It is controversial. The scientific community has picked carbon dioxide doubling as a point at which impacts are so severe that they are certainly dangerous and, in some areas, catastrophic. The goal of avoiding the doubling of CO₂ has been part of the international framework since 1992. Many people, including scientists and negotiators, now doubt that we can avoid it, and they are beginning to model what happens if it hits a tripling or quadrupling and so on. The

Mme May: Dans le graphique, nous étudions un certain nombre de modèles différents illustrant jusqu'où nous nous situons du point de vue de l'augmentation de la température moyenne dans le monde. Franchement, si on met pleinement en vigueur l'accord de Kyoto et que tous les pays signataires atteignent leur objectif, l'impact total sera de retarder de six à dix ans seulement le dédoublement des concentrations de carbone dans l'atmosphère mondial.

La conférence des parties sur le changement climatique fait référence à la Convention-cadre sur les changements climatiques, que le Canada a signée et ratifiée en 1992. C'est notre cadre, et c'est là que nous avons débuté. L'accord de Kyoto n'est que le premier, comme vous l'avez dit, d'une série d'accords. L'essentiel, c'est d'adopter une politique à long terme. Par exemple, les mesures prises par le Canada ne devraient pas, selon nous, viser simplement à atteindre tout juste les objectifs de l'accord de Kyoto. Nous devrions aujourd'hui mettre au point des solutions de façon que les réductions que nous effectuons pour 2008 à 2012 aient pour but de modifier de nombreux aspects de notre économie. Ainsi, il sera plus facile d'effectuer les réductions plus radicales pour ce que, dans les négociations internationales, on appelle la prochaine période budgétaire. Bientôt, nous allons entreprendre la négociation de la nouvelle série de protocoles qui s'appliqueront aux pays en voie de développement et qui prévoient des réductions plus draconiennes, et cetera.

Même si on parvenait à négocier les accords mondiaux les plus ambitieux qui soient, on ne réussirait pas à stopper avant des siècles les effets du changement climatique à prévoir à raison d'une augmentation d'au moins 30 p. 100 des concentrations de CO₂ dans l'atmosphère. Les accords ne nous dispensent certainement pas de réfléchir aux méthodes d'adaptation. Ils ne règlent absolument pas le problème. Voilà pourquoi le débat sur l'Accord de Kyoto a été si complexe. Les critiques qui mettaient en doute la volonté du gouvernement de ratifier l'accord de Kyoto pourraient facilement s'emparer de ce que je viens de dire pour affirmer que cet accord ne sert à rien. En soi, si rien d'autre n'est fait, l'accord retardera de six à dix ans le moment du dédoublement des concentrations dans l'atmosphère.

Le président: Vous avez utilisé le mot «retardera». Y a-t-il des données scientifiques qui indiquent un renversement possible de la situation?

Mme May: M. von Mirbach a dit ne pas savoir si nous pourrions éviter le dédoublement des concentrations de CO₂. Il s'agit d'une question controversée. La communauté scientifique a choisi le dédoublement des concentrations de dioxyde de carbone comme seuil à partir duquel les impacts seront si graves qu'ils seront assurément dangereux et, dans certains cas, catastrophiques. L'objectif qui consiste à éviter le dédoublement des concentrations de CO₂ fait partie de l'ordre du jour international depuis 1992. De nombreuses personnes, y compris

doubling of CO₂ scenarios that you have heard about are not the worst-case scenarios. They are in fact what will happen if we allow it to double. That is all it says.

I still believe we can avoid a doubling. That is important. Will that reverse the levels of temperature increase we are now seeing? Not for at least 100 years, even on the most ambitious schedule of emission reductions.

Senator Wiebe: Thank you for your presentation today. All of the witnesses we have heard have certainly outlined the effects and the damage that humans, because of their actions, are inflicting upon our climate and upon our world. As a committee, we have recognized that, and that is why we have the terms of reference that we do, that is, to find ways to adapt to that change.

What we saw in this country last year — the inability of governments at all levels to agree to the urgency of making changes vis-à-vis the Kyoto agreement — indicates that it will take Canada and the world a considerable length of time to come to a consensus on just how serious the problem is.

We have recognized that, and we are looking for ways to adapt. I thank you for providing a few areas in which we can make recommendations. Each of these areas of adaptation will be very expensive. If we ask our farmers to convert to zero till, that is an initial investment of \$100,000 just for equipment.

If we want to plant trees, we need ones that will maintain a root system. We can cover that soil, but if the root system is not there, eventually it will become a desert. It is a long time before you get a return on your investment and can harvest those trees.

I congratulate you on the suggestions you have made, but do you have any other ideas on how we can adapt, and do you think that the general public not involved in agriculture or forestry is prepared to accept some of the cost burden to allow our agricultural and forest industries to adapt to the rapid changes?

Ms. May: Those are good questions. Let me address how even the suggestions we have made already could provide an economic benefit sooner than what we usually think of as point of harvest, for example.

You may want to consider inviting another witness. I do not know if you have considered Dr. James Bruce, formerly with Environment Canada. He was Chair of the socio-economic group

des scientifiques et des négociateurs, doutent aujourd'hui de notre capacité d'y parvenir, et ils commencent à établir des modèles de prévision de ce qui arrivera si ces niveaux triplent, quadruplent et ainsi de suite. Les scénarios qui entourent le dédoublement des niveaux de CO₂ dont on vous a parlé ne constituent pas les pires éventualités qui soient. En fait, ils représentent ce qui va arriver si nous n'empêchons pas ces concentrations de doubler. C'est tout ce qu'ils disent.

Pour ma part, je crois que nous pouvons encore éviter un dédoublement. C'est important. Cela aura-t-il pour effet de renverser l'importance de l'augmentation de la température dont nous sommes aujourd'hui témoins? Pas avant 100 ans au moins, même si on met en œuvre le calendrier de réduction des émissions le plus ambitieux.

Le sénateur Wiebe: Merci de votre témoignage d'aujourd'hui. Tous les témoins que nous avons entendus n'ont pas manqué de souligner les effets et les préjudices que les humains, à cause de leurs actions, font subir au climat et à notre monde. Notre comité en est conscient, et c'est la raison d'être du mandat qu'on nous a confié, c'est-à-dire trouver des moyens d'adaptation à ce changement.

Ce que nous avons constaté au pays au cours de la dernière année — l'incapacité des gouvernements à tous les niveaux de s'entendre sur l'urgence d'apporter des changements dans le contexte de l'accord de Kyoto — montre bien qu'il faudra beaucoup de temps avant que le Canada et le monde ne dégagent un consensus sur la gravité du problème.

Conscients du problème, nous sommes à la recherche de moyens d'adaptation. Merci d'avoir soulevé un certain nombre de questions à propos desquelles nous pourrions formuler des recommandations. Dans chacun de ces secteurs, les mesures d'adaptation seront très coûteuses. Si nous demandons à nos agriculteurs de se convertir aux cultures sans labour, chacun devra consentir un investissement initial de 100 000 \$ uniquement pour l'équipement.

Si nous choisissons de planter des arbres, nous devons opter pour des espèces capables de conserver un système racinaire. Nous aurons beau recouvrir le sol, le territoire concerné, en l'absence de systèmes racinaires, deviendra un désert. Il faudra beaucoup de temps avant qu'on soit en mesure d'obtenir un rendement et de récolter les arbres en question.

Je vous félicite des suggestions que vous avez faites, mais avez-vous d'autres idées de moyens d'adaptation possibles, et pensez-vous que le grand public, les gens qui ne travaillent ni dans l'agriculture ni dans les forêts, soient disposés à accepter les coûts qu'entraînera l'adaptation des industries agricole et forestière à ces changements rapides?

Mme May: Vous posez de bonnes questions. Laissez-moi vous dire que même les suggestions que nous avons faites pourraient procurer des avantages économiques avant ce que nous pensons généralement du point de vue de la récolte, par exemple.

Vous voudrez peut-être envisager la possibilité d'inviter d'autres témoins. Je ne sais pas si vous avez pensé à James Bruce, qui travaillait auparavant pour Environnement Canada. Il

within the Intergovernmental Panel on Climate Change. He spent time looking at soil sequestration as a response to climate change and as a way of creating a better sink potential. Mr. von Mirbach pointed out the difference between reservoirs and sinks, and we always want to stress, when we mention the benefits post-Kyoto of enhancing our sinks and reservoirs, that it is no substitute for substantial reductions in greenhouse gas emissions.

Dr. Bruce also shared with me a presentation he made to the House Agriculture Committee on December 5. In that, he cited an IPCC special report that estimated that activities in land in addition to forestry — soil sequestration — could remove globally up to 500 megatons of carbon per year, or nearly 10 per cent of net emissions. It is difficult to verify whether soils are actually holding carbon out of the atmosphere, but at least theoretically, one could imagine farmers receiving a cash benefit in terms of a carbon credit for their role in helping meet Kyoto, depending on how broadly the carbon trading scheme, which has not yet been unveiled, is in Canada. We could see a benefit to farmers for their work in planting trees. Well before they are harvested for fibre, they can be harvested for carbon.

In a real way, the Kyoto agreement attaches a monetary value to something we had always seen as without value, as a free good — that is, carbon. Monetizing carbon, even if we get the price wrong in the first budget period, has an economic impact that shifts the way we think about forests and soils and pollution. It is not just dumping something into the atmosphere that is bad for us; it becomes a case of wasting money. It changes things.

There is now a carbon exchange on the stock market in Chicago. It is beginning to creep in even in the United States, which has not ratified Kyoto. There could be ways in which there would be an immediate cash benefit for farmers.

Certainly the plight of farmers in periods of increased and continuing drought will have a cost to taxpayers. We have had substantial bailouts — not substantial enough, obviously, for the farmers who are suffering — of farmers by the federal government to help them through the years when crops fail because of drought. We will see more years of crop failure because of drought, and therefore it makes sense to look at agriculture as a partner in dealing with the threat of climate change by both increasing their ability to produce renewable power and receive money from that and their ability to hold carbon out of the soil.

a présidé le groupe socioéconomique du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Il s'est intéressé à la possibilité d'utiliser le sol comme moyen de piégeage en réponse au changement climatique et comme moyen de créer un meilleur potentiel d'emmagasinage. M. von Mirbach a souligné la différence entre «réservoirs» et «puits», et, lorsque nous faisons état de l'amélioration de nos puits et de nos réservoirs dans la mouvance de l'après-Kyoto, nous tenons toujours à rappeler qu'il ne s'agit pas d'une solution de rechange à d'importantes réductions des émissions de gaz à effet de serre.

M. Bruce m'a également fait part d'une présentation qu'il a faite devant le Comité de l'agriculture de la Chambre le 5 décembre. À cette occasion, il a cité un rapport spécial du GIEC dans lequel on estime que des activités concernant le territoire et la forêt — piégeage par le sol — pourraient, à l'échelle mondiale, capturer 500 mégatonnes de carbone par année, soit près de 10 p. 100 des émissions nettes. Il est difficile de vérifier si les sols stockent effectivement du carbone puisé dans l'atmosphère, mais, en théorie tout au moins, on pourrait imaginer que les agriculteurs puissent recevoir des prestations en espèces sous forme de crédit d'émission de carbone pour leur contribution à l'atteinte des objectifs de l'Accord de Kyoto, selon l'importance que prendra au Canada le régime d'échange de droits d'émission de carbone, qui n'a pas encore été dévoilé. Les agriculteurs auraient intérêt à planter des arbres. Bien avant de récolter la fibre, ils récolteraient le carbone.

En réalité, l'accord de Kyoto attache une valeur monétaire à ce que nous avons toujours considéré comme étant sans valeur, à un produit gratuit — le carbone. Le fait de monnayer le carbone, même si nous n'appliquons pas le bon prix au cours de la première période budgétaire, a un impact économique ayant pour effet de transformer notre perception des forêts, des sols et de la pollution. Il ne s'agit plus seulement de rejeter dans l'atmosphère une substance néfaste pour nous; ce faisant, on gaspille de l'argent. Voilà qui change les perspectives.

À la Bourse de Chicago, on échange des droits d'émission de carbone. Le phénomène apparaît aux États-Unis, même s'ils n'ont pas ratifié l'accord de Kyoto. Peut-être les agriculteurs pourraient-ils en retirer des avantages pécuniaires immédiats.

Il est certain que le malheur des agriculteurs en des temps de sécheresse accrue et continue occasionnera des coûts pour les contribuables. Le gouvernement fédéral a accordé une aide considérable — certes insuffisante, du point de vue des agriculteurs qui souffrent — aux agriculteurs pour les aider à faire face aux années où les récoltes avortent faute de précipitations suffisantes. De plus en plus, des cultures échoueront à cause de la sécheresse, et il apparaît donc sensé de se tourner vers l'agriculture, partenaire qui pourrait nous aider à faire face à la menace que représente le changement climatique en renforçant la capacité des agriculteurs de produire de l'énergie renouvelable et de toucher des sommes en contrepartie de cette activité et de leur capacité d'emprisonner du carbone dans le sol.

Another thing that is being pushed now is subsidies for the production of ethanol. We certainly support ethanol production, but only if it uses the non-edible portions of corn and wood waste. Some people dream of growing corn to make ethanol. If you do that on a lifecycle basis, you do not get a greenhouse gas benefit.

The Chairman: You can plant non-edible corn.

Ms. May: You want to plant edible corn, but use the husks and the waste to fuel ethanol. The key is properly designed ethanol production systems that rely on waste products — an ethanol production system right next to a pulp mill picking up on the wood wastes, or a bio-fuel ethanol based on corn, but not growing corn in order to feed every part of it into an ethanol plant. On balance, any benefit you get from less pollution from the tailpipe, because you are putting ethanol in the car, is lost at the other end through all the energy that went into growing the corn in the first place — the tractors, the pesticides, et cetera. We are focusing on an ethanol system based on waste substances. That is another place where there is a potential benefit.

We need to think about climate change policies in every sector, not just in terms of what we do about the environment but in a more holistic way, asking how we can make the economy work better, smarter and more efficiently. How we do things can address other problems at the same time, such as trying to find ways to keep rural communities afloat. I do not think we want everyone in Canada to live in cities. How do we design things on the climate change front that is good social, economic and environmental policy?

Other things can be done that make economic sense. The forest industry has done a lot already to reduce CO₂ in its own mill operations. They are leery. What do they do to adapt to levels of climate change? Planning now for what the climate in Canada will be like in 100 years is difficult. The Canadian forest service needs the help of science to ensure they have the capacity. Many of the charts we show were developed through the work of scientists and work done within the federal government. It is good science.

Senator Gustafson: I would like to pick up where Senator Wiebe left off. We have become an urban country, politically and economically. Governments — I am not picking on the Liberal government, because it does not matter who is in power — will automatically set their policies based on where the numbers are because that is the way the democratic process works.

Farms are getting larger because they have to. They have to get larger if they want to survive, and Senator Wiebe referred to that. In our area of the Southern Prairies, where the drought is, shelter belts are being pushed out because farms are getting bigger. At the

De nos jours, on insiste également pour le versement de subventions en vue de la production d'éthanol. Nous sommes certes favorables à la production d'éthanol, mais seulement si on utilise des déchets ligneux et les portions non comestibles du maïs. Certaines personnes rêvent maintenant de produire du maïs pour produire de l'éthanol. Si on le fait selon le principe du cycle de vie, il n'y a plus d'avantage du point de vue des gaz à effet de serre.

Le président: On peut planter du maïs non comestible.

Mme May: Vous pouvez le faire, mais utilisez plutôt des épis dépouillés et les déchets pour produire de l'éthanol. La solution repose dans des systèmes de production d'éthanol adéquatement conçus qui reposent sur l'utilisation de déchets — un système de production d'éthanol à côté d'un moulin qui utilise les déchets ligneux ou d'éthanol à titre de biocarburant fondé sur le maïs, mais pas sur la production de maïs comme moyen d'alimenter une usine de production d'éthanol. Au fond, les avantages tirés de la réduction des émissions d'échappement, attribuables au fait que la voiture fonctionne à l'éthanol, sont perdus à l'autre bout à cause de l'énergie qu'il faut utiliser pour faire pousser le maïs — les tracteurs, les pesticides, et cetera. Nous mettons plutôt l'accent sur un système de production d'éthanol alimenté aux déchets. Voilà un autre secteur où il y a des avantages possibles.

Nous devons envisager les politiques relatives au changement climatique dans tous les secteurs, pas uniquement du point de vue de ce qu'il faut faire pour l'environnement, mais aussi de façon plus holistique; nous devons nous demander comment mieux faire tourner l'économie, de façon plus intelligente et plus efficiente. Nos façons de faire peuvent avoir en simultané une incidence sur d'autres problèmes, par exemple trouver des moyens de garder nos collectivités rurales en vie. Je ne pense pas que tous les Canadiens tiennent à vivre en ville. Comment lutter contre le changement climatique au moyen d'une bonne politique sociale économique et environnementale?

On peut apporter d'autres solutions qui se justifient sur le plan économique. L'industrie forestière a beaucoup fait pour réduire les émissions de CO₂ de ses usines. Ses représentants se méfient. Que font-ils pour s'adapter aux niveaux de changement climatique? Il est difficile de planifier aujourd'hui en fonction de ce que sera le climat canadien dans 100 ans. Le Service canadien des forêts doit contribuer à doter les scientifiques de capacités suffisantes. Bon nombre de tableaux que nous avons montrés ont été conçus à partir des travaux de scientifiques et des efforts du gouvernement fédéral. Ce sont de bonnes données scientifiques.

Le sénateur Gustafson: J'aimerais reprendre où le sénateur Wiebe a terminé. Nous constituons désormais un pays urbain, sur le plan politique et économique. Les gouvernements — je ne m'acharne pas contre le gouvernement libéral puisque la question de savoir qui est au pouvoir importe peu — adopteront automatiquement des politiques fondées sur la loi du plus grand nombre: c'est ainsi que fonctionne le processus démocratique.

Par nécessité, les exploitations agricoles deviennent de plus en plus grandes. Elles doivent grandir pour survivre, et le sénateur Wiebe y a fait allusion. Dans notre région du sud des Prairies, où la sécheresse sévit, l'expansion des exploitations agricoles a pour

same time, the plant that grew trees no longer exists. Thousands of trees went out of that plant to forestation, shelter belts and so on.

You mentioned Kyoto. Interestingly enough, the automobile industry is exempt from Kyoto. What do you suppose farmers out West think about that? What do oil industry people out West think about that? They are saying, "You talk a good talk, but you do not walk the walk." That is the problem I have with many of these things.

What you say is wonderful, but are you selling your message to urban Canada? Are you selling your message to the government? This committee has done some wonderful work on recommendations for agriculture. I am not being specifically political here, because I think it is broader than that. We are missing the mark for all of Canada. The average Canadian does not understand the plight, what is happening out there. It is very serious.

Ms. May: I think there is a general sense, even among urban Canadians, of romanticism about rural life. It is hard to run a family farm. My family is from a small community in Cape Breton. It is not an easy way of life, but people romanticize it. In that sense, they do not want it to disappear.

I know we are getting a little far from the climate change topic, but I would like to say that we should address this as an issue of what happens to the environment when we lose the small family farmer and the small livestock producer. As everything gets bigger, the environmental damage from these operations becomes more significant. There is a way for farmers to survive in this era of globalization without getting constantly bigger, and that is to look at niche markets such as organic agriculture, where there is a better return, but there is a transition that needs to be made.

Through the Green Budget Coalition, to which Sierra Club and 15 other national environmental groups belong, we proposed to Minister Manley that there be funding available to those farmers who want to make the shift from industrialized to organic agriculture. It is less energy intensive, so there is an impact on climate change, and since it also involves no poisons, there is an improved impact on the local area. People need help to make that transition. If it is a smaller agricultural operation, it helps keep the local areas populated.

Senator Gustafson: The smaller farmer who is staying on the farm does so at great sacrifice, because he is holding down another job and working 16 hours a day to make it effective. That is about the only positive thing you can see.

Ms. May: I wanted to address what you said about the car industry. They are not exempt from Kyoto. The Sierra Club of Canada's director of climate change was on the front page of *The Globe and Mail* over the Christmas holidays, attacking what had just been done. The government did not exempt the car

effet d'entraîner une élimination progressive des brise-vent. En même temps, la pépinière où on faisait pousser des arbres n'existe plus. Elle produisait des milliers d'arbres utilisés pour la reforestation, les brise-vent et ainsi de suite.

Vous avez fait allusion au Protocole de Kyoto. Fait intéressant, l'industrie automobile n'est pas visée par l'accord. À votre avis, qu'en pensent les agriculteurs de l'Ouest? Qu'en pensent les producteurs pétroliers de l'Ouest? Ils disent: «Vous vous bercez de belles paroles, mais vous ne prêchez pas par l'exemple». Voilà les réserves que m'inspirent bon nombre de ces questions.

Ce que vous dites est bien beau, mais destinez-vous votre message au Canada urbain? Le destinez-vous au gouvernement? Le comité a fait un travail remarquable pour formuler des recommandations pour l'agriculture. Je ne cherche pas à ouvrir un débat politique, mais je pense que les enjeux sont plus vastes. Nous ne mettons pas dans le mille dans l'ensemble du Canada. Le Canadien moyen n'a aucune idée de la souffrance, de la situation qu'on vit là-bas. C'est très grave.

Mme May: De façon générale, je pense que la vie en milieu rural éveille des images romantiques, même chez les Canadiens qui vivent en milieu urbain. Il est difficile d'exploiter une ferme familiale. Ma famille vient d'une petite collectivité du Cap-Breton. La vie n'y est pas facile, mais on en a une vision idéalisée. En ce sens, ces gens ne veulent pas la voir disparaître.

Je sais que nous digressons un peu par rapport au sujet qui nous occupe, c'est-à-dire le changement climatique, mais je tiens à dire qu'on devrait aussi tenir compte de ce qui arrive à l'environnement lorsque nous perdons un petit agriculteur ou un petit producteur de bétail. Tout devient plus grand, et les torts causés à l'environnement par les exploitations en question s'aggravent. En cette ère de mondialisation, les agriculteurs peuvent grandir sans céder à la tentation du gigantisme, et la solution consiste à rechercher des créneaux comme l'agriculture biologique, où le rendement est meilleur, mais on devra pour ce faire passer par une période de transition.

Par l'entremise de la Coalition du budget vert, à laquelle le Sierra Club et 15 autres groupes environnementaux nationaux appartiennent, nous avons proposé au ministre Manley de mettre des fonds à la disposition des agriculteurs qui souhaitent effectuer la transition de l'agriculture industrialisée à l'agriculture biologique. Cette dernière est moins énergivore, de sorte qu'elle a un impact moindre du point de vue du changement climatique. Comme elle ne fait pas appel à des poisons, l'environnement local est moins touché. Il faut cependant effectuer cette transition. Les petites exploitations agricoles contribuent au maintien en place des populations locales.

Le sénateur Gustafson: Les petits agriculteurs qui demeurent sur la ferme le font au prix de grands sacrifices personnels parce qu'ils doivent occuper un autre emploi et travailler 16 heures par jour. C'est à peu près le seul aspect positif qu'on puisse trouver.

Mme May: Je voulais revenir sur ce que vous avez dit au sujet de l'industrie automobile. Elle n'est pas exempte de l'accord de Kyoto. Le directeur du changement climatique du Sierra Club du Canada a fait la une du *Globe and Mail* pendant les vacances de Noël pour dénoncer ce qui venait d'être fait. Le gouvernement n'a

industry from Kyoto but made a decision, which we think was a mistake, to remove them from the group called “large industrial emitters.” The government has chosen not to concentrate on how much pollution comes out of the factories that make the cars, but to shift their attention to how much pollution comes out of the cars they make. The auto industry should be regulated on this point. The government has the authority to set required levels for fuel economy for the automobile industry, and their approach right now is to negotiate with the big three. We think they should be regulated to reach the same standards to which California is committed for 2009, so that the car fleet in Canada will be as efficient as theirs. We have a large car market, so we will not marginalize ourselves economically.

The Chairman: The problem with organic farming is that it takes three years to make that transition.

Ms. May: That is right.

The Chairman: Are you calling on government to finance a farmer who wants to make that transition?

Ms. May: To subsidize or assist over a three-year period. That is exactly the problem.

Senator Tkachuk: I have a few questions about your organization itself. How many members does the Sierra Club have and where does it get its funding?

Ms. May: We do not have a huge membership base. We have 10,000 members and supporters across Canada. We do not do direct mail. You will never receive junk mail from us.

In contrast to many other organizations, our members are not just a donor base, but also volunteers who are active with the organization. Sierra Club is not just people like Mr. von Mirbach and me, who live and work in Ottawa, but includes members and volunteers from the Maritime Fishermen’s Union and cattle ranchers trying to make a living. We hear firsthand from our membership what they are going through. The membership is primarily urban, but we do have many members who educate us about these issues.

Our funding comes from support from the public, primarily from our members and others. The government has not wanted to give us any money in recent years, although we would take it if they did. We do not take money from large industrial corporations.

Senator Tkachuk: You said, “members and others”?

Ms. May: I mean foundations. For example, the J.W. McConnell Family Foundation in Montreal has been supportive of our Sierra Youth Coalition. We have operations

pas exempté l’industrie automobile du protocole, mais il a pris la décision, ce qui, à notre avis, était une erreur, de les exclure du groupe qu’on appelle les «gros émetteurs industriels». Le gouvernement a choisi de ne pas se concentrer sur la pollution produite par les usines où sont fabriquées les voitures, et plutôt de se tourner vers la pollution produite par les voitures qu’elles fabriquent. L’industrie automobile devrait être réglementée de ce point de vue. Le gouvernement a le pouvoir de fixer les niveaux prescrits d’économie énergétique auquel l’industrie automobile doit se conformer, et son approche consiste pour le moment à négocier avec les trois grands de l’automobile. Nous pensons que les industries automobiles devraient être tenues de se conformer aux normes que la Californie s’est engagée à atteindre en 2009, de façon que le parc de voitures du Canada soit aussi efficace que celui de la Californie. Nous constituons un important marché pour les voitures, et nous n’allons donc pas nous marginaliser sur le plan économique.

Le président: Le problème avec l’agriculture biologique, c’est qu’il faut trois ans pour effectuer la transition.

Mme May: C’est exact.

Le président: Demandez-vous au gouvernement de financer l’agriculture qui souhaite effectuer cette transition?

Mme May: De la subventionner ou de l’aider pendant une période de trois ans. C’est précisément là que réside le problème.

Le sénateur Tkachuk: J’aimerais poser quelques questions au sujet de votre organisme lui-même. Combien de membres le Sierra Club compte-t-il, et d’où tire-t-il son financement?

Mme May: Nous n’avons pas une base colossale. Nous comptons 10 000 membres et partisans aux quatre coins du Canada. Nous n’avons pas recours au publipostage direct. Vous ne recevrez jamais de publicité importune de notre part.

Contrairement à nombre d’autres organismes, nos membres ne sont pas que des donateurs: ils interviennent aussi dans l’organisation à titre de bénévoles. Le Sierra Club ne se résume pas à des personnes comme M. von Mirbach et moi qui vivons et travaillons à Ottawa. On y retrouve également des membres et des bénévoles de l’Union des pêcheurs des Maritimes et des éleveurs de bétail qui tentent de survivre. Nos membres nous fournissent des renseignements de première main sur ce qu’ils vivent. Ils vivent pour la plupart en milieu urbain, mais nous avons aussi de nombreux membres qui nous sensibilisent à ces questions.

Notre financement vient du public, surtout de nos membres et d’autres. Le gouvernement ne nous a rien donné depuis quelques années, même si nous accepterions volontiers des crédits de sa part. Nous n’acceptons pas d’argent de la part de grandes sociétés industrielles.

Le sénateur Tkachuk: Vous avez dit: «De nos membres et d’autres»?

Mme May: Je voulais parler des fondations. À titre d’exemple, la Fondation de la famille J. W. McConnell de Montréal a appuyé notre Coalition Jeunesse Sierra. Nous sommes présents

on 25 university campuses across Canada trying to improve the energy efficiency and the overall environmental ethic. I would be happy to provide you with a financial statement by mail.

Senator Tkachuk: That would be good.

When we talk about climate change we hear about increasing temperatures and the amount of carbon in the atmosphere. What is normal temperature?

Ms. May: There is no such thing as normal temperature. We have global averages. The graph we provided shows the averages, which fluctuate. As you can see from those, you cannot say what was a normal temperature. Averages mask the extremes and, while global average temperatures have increased over the last century by one degree Celsius or so, related to human-induced climate change, that is the average. The rate of increase in Canada's North, for example, is three times faster and has a three times greater impact. There is no one normal temperature.

Senator Tkachuk: While you say that one-degree-Celsius increase has been human-induced, we have had climatic changes like that before in human history. Why do we jump to this conclusion? We have heard from previous witnesses that we only have records from so far back. There are situations in history where there has been a dramatic increase in temperature. For example, we hear about the Vikings coming here during warm times, 1300 to 1500. Then it got colder and they did not come here any more because of the drop in temperature. Obviously, there have been variations before. What caused them?

Ms. May: There are variations, and they are reflected here. You can see this is the range of global average temperatures. This area is actual temperature measurement, while this section is called "proxy data." That is where you go back and look at things like pollen and geological records. We have actual measurements of CO₂ concentration in the atmosphere going back 160,000 years, from Antarctic ice core sampling. We have proxy data going back 20 million years. There has been no jumping to conclusions, I assure you. The 2000 scientists who make up the United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change review only work that has appeared in peer-reviewed journals. Then, within the range of views that are presented, they negotiate, as scientists, what is most credible. There are scenarios that are far worse than what the panel has concluded is their consensus view, and there are people who think the effect would be less. The Intergovernmental Panel on Climate Change has come to the conclusion that the increased temperatures and increased CO₂ we have seen are human induced. What is different from what we have experienced in previous eras is not just the degree of temperature increase, but the time frame in which we anticipate seeing it. If you consider that the global average temperature difference between 2003 and the last ice age was only five degrees Celsius, and in this graph we are seeing increases of about five degrees Celsius within a hundred years from now, it is

dans 25 campus universitaires du Canada, où nous nous employons à améliorer l'efficacité énergétique et l'éthique environnementale générale. Je serais heureuse de vous faire parvenir nos états financiers par courrier.

Le sénateur Tkachuk: Nous vous en saurions gré.

À propos du changement climatique, on nous parle de l'augmentation des températures et de la quantité de carbone dans l'atmosphère. Quelle est donc la température normale?

Mme May: Il n'y a pas de température normale. Ce qu'il y a, ce sont des moyennes générales. Le graphique que nous vous avons soumis présente les moyennes, lesquelles fluctuent. Vous le voyez, il est impossible d'établir une température normale. Les moyennes occultent les extrêmes et, si les températures moyennes mondiales ont augmenté d'environ 1 degré Celsius au cours du dernier siècle, à cause du changement climatique provoqué par l'activité humaine, c'est la moyenne. L'augmentation du taux dans le nord du Canada, par exemple, est trois fois plus rapide et a un impact trois fois plus grand. Il n'y a pas de température normale unique.

Le sénateur Tkachuk: Vous dites que cette augmentation de 1 degré Celsius a été provoquée par l'activité humaine, mais il y a eu des changements climatiques de ce genre dans l'histoire humaine. Pourquoi sautons-nous à cette conclusion? Des témoins antérieurs nous ont dit que les données à ce sujet remontent à un nombre X d'années. Dans l'histoire, on a été témoin d'augmentations spectaculaires de la température. Par exemple, on nous dit que les Vikings sont venus ici au cours d'une période de réchauffement, soit de l'an 1300 à l'an 1500. Puis la température a refroidi, et ils ne sont plus venus à cause de cette raison. De toute évidence, nous avons déjà été témoins de fluctuations. À quoi étaient-elles imputables?

Mme May: Ce sont des fluctuations, et on en tient compte ici. On le voit dans l'étendue des températures moyennes mondiales. Cette zone correspond à la mesure des températures réelles, tandis que celle-ci correspond à ce qu'on appelle les «données indirectes»: on remonte en arrière pour s'intéresser à des choses comme le pollen et les relevés géologiques. Nous disposons de mesures réelles de concentration de CO₂ dans l'atmosphère il y a 160 000 années. Elles proviennent d'échantillons provenant du cœur des glaces de l'Antarctique. Nous disposons également de données indirectes qui remontent à 20 millions d'années. On n'a pas sauté aux conclusions, je vous l'assure. Les 2 000 scientifiques qui composent le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat des Nations Unies ne tiennent compte que des travaux parus dans des revues à comité de lecture. Puis, en tenant compte de tout l'éventail des points de vue présentés, ils négocient, à titre de scientifiques, les scénarios les plus crédibles. Certains sont nettement plus alarmistes que ceux que les membres du groupe ont retenus par consensus, et il y a aussi des spécialistes qui pensent que les effets seront moindres. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat en est venu à la conclusion que les températures plus élevées et les augmentations de la concentration de CO₂ dont nous avons été témoins ont été provoquées par l'activité humaine. Ce qui diffère par rapport aux épisodes que nous avons connus par le passé, c'est non seulement

very frightening stuff to a scientist. It is not in any way saying that climate has not varied over time, or that temperatures have not changed over time. It is just that the scientific community is clear on this point now: there is no question that emitting greenhouse gases warms the atmosphere. The uncertainties that remain are mostly localized, in terms of how much of a difference increased water vapour will make in an area and how much it will impact on the cycling of ocean currents. I mentioned this aspect briefly in talking about the Labrador Current bringing more cold water off Newfoundland as a response to climate change. There is a significant body of science that thinks that the Gulf Stream will stall, and that Europe, which has benefited from it, will have winter temperatures more like Canada's than they have had in the last millennia.

Senator Tkachuk: There are scientists who say we are heading toward an ice age. Much of this is speculation. We do have a lot of debate. There may be 2000 scientists, but they do not all agree. There are many scientists who do not agree. When we use the word "scientists," whom are we talking about? Are we talking about meteorologists, physicists, biologists or chemists?

Ms. May: This is a bigger topic than I think we can address here and still get to other questions.

Senator Tkachuk: It is an important topic. Claims are being made about impending disaster.

Ms. May: Sixteen national scientific academies have reviewed the work of the Intergovernmental Panel on Climate Change, including the U.S. National Academy of Sciences, as have scientists hand-picked by President Bush, and they ended up concluding that the Intergovernmental Panel on Climate Change conclusions are correct. They are probably conservative. We could go over the qualifications of these scientists, and I wish we had more time to do it, because I would love to be able to convince you.

The Chairman: We have that evidence of the Bush committee before us already.

Senator Tkachuk: I read it on the Web site. However, that was not my point.

Ms. May: They have a range of qualifications that make them scientific experts in the views of their governments.

Senator Hubley: For the sake of argument, I will accept that we are experiencing a warming trend in our climate. A key message in the forestry section of your submission is that climate change will

l'importance de l'augmentation de la température, mais aussi la période au cours de laquelle elle devrait se produire. Si on considère que l'écart de la température moyenne générale entre 2003 et la dernière période glaciaire n'était que de cinq degrés Celsius et que, selon le graphique, on prévoit une augmentation d'environ 5 degrés Celsius d'ici 100 ans par rapport à aujourd'hui, les scientifiques ont de quoi s'alarmer. Cela ne signifie pas que le climat n'ait pas fluctué au fil des ans, ni que les températures n'aient pas changé d'une période à l'autre. Seulement, la communauté scientifique s'entend désormais sur ce point: il ne fait aucun doute que les émissions de gaz à effet de serre entraînent un réchauffement de l'atmosphère. Les incertitudes qui demeurent sont pour la plupart localisées, c'est-à-dire qu'on demande quel impact l'augmentation de la vapeur d'eau aura sur un secteur donné et quel en sera l'effet sur le cycle des courants océaniques. J'ai fait brièvement allusion à cette situation en disant que le courant du Labrador draine plus d'eau froide à partir des côtes de Terre-Neuve en réaction au changement climatique. On dispose d'une abondante documentation scientifique laissant entendre que le Gulf Stream s'arrêtera et que l'Europe, qui en a bénéficié, aura des températures hivernales s'apparentant davantage à celles que le Canada a connues au cours du dernier millénaire.

Le sénateur Tkachuk: Il y a des scientifiques qui prétendent que nous nous dirigeons vers une ère glaciaire. Il s'agit pour une bonne part de spéculation. Le débat est animé. Il a beau y avoir 2 000 scientifiques, ils ne sont pas tous d'accord. Bon nombre d'entre eux divergent d'opinion. Nous utilisons le mot «scientifiques», mais de qui parlons-nous? S'agit-il de météorologues, de physiciens, de biologistes ou de chimistes?

Mme May: C'est une question trop vaste pour que nous puissions y répondre ici et avoir malgré tout du temps pour toucher les autres aspects.

Le sénateur Tkachuk: La question est importante. Certains prétendent que la catastrophe est imminente.

Mme May: Seize académies scientifiques nationales ont examiné les travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, y compris la National Academy of Sciences des États-Unis, au même titre que des scientifiques triés sur le volet par le président Bush, et ils en sont venus à la conclusion que les résultats du groupe étaient corrects. En fait, ils étaient probablement même prudents. Nous pourrions revenir sur les qualifications de ces scientifiques, et je souhaiterais avoir plus de temps pour le faire, parce que j'aimerais vous convaincre.

Le président: On nous a déjà parlé des travaux du comité constitué par le président Bush.

Le sénateur Tkachuk: J'ai lu les résultats sur le site Web. Cependant, ce n'est pas ce à quoi je voulais en venir.

Mme May: Ces personnes possèdent un éventail de qualifications qui font d'elles des spécialistes aux yeux de leurs gouvernements respectifs.

Le sénateur Hubley: Pour les besoins de la cause, j'admets que nous vivons un réchauffement de notre climat. L'un des principaux messages que renferme le volet de votre mémoire

affects forests and agriculture in a severe and potentially catastrophic way. Since it will be our farmers and our fishermen who will be most severely and directly impacted, because of their livelihood, they will have to make the greatest changes.

If we were to make recommendations to the government regarding the importance of developing an adaptation strategy and that money should be spent, is the answer in research dollars, in scientific evidence?

If we were to recommend that money be spent, where would you suggest that we should be looking at this stage?

Ms. May: That is a tough question. It certainly makes sense to enhance the scientific capacity of our government. It has been cut back severely over the years and we need the folks at Agriculture Canada, the Department of Fisheries and Oceans and Environment Canada, who can help and advise various sectors. However, it is also important to get out there and start doing things, helping the individual communities with demonstration projects. I do not want to paint this as all doom and gloom, because part of the scenario of having policies that work economically, socially and environmentally is that Kyoto becomes something that shifts our society in an overall positive way. If we can start spending those dollars to create the incentive for doing things that will pay us back, we can save enough money on energy use to fund the things we need to do to adapt to climate change. That has not been the topic here today in terms of what we can do to avoid the unnecessary emissions of carbon dioxide, but a lot of those are money-saving measures that would create some opportunity to fund assistance to the farming community in planting trees and getting people going.

We have already taken some adaptation measures in Canada. It does not really relate to this, except it is rural, but you probably heard that when they built the fixed link to Prince Edward Island, they built into the engineering concept what would happen if sea level was one meter higher. There are some adaptation measures that involve fitting into existing planning processes. Let us build awareness into our infrastructure planning for communities along the Great Lakes. Their adaptation strategy will include infrastructure planning that recognizes that the lake will be moving farther from their shores. The Great Lakes levels will be falling while ocean levels are rising, so planning piers, wharves, docks, basic infrastructure, needs to take climate change into account.

With your permission, Mr. Chairman, I think I should go to the Energy Committee.

consacré aux forêts, c'est que le changement climatique aura sur les forêts et l'agriculture des effets graves et peut-être catastrophiques. Puisque, en raison de leur gagne-pain, ils subiront les effets les plus durs et les plus directs, les agriculteurs et les pêcheurs devront apporter les changements les plus marqués.

Si nous devons faire des recommandations au gouvernement concernant l'importance de la mise au point d'une stratégie d'adaptation et de sommes à dépenser, devrions-nous considérer que c'est dans la recherche et les données scientifiques que se trouve la réponse?

Si nous devons recommander des investissements, vers quoi pensez-vous que nous devrions nous tourner à ce stade-ci?

Mme May: C'est une question difficile. Il est certainement sensé de renforcer la capacité scientifique de notre gouvernement. Elle a été grandement réduite au fil des ans, et nous avons besoin des chercheurs d'Agriculture Canada, du ministère des Pêches et des Océans et d'Environnement Canada, qui peuvent aider et conseiller divers secteurs. Cependant, il importe également d'aller sur le terrain et de faire des choses, d'aider les collectivités au moyen de projets de démonstration. Je ne veux pas noircir le portrait parce qu'il faut que l'Accord de Kyoto transforme notre société d'une façon généralement positive pour que soient adoptées des politiques fonctionnelles sur le plan économique, social et environnemental. Si nous sommes en mesure de commencer à dépenser les sommes dont nous disposons pour favoriser l'adoption de mesures qui nous paieront de retour, nous serons en mesure d'économiser assez d'argent au titre de l'utilisation d'énergie pour financer les mesures d'adaptation au changement climatique. La discussion d'aujourd'hui ne porte pas sur ce que nous pouvons faire pour éviter les émissions inutiles de dioxyde de carbone, mais il s'agit dans de nombreux cas de mesures économiques qui pourraient aider la communauté agricole à planter des arbres et à faire bouger les choses.

Au Canada, nous avons déjà été témoins de l'adoption de certaines mesures d'adaptation. L'exemple que je vais citer maintenant n'a aucun rapport avec la situation d'aujourd'hui, sauf qu'il concerne un milieu rural, mais on vous a probablement dit que, au moment de l'aménagement du lien fixe vers l'Île-du-Prince-Édouard, les ingénieurs ont tenu compte de ce qui allait arriver si le niveau de la mer était de un mètre supérieur. Certaines mesures d'adaptation font en sorte qu'on s'arrime à des mécanismes de planification existants. Tenons compte de ces questions dans la planification de l'infrastructure pour les collectivités qui bordent les Grands Lacs. Dans la stratégie d'adaptation pour ces localités, on devra prendre en compte le fait que les lacs vont s'éloigner de leurs rives actuelles. Les niveaux des Grands Lacs vont baisser au moment même où ceux des océans vont monter: dans la planification des embarcadères, des quais, des jetées et d'infrastructures de base, on devra tenir compte du changement climatique.

Avec votre permission, monsieur le président, je pense que je devrais maintenant me rendre au Comité de l'énergie.

The Chairman: I just received a note that it is running late and we are able to have you a little longer.

Ms. May: All right. I will take your word for that.

Senator Day: I have a number of questions with respect to forestry that I can keep until we get into that area.

First, I should like to ask about colder water off the Atlantic coast. I have been under the impression that most people who are concerned about the severe depletion of the cod stock in the Atlantic region — at least, those who do not blame it on the seals — were blaming it on the warming of the waters in that area. Was this colder water just around Labrador?

Ms. May: No, this is colder water in general affecting cod stocks. There has not been a warming trend in the waters off Newfoundland and Nova Scotia. It has been colder water. We do not use the term “global warming” because it is misleading. As I mentioned, if the Gulf Stream stalls, so-called “global warming” will be experienced in England as frigid weather, for which they are unprepared because they do not have central heating. It is very different things in different parts of the world. Overall temperature increases will have an impact on ocean currents. It happens that the scientists who study thermal cycling of the Labrador Current, the constant conveyor belt of water currents globally, recognize that for an area that is well studied, there is a lot they do not know.

For instance, they do know that a molecule of water that starts in the Labrador Current off Newfoundland and Labrador will eventually come back there, having travelled the current system, this underwater conveyor system of water, if you will. That molecule of water will have travelled around the globe via the Gulf Stream. What they do not know is whether that molecule of water takes a year to make that tour or 5,000 years. They do not know how long it takes for that whole system to move around the globe.

Some scientists are clear that El Niño effects are becoming more severe because of warmer water in the Pacific due to climate change. As for the cod, the water off Atlantic Canada is uniformly getting colder because the Labrador Current is receiving the water from the rest of the currents of the world and it drives cold water to the surface. It brings the cold water up for cycling, and that colder water has increased.

There is also the less prominent effect of glacier and Arctic ice melting, also adding to colder water. However, the larger effect is that of the Labrador Current. Water has become colder, not warmer, off Atlantic Canada.

Le président: On m’informe à l’instant que le comité accuse un certain retard et que nous pouvons vous garder encore un peu avec nous.

Mme May: Très bien. Je vais vous croire sur parole.

Le sénateur Day: J’aimerais poser un certain nombre de questions au sujet des forêts que je pourrai garder en mémoire jusqu’à ce que nous abordions cette question.

Premièrement, j’aimerais vous interroger au sujet du refroidissement des eaux de la côte Atlantique. J’avais l’impression que la plupart des personnes qui s’inquiètent de l’appauvrissement marqué des stocks de morue dans la région de l’Atlantique — du moins celles qui n’en imputent pas la faute aux phoques — pointaient du doigt le réchauffement des eaux de la région. Cette eau plus froide ne se trouve-t-elle qu’au large du Labrador?

Mme May: Non, c’est l’eau plus froide qui, de façon générale, a un effet sur les stocks de morue. On n’a pas observé de tendance au réchauffement des eaux au large de Terre-Neuve et de la Nouvelle-Écosse. En fait, l’eau s’est refroidie. Nous n’utilisons pas l’expression «réchauffement planétaire» parce qu’elle est trompeuse. Comme je l’ai indiqué, si le Gulf Stream s’arrête, ce qu’on appelle le «réchauffement planétaire» se traduira par du temps glacial pour l’Angleterre, phénomène auquel ce pays n’est pas préparé, faute de chauffage central. Les conséquences sont très différentes selon les régions du monde. Dans l’ensemble, les augmentations de la température auront un effet sur les courants océaniques. Il se trouve que les scientifiques qui étudient le cycle thermique du courant du Labrador, la circulation thermohaline constante des courants marins à l’échelle de la planète, admettent que pour un secteur étudié à fond, il demeure de nombreuses inconnues.

À titre d’exemple, nous savons qu’une molécule d’eau qui débute dans le courant du Labrador au large de Terre-Neuve et du Labrador reviendra tôt ou tard à son point de départ, après avoir parcouru le réseau de courants ou, si vous préférez, la circulation thermohaline sous-marine. Cette molécule d’eau a fait le tour du monde par l’entremise du Gulf Stream. Ce qu’ils ne savent pas, c’est si cette molécule d’eau prend un an ou 5 000 ans pour accomplir ce trajet. Ils ne savent pas combien de temps l’ensemble du système prend pour faire le tour du monde.

Certains scientifiques sont convaincus que les effets d’El Niño deviennent plus marqués en raison du réchauffement des eaux du Pacifique imputable au changement climatique. Quant à la morue, les eaux au large de la région atlantique du Canada se refroidissent toutes du fait que le courant du Labrador reçoit l’eau du reste des courants du monde, lesquels poussent l’eau froide vers la surface. L’eau remonte à la surface pour amorcer le cycle, et on a noté une augmentation de cette eau froide.

On note également un effet moins marqué de fonte des glaciers et des glaces de l’Arctique, ce qui contribue également à l’augmentation des eaux plus froides. Cependant, l’effet le plus sensible est celui du courant du Labrador. Au large de la région atlantique, l’eau est devenue plus froide, et non plus chaude.

Senator Day: Are there scientists who believe that the lack of cod stock on the East Coast is due to colder water?

Ms. May: Yes.

Senator Day: Is the lack of salmon on the West Coast due to warmer water?

Ms. May: Exactly, and due to the same atmospheric phenomenon.

Senator Day: Interesting. Further research will probably be necessary in that area.

Ms. May: I am not saying that cold water is the complete answer to the mystery of why the cod stocks have not come back. There are also scientists who think that the increased seismic testing for oil and gas has interfered with the ability of cod to reproduce, because they do use acoustic communication in mating and if they cannot hear each other, it could be a factor. It may be and probably is a combination of quite a number of factors.

The Chairman: That includes the seals, because they eat about 40 pounds of cod a day.

Ms. May: Yes, but the scientists studying this are less confident that that is a primary factor. Certainly they are all factors, but the most likely explanation for what caused the decline is overfishing, and largely by the dragger fleet offshore as opposed to the smaller inshore fleet. The dragger fleet was capable of hunting down the last cod because it could move all around. However, after the fishing stopped, most scientists expected that the populations would have rebounded by now. It has been 10 years. They are now looking at the probable causes for that lack of rebound in the cod stocks. Climate change is among the top three in terms of scientific inquiry.

Senator Day: You talk in your brief about fishing communities adapting to these changes. Apart from adjusting the amount of fish that they take from the sea, what other adaptation strategies could fishermen adopt?

Ms. May: It will primarily be the further inculcation of the precautionary principle, recognizing, for example, when a fish stock goes into what Brian Tobin once called "commercial extinction." The cod stock is still there, but it is not a healthy population; you cannot fish it, you can hardly find it. The world faces all these environmental stresses, particularly climate change, but also ozone depletion may be playing a role because it causes more UV in the upper levels of the ocean and there is some speculation that that has affected the ability of caplin, which is a primary part of the food chain for cod, to feed. When you already have these environmental stressors, you must be more cautious about adding new ones. That is our point about making sure your spawning and migratory routes are protected. That is key. It may not sound like adaptation, but it is. It is a way of ensuring that

Le sénateur Day: Y a-t-il des scientifiques qui croient que l'appauvrissement des stocks de morue sur la côte Est s'explique par des eaux plus froides?

Mme May: Oui.

Le sénateur Day: L'appauvrissement des stocks de saumon sur la côte Ouest s'explique-t-il par des eaux chaudes?

Mme May: Exactement, en vertu du même phénomène atmosphérique.

Le sénateur Day: C'est intéressant. On aura probablement besoin de plus de recherche dans ce domaine.

Mme May: Je ne dis pas que le refroidissement de l'eau explique entièrement que les stocks de morue ne se rétablissent pas, ce qui constitue un mystère. Il y a également des scientifiques qui pensent que la recrudescence de l'activité de prospection sismique de l'industrie pétrolière et gazière a nui à la capacité de reproduction des morues parce que, pour s'accoupler, elles font appel à la communication acoustique. Le fait qu'elles n'arrivent pas à s'entendre pourrait être un facteur. Il s'agit peut-être et probablement d'une combinaison d'un certain nombre de facteurs.

Le président: Y compris les phoques, parce qu'ils mangent environ 40 livres de morue par jour.

Mme May: Oui, mais les scientifiques qui étudient le phénomène sont moins convaincus qu'il s'agit d'un facteur primordial. Ce sont tous des facteurs, assurément, mais l'explication la plus probable du déclin est la surpêche, surtout la pêche hauturière à la drague plutôt que la pêche côtière plus petite. Les bateaux de pêche à la drague pouvaient traquer les derniers spécimens en raison de leur capacité de se déplacer un peu partout. Cependant, après l'interruption de la pêche, la plupart des scientifiques s'attendaient à ce que les populations se soient rétablies. Le moratoire date maintenant de dix ans. Ils cherchent les causes probables du non-rétablissement des stocks de morue. Du point de vue des recherches scientifiques, le changement climatique vient parmi les trois principales causes

Le sénateur Day: Dans votre mémoire, vous dites que les collectivités qui dépendent de la pêche s'adaptent à ces changements. Hormis l'adaptation de la quantité de poisson qu'ils peuvent tirer de la mer, quelles autres stratégies d'adaptation les pêcheurs pourraient-ils adopter?

Mme May: Il faudrait surtout mieux inculquer le principe de précaution et être en mesure de reconnaître quand un stock de poisson, par exemple, arrive à ce que Brian Tobin a un jour appelé l'«extinction commerciale». Les stocks de morue sont toujours présents, mais les populations ne sont pas en bonne santé; on ne peut plus pêcher de morue, et on peut à peine en trouver. Le monde est confronté à toutes ces difficultés environnementales, en particulier le changement climatique, mais l'appauvrissement de la couche d'ozone joue peut-être un rôle dans la mesure où elle favorise la pénétration d'une plus grande quantité de rayons ultraviolets dans les couches supérieures de l'océan. Certains pensent que ce phénomène a eu une incidence sur la capacité de se nourrir du capelan, qui est l'une des principales sources d'alimentation pour la morue. En présence de tous ces stress

you recognize the impacts of climate change and protect a sustainable fishery from losing out because of decisions that are made as though this population of snow crab, lobster, hake, whatever it is, has been there forever and we do not worry about it because the level of fishing is controlled by DFO. However, the other impacts are not controlled by anyone.

The Chairman: I have received another note. You must go; however, before you do, I should like to give our last question to Senator Wiebe, and then you can rush off to your next calling.

Senator Wiebe: My question will be a tough one that perhaps you may not want to answer.

Ms. May: I will pass it to Mr. von Mirbach, then.

Senator Wiebe: It follows on somewhat from Senator Tkachuk's question to you. One of the frustrating aspects from my perspective is that we hear so many scientific reports about what is happening with our climate. Some are saying it is a natural progression; some are saying we will be running into extreme difficulty.

When I read these reports, I try to find out who financed them. What I have found is that our country's worst polluters and the governments that do the most polluting are financing the reports that say that this is just a normal progression — do not be upset or concerned.

Is that a fair assessment of the differences in our scientific community?

Ms. May: First, there is much less debate about the science than we have heard discussed briefly this morning. There is as close to unanimity as you will get on a scientific issue in our society among the scientists who say that greenhouse gases are changing the climate. Even the scientists who label themselves as contrarians, and against Kyoto, say greenhouse gases are affecting the climate. They just want to argue about how bad it is likely to get or whether a *deus ex machina* will suddenly appear and get us all out of trouble. It is hard to argue against the basic science that increased greenhouse gas emissions change the planet's climate.

I recently had occasion to cross-examine a scientist known as one of the handful of contrarians on a CBC program. I do not know if anyone heard it, but I was trying to get Michael Enright to ask him about his funding, which came from the oil and coal producers. There was no question that his institute on climate change was being bankrolled by fossil fuel companies. I did not get that through.

environnementaux, on doit éviter d'en ajouter de nouveaux. Voilà pourquoi nous insistons sur la nécessité de protéger les frayères et les routes migratoires. C'est là que réside la clé. On pourrait penser que cela n'a rien à voir avec l'adaptation, mais c'est faux. Ce faisant, on admet les impacts du changement climatique et on protège les pêcheries durables contre des pertes attribuables à des décisions qui ont été prises comme si les populations de crabes des neiges, de homards, de merluches ou de je ne sais quoi allaient être là pour toujours et qu'il ne fallait pas s'inquiéter puisque le MPO surveillait les niveaux de pêche. Cependant, personne n'a de contrôle sur les autres impacts.

Le président: Je viens de recevoir une autre note. Vous devez partir. Cependant, avant votre départ, j'aimerais permettre au sénateur Wiebe de poser une dernière question, puis vous pourrez courir à votre prochaine rencontre.

Le sénateur Wiebe: Ma question est difficile, et vous ne voudrez peut-être pas y répondre.

Mme May: Dans ce cas, j'inviterai M. von Mirbach à le faire à ma place.

Le sénateur Wiebe: Elle fait suite à une question que vous a posée le sénateur Tkachuk. À mon avis, l'un des aspects les plus frustrants vient du fait que nous entendons de nombreux rapports scientifiques au sujet de ce qui arrive à notre climat. Certains disent qu'il s'agit d'une progression naturelle; d'autres disent que nous courons au devant de graves dangers.

À la lecture de ces rapports, j'essaie de déterminer qui les a financés. Ce que je constate, c'est que, chez nous, ce sont les plus grands pollueurs et les gouvernements qui polluent le plus qui financent ces rapports qui nous disent qu'il s'agit d'une simple progression normale — qu'il ne faut ni s'alarmer ni s'inquiéter.

Est-ce là une évaluation juste des écarts observables au sein de notre communauté scientifique?

Mme May: D'abord, permettez-moi de dire que les données scientifiques dont il a été ici question ne soulèvent pas de grands débats. Les scientifiques qui affirment que les gaz à effet de serre transforment le climat sont aussi près de l'unanimité qu'on peut l'être sur une question scientifique au sein de notre société. Même les scientifiques qui se qualifient d'anticonformistes et qui s'opposent à l'accord de Kyoto reconnaissent que les gaz à effet de serre influent sur le climat. Ils souhaitent simplement débattre de la gravité probable de la situation ou de savoir si un *deus ex machina* apparaîtra soudain pour tous nous tirer d'affaire. Il est difficile d'aller à l'encontre des données scientifiques qui montrent que l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre transforme le climat de la planète.

J'ai eu récemment l'occasion de contre-interroger un scientifique faisant partie de la poignée d'anticonformistes à l'occasion d'une émission de la CBC. Je ne sais pas si vous étiez à l'écoute, mais j'ai essayé de faire parler Michael Enright de son financement, qui vient des producteurs de pétrole et de charbon. Il ne faisait aucun doute que son institut sur le changement climatique était financé par des sociétés qui exploitent des combustibles fossiles. Je ne suis pas parvenue à mes fins.

However, I hold out every possibility that there is a legitimate, unbiased scientist out there somewhere who does not believe climate change is a real problem and is not being funded by anyone. This issue is a lot like smoking. I think you will find that most of the doctors who said that smoking does not cause lung cancer were being paid by Philip Morris, and I think the same thing is happening on climate change.

The Chairman: Thank you for coming. I hope to have you before us again.

Ms. May: Mr. von Mirbach is an excellent witness, and I am sorry I have to go to another committee. Thank you, Mr. Chairman.

Senator Day: I must comment on the last question. That was not a difficult question at all for Ms. May. In fact, I think it was a set-up question.

We have had people here previously who have indicated to us that the modeling mechanisms that are currently available, similar to one of the graphs at the end of your presentation, where you see the temperature going up over the next 100 years, are not sufficiently precise. Information could be obtained to tell the forest industry what trees they should be planting in Quebec, for example, or Northern Ontario. As you are aware, and as the panel is aware, that is a major decision. If you are planting for reforestation, you will not be harvesting these trees for 60 to 80 years. It would be nice to plant the right tree.

Could you confirm that comment about modeling?

Mr. von Mirbach: You are absolutely right. It is very important. Those who do work with models continually have to remind people of the limitations, what a model is or is not and what it does and does not do. A model does not predict the future with any reliability; it merely outlines a scenario. That scenario is based on the assumptions that drive that model. The value of models for people who work with them is the ability to look at alternate scenarios. Therefore, a model projecting a certain activity 100 years into the future cannot make a reliable prediction on what will happen. The world is too complex for that. However, it does allow one to say this: if we do nothing, or if we choose action A versus action B, what are the possible different paths that we might take? I see a model as a scenario, a projection of the future that allows people to make the most informed decisions now. However, no model represents reliability. It provides information that helps to inform decision making in the present, but it does not actually tell us what will happen.

Senator Day: Do you hope, expect or anticipate that, with further refinement of the modeling systems, there will be a time when we can predict what is likely to happen with some degree of accuracy?

Cependant, j'exclus qu'il se trouve quelque part un scientifique légitime et objectif qui ne croit pas que le changement climatique soit un véritable problème et qui ne soit financé par personne. C'est un peu comme pour la question du tabac. Je pense que vous allez constater que la plupart des médecins qui affirment que le fait de fumer ne cause pas le cancer du poumon sont à la solde de Philip Morris; j'ai l'impression qu'il en va de même pour le changement climatique.

Le président: Merci d'être venue. J'espère que nous nous reverrons.

Mme May: M. von Mirbach est un excellent témoin, et je suis désolée de devoir aller témoigner devant un autre comité. Je vous remercie, monsieur le président.

Le sénateur Day: J'aimerais faire un commentaire au sujet de la dernière question. Ce n'était pas une question difficile du tout pour Mme May. En fait, je pense que c'était une question tendancieuse.

Des témoins antérieurs nous ont indiqué que les mécanismes de modélisation dont on dispose aujourd'hui, un peu comme ceux qui ont servi à l'élaboration des graphiques que vous nous avez présentés à la fin de votre exposé, où on constate une majoration des températures sur 100 ans, ne sont pas suffisamment précis. On pourrait par exemple obtenir de l'information pour indiquer à l'industrie forestière les arbres qu'elle devrait planter au Québec, par exemple, ou dans le nord de l'Ontario. Comme vous le savez et comme les membres du comité le savent, il s'agit d'une décision aux graves conséquences. Si vous plantez des arbres en vue de la reforestation, la récolte ne se fera que dans 60 à 80 ans. Il serait utile de planter les bons arbres.

Êtes-vous en mesure de confirmer ce commentaire au sujet de la modélisation?

M. von Mirbach: Oui, vous avez tout à fait raison. C'est un aspect très important. Les utilisateurs de modèles rappellent sans cesse à leurs interlocuteurs les limites des modèles, ce que les modèles sont ou ne sont pas, ce qu'ils font et ne font pas. Un modèle ne permet pas de prédire l'avenir avec un degré considérable de fiabilité; il ne sert qu'à définir un scénario. Ce dernier repose sur les hypothèses à la base du modèle. Pour ceux qui les utilisent, les modèles ont ceci d'utile qu'ils permettent d'examiner des scénarios de rechange. Par conséquent, un modèle qui projette un certain type d'activité sur une période de 100 ans ne permet pas de prédire de façon fiable ce qui va arriver. Le monde est trop complexe pour cela. Cependant, il permet de dire ceci: si nous ne faisons rien ou que nous choisissons la mesure A plutôt que la mesure B, quelles sont les différentes avenues qui s'offrent à nous? À mes yeux, un modèle est un scénario, une projection qui nous permet de prendre aujourd'hui des décisions le plus éclairées possible. Cependant, aucun modèle n'est fiable. On y trouve de l'information qui éclaire la prise de décisions réelle aujourd'hui, sans toutefois nous dire ce qui va arriver.

Le sénateur Day: Espérez-vous, pensez-vous ou prévoyez-vous que, grâce au perfectionnement des systèmes de modélisation, on sera un jour en mesure de prédire ce qui est susceptible d'arriver avec un certain degré d'exactitude?

Mr. von Mirbach: Global climate modeling has received an intense amount of scientific attention and peer review. In effect, the 1,600 members of the Intergovernmental Panel on Climate Change constitute the world's most massive peer review process. The models have been validated at a global level, in that you can wind one back to, for example, conditions in 1958, roll forward and see what it predicts will happen, and then compare that against what actually did happen.

The models have been validated on a global level, in that what has happened is generally consistent with what the models predicted would happen.

The challenge is that the models are extremely limited in their ability to predict the local impacts with accuracy. From the point of view of a farmer, forester, landowner or anyone else, it is the local impacts that count, not the global impacts. The global impacts can affect things like the price of wheat, which does in turn have an impact on people, but the local climatic impacts are extremely difficult to predict.

Senator Day: Should we be recommending that more funds be put into this particular area of research, or do we know that we will never be in a position to develop accurate local predictions?

Mr. von Mirbach: I hesitate to answer that question, as I am not a scientist. As Ms. May said, there is need for more government-funded research. I would not venture to say which specific areas are underfunded.

Senator Day: I appreciate your frankness on that.

When a tree grows, it takes in carbon dioxide and gives out oxygen, the photosynthesis process we all learned about in school. If a tree grows faster, I would have thought it would take in more carbon dioxide and give off more oxygen. Therefore, the younger trees, which tend to grow faster, would be more useful than the older ones. Is that not correct?

Mr. von Mirbach: This is the paradox or the quandary in comparing the sequestration ability of young trees with the storage potential of old forests.

There has been a great deal of interest in fast-growing trees. You are quite correct. The fast-growing tree pulls carbon out of the atmosphere more rapidly. From the point of view of investors in possible Kyoto credits, those credits will be judged on the difference in volume between 2008 and 2012, so the faster you can grow a tree during that period, the more you will get. Therefore, if you are looking simply at the first budget period, then indeed fast-growing trees are a better investment.

The challenge then is the Kyoto rules. The limitation of fast-growing trees is that they also mature more quickly. They turn from being a credit to being a liability. Once those trees reach

M. von Mirbach: La modélisation du changement climatique fait l'objet d'une attention scientifique soutenue et de nombreux examens par des pairs. En effet, les 1 600 membres du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat constituent en soi le plus imposant dispositif d'examen par les pairs du monde. Les modèles ont été validés au niveau global, en ce sens qu'on peut, dans un cas, remonter aux conditions en vigueur en 1958, par exemple, repartir dans l'autre sens, voir ce que le modèle prédit et comparer à ce qui s'est effectivement produit.

Les modèles ont été validés au niveau global, en ce sens que ce qui est effectivement arrivé correspond généralement à ce que les modèles avaient prédit.

Le problème, c'est que les modèles sont extrêmement limités dans leur capacité de prédire les impacts locaux avec exactitude. Du point de vue d'un agriculteur, d'un forestier, d'un propriétaire foncier ou de quiconque d'autre, ce sont les impacts locaux qui comptent, et non les impacts mondiaux. Les impacts mondiaux ont une incidence sur des facteurs comme le prix du blé, par exemple, ce qui, en contrepartie, a des effets sur les gens, mais il est extrêmement difficile de prédire les impacts climatiques locaux.

Le sénateur Day: Devrions-nous recommander l'injection de fonds supplémentaires dans ce secteur de recherche particulier, ou savons-nous que nous ne serons jamais en mesure de faire des prédictions locales précises?

M. von Mirbach: N'étant pas un scientifique, j'hésite à répondre à cette question. Comme Mme May l'a dit, on a besoin de plus de recherche financée par les gouvernements. Je ne me risquerai pas à avancer des secteurs sous-financés donnés.

Le sénateur Day: Je vous remercie de votre franchise.

En poussant, un arbre absorbe du dioxyde de carbone et libère de l'oxygène: c'est la photosynthèse dont on nous a tous parlé à l'école. J'aurais cru qu'un arbre qui pousse plus vite absorberait plus de dioxyde de carbone et libérerait plus d'oxygène. Par conséquent, les arbres plus jeunes, qui tendent à pousser plus vite, seraient plus utiles que les plus anciens. N'est-ce pas exact?

M. von Mirbach: C'est le paradoxe ou le dilemme qui caractérise la comparaison de la capacité de piégeage des arbres plus jeunes au potentiel de stockage des forêts anciennes.

On s'est beaucoup intéressé aux arbres à croissance rapide. Vous avez tout à fait raison. L'arbre qui pousse vite absorbe plus rapidement le carbone de l'atmosphère. Du point de vue des investisseurs dans d'éventuels crédits liés à l'accord de Kyoto, les crédits seront évalués en fonction de l'écart entre les volumes de 2008 et de 2012: plus vite vous pourrez faire pousser un arbre au cours de cette période, et plus vous obtiendrez au titre des crédits. Si, par conséquent, on ne tient compte que de la première période budgétaire, les arbres à croissance rapide constituent effectivement un meilleur investissement.

Le défi concerne donc les règles de Kyoto. La limite des arbres à croissance rapide, c'est qu'ils parviennent aussi à maturité plus rapidement. D'actifs, ils deviennent passifs. Une fois parvenus à

maturity — and some fast-growing, hybrid poplar species being used in Southern Ontario can reach maturity in 20 years — they are a liability.

That may be after the first commitment period, but they will be a liability for the people of Canada and for the atmosphere, because when they die or are logged, the bulk of the carbon is then re-emitted into the atmosphere.

Over the long term, the value of a piece of land will depend on the average volume stored on that landscape. In that case, the average volume for a faster-growing species will not be greater than that of a native, slower-growing species. However, if you are looking for a benefit over the next 15 to 20 years, the faster-growing trees are better.

If you are looking for a long-term investment in solutions to climate change, forests that maintain a stable and steady state and at a high volume — and that tends to be native species, which are often slow growing — are a better deal.

Senator Day: Is that why you say old forests grow more carbon than young forests?

Mr. von Mirbach: That is right. There is an interest in plantations of faster-growing species. However, if you have to clear an area of old forests in order to create that plantation, then you are creating a liability, because the carbon in the wood that is removed is emitted back into the atmosphere. It depends on the accounting method, but if that is not included in the accounting method for a trading regime, then it certainly is a public liability. There is a risk in some proposed trading schemes that you could have short-term credits that would be a privately traded commodity, whereas the long-term risk would be a public liability. We do not think that is in the best interest of Canadians, although investors, brokers and dealers of carbon credits might like that arrangement.

Senator Day: The carbon credit-trading scheme distorts nature to a degree. That is what you have explained to us.

Mr. von Mirbach: It has the potential to do so, unless we get it right. At this point, we do not have a carbon credit-trading regime in place in Canada. We have a commitment from the Government of Canada to implement such a scheme, but the design has not yet been done. We are keen to contribute to that design so that it does send the right messages that induce people to do the right thing for the long-term interests of the atmosphere, as well as benefiting biodiversity, soil conservation and community sustainability.

The Chairman: If you had good silviculture practices in your plantations, namely, as your older trees grew up, you cut those while younger ones were ready to come along, and you had this

maturité, les arbres — et certaines espèces de peuplier hybride à croissance rapide utilisés dans le sud de l'Ontario parviennent à maturité en 20 ans — sont un passif.

Ce sera peut-être après la première période d'engagement, mais ces arbres deviendront des passifs pour le Canada et l'atmosphère parce qu'ils mourront ou seront abattus, et le gros du carbone sera alors relâché dans l'atmosphère.

À long terme, la valeur d'un terrain sera fonction du volume moyen qui y est stocké. Dans ce cas, le volume moyen pour les espèces à croissance rapide ne sera pas supérieur à celui des espèces indigènes à croissance plus lente. Si, cependant, vous visez des avantages pour les 15 à 20 prochaines années, les arbres à croissance rapide constituent une meilleure solution.

Si, en revanche, vous êtes à la recherche d'investissements à long terme dans des solutions au problème de changement climatique, les forêts qui maintiennent un taux stable et régulier de même qu'un volume élevé — et la tendance veut qu'il s'agisse d'espèces indigènes, dont la croissance est souvent plus lente — sont une meilleure affaire.

Le sénateur Day: Est-ce pour cette raison que vous dites que les anciennes forêts produisent plus de carbone que les jeunes?

M. von Mirbach: Exactement. La plantation d'espèces à croissance rapide suscite de l'intérêt. Si, cependant, on doit raser d'anciennes forêts pour créer une plantation, on génère un passif puisque le carbone présent dans les arbres abattus est relâché dans l'atmosphère. Tout dépend de la méthode de comptabilité adoptée, mais, si on n'en tient pas compte dans la méthode utilisée dans le cadre d'un régime d'échanges, on se retrouve à coup sûr avec des passifs publics sur les bras. En vertu de certains des régimes d'échange proposés, on peut craindre que les crédits à court terme soient des biens échangés en privé, tandis que les risques à long terme seront publics. Nous ne pensons pas que ce soit dans l'intérêt des Canadiens, même si un tel régime plaira peut-être aux investisseurs, aux courtiers et aux négociants de droits d'émission de carbone.

Le sénateur Day: Le régime d'échange de droits d'émission de carbone altère la nature jusqu'à un certain point. C'est ce que vous nous avez expliqué.

M. von Mirbach: Il risque de le faire, à moins que nous n'arrêtons les bonnes modalités. À l'heure actuelle, il n'y a pas de régime d'échange de droits d'émission de carbone au Canada. Le gouvernement du Canada s'est engagé à en créer un, mais il n'en a pas encore arrêté la conception. Nous sommes impatients de participer à la mise au point de ce régime, de manière qu'il envoie les bons messages, c'est-à-dire ceux qui incitent les intéressés à faire ce qu'il faut dans l'intérêt à long terme de l'atmosphère, de la biodiversité, de la conservation des sols et de la viabilité communautaire.

Le président: Si on adoptait de bonnes pratiques sylvicoles dans ces plantations, nommément la coupe des arbres plus vieux lorsque des individus plus jeunes sont prêts à les remplacer, et que

cycle continuing, that would certainly maintain the balance of nature, would it not? You would cut the old and give preference to the younger ones to preserve the balance.

Mr. von Mirbach: Over the long term it would, yes. There is no credit then, but there is no debit. However, investors seeking a credit cannot fairly expect to obtain one during the growing cycle unless they are also prepared to take responsibility for the debit during the cutting period. That is where the rules need to be clearly established, so that a sustainably managed forest will be more or less in a stable state over the long term.

For instance, in a natural, un-harvested boreal forest, you will tend to get a net increase in carbon. That has to do with the soil. As the annual fall litter goes into the soil, the majority of those needles and branches decompose and go back into the atmosphere, but a certain percentage builds up the soil. At the end of the last ice age, there was next to no soil in much of Canada. The soil that is there now is the contribution of an undisturbed cycle of growth. Intensive logging tends to interfere with that, so that the soil build-up does not occur.

The Chairman: The dead trees do not rot, and so on.

Mr. von Mirbach: Right.

Senator Day: I want to clarify some of your points here about how converting primary, intact forests to managed secondary forests results in a loss of carbon. When I read this in a couple of weeks, I will wonder what you meant by that. Could you help us with that?

Mr. von Mirbach: There are three factors involved. We are expanding into forests that we have not yet logged. The forestry industry is relying on that. There are three reasons why we lose carbon when we move into an intact forest that has not previously been logged.

First, putting in the road infrastructure and the landings where the logs are stacked prior to being loaded into trucks is a more or less permanent incursion on the land base. Some of the roads are rehabilitated but, in general, the basic roadwork is a permanent removal of an area from the land base. It is estimated that between 5 to 10 per cent of the land base is permanently removed from forest productivity.

Second, in general, the average age of the forest will be reduced. For example, the boreal forest is subject to a fire-driven cycle that varies across Canada. I am using an abstract example here. You have a forest that, on average, might burn every 120 years. That is the natural cycle. In much of Canada we do not have 400-year-old forests because of fire and insects sweeping through periodically. When we log in those areas, the rotation age — that is, the age at which logging then takes place — is

ce cycle était reconduit en permanence, on pourrait à coup sûr préserver l'équilibre de la nature, n'est-ce pas? On couperait les arbres plus vieux et on donnerait la préférence aux plus jeunes au nom de la préservation de l'équilibre.

M. von Mirbach: Oui, à long terme. Dans un tel cas, il n'y a pas de crédits, mais il n'y a pas non plus de débits. Cependant, on ne peut en toute justice s'attendre à ce que les investisseurs en quête de crédits en obtiennent un au cours du cycle de croissance, à moins qu'ils ne soient donc disposés à assumer la responsabilité des débits au cours de la période de coupe. Voilà où on doit établir des règles claires, de façon que la forêt gérée en fonction des règles de la viabilité se trouvera dans un état plus ou moins stable à long terme.

Par exemple, dans une forêt boréale naturelle non exploitée, on tend à observer une augmentation nette des émissions de carbone. Le phénomène s'explique par le sol. Les déchets végétaux qui s'accumulent à l'automne de chaque année finissent dans le sol, la majorité des aiguilles et des branches se décomposant et retournant dans l'atmosphère, mais un certain pourcentage s'accumule dans le sol. À la fin de la dernière ère glaciaire, il n'y avait pratiquement pas de sol sur une bonne partie du territoire canadien. Le sol qui existe aujourd'hui est l'apport d'un cycle de croissance jamais perturbé. L'exploitation forestière intensive tend à nuire à ce processus, et il n'y a pas d'accumulation du sol.

Le président: Les arbres morts ne pourrissent pas, et ainsi de suite.

M. von Mirbach: Exactement.

Le sénateur Day: Je veux clarifier certain point que vous avez soulevé au sujet de la conversion de forêt vierge primaire en forêt secondaire aménagée, phénomène qui entraînerait des pertes au titre du carbone. Lorsque je relirai vos propos dans deux ou trois semaines, je vais me demander ce que vous vouliez dire. Pouvez-vous nous fournir plus d'explications?

M. von Mirbach: Trois facteurs entrent en jeu. Nous nous attaquons à des forêts qui n'ont pas encore été exploitées. L'industrie forestière y compte. Lorsque nous entrons dans une forêt vierge n'ayant jamais encore été exploitée, nous perdons du carbone pour trois raisons.

Premièrement, l'infrastructure routière et les jetées ou les billes sont empilées avant d'être chargées à bord de camions constituent des incursions plus ou moins permanentes sur le territoire. Certaines routes sont remises en valeur, mais, en général, les travaux routiers de base se traduisent par l'élimination permanente d'une partie du territoire. On estime que de 5 à 10 p. 100 du territoire cesse en permanence d'être productif.

Deuxièmement, en général, on assistera à une réduction de l'âge moyen de la forêt. Par exemple, la forêt boréale est sujette à un cycle lié aux feux qui varient d'une région à l'autre du pays. Ici, je fais appel à un exemple abstrait. Prenons une forêt qui, en moyenne, brûle tous les 120 ans. C'est là le cycle naturel. Dans bon nombre de régions du Canada, il n'y a pas de forêt vieille de 400 ans à cause des feux et des insectes qui les déciment périodiquement. Lorsque nous exploitons ces secteurs, l'âge de

usually less than the average fire-return interval. If you have a landscape in which the fire-return interval is every 120 years and you start logging there, you might be logging on an average return interval of 80 years. Therefore the average age of the forest is thereby reduced. It takes a long logging cycle for that to happen. As the average age of the forest is reduced, the average volume is reduced, because those young, fast-growing trees may be sequestering carbon, but they do not have as much carbon on that site to begin with.

Senator Day: However, they are taking more out of the atmosphere as they grow.

Mr. von Mirbach: Yes, but if you have to log old, high-volume stands in order to generate those trees, those high-volume stands are immediately emitting into the atmosphere through the slash that is decomposing, for example. There is some storage in forest products, but it depends on the product. Obviously, if you are making toilet paper, it does not stay as long in the atmosphere as if you are making furniture.

Third, fire is random. If an average fire-return interval is 120 years, it does not mean that no trees grow to be older than 120 years. It means that on average, fires go through every 120 years. Some trees may survive 180 or 220 years. In a natural landscape, patches of old forests are maintained, whereas in a rationally planned, efficient logging done on an 80-year rotation, as soon as a stand of trees is 80 years old, you cut it. There are no exceptions to a rule in a well-planned logging operation.

Senator Chalifoux: I had the opportunity to be on the subcommittee studying the boreal forests here in Canada a few years back. We went to Finland and to Sweden and saw what they were doing with their forests. They lost their boreal forests in about the 1500s. They have developed an excellent plan to manage the forests and forest farming.

I am concerned about what is happening with our boreal forest in Canada with the widespread clear-cutting. To expand on what Senator Day is saying here, is it feasible, and would it help us, to establish management practices such as Finland and Sweden have? They manage it very carefully there.

They are not allowed to cut a tree unless an inspector comes out and looks at it first.

Another thing I noticed there was that I never saw any animal tracks. There were no rabbit tracks; there was nothing in there. It was sad. They are concerned about reintroducing some of the smaller animals to that forest.

Mr. von Mirbach: I would venture to say that, prior to forest farming in Finland, there would have been more carbon on that land base. Finland has escaped scrutiny by converting to managed

rotation — c'est-à-dire l'âge auquel l'exploitation forestière s'effectue — est habituellement inférieur à l'intervalle moyen entre deux feux de forêt. Si, sur le territoire en question, l'intervalle entre deux feux est de 120 ans et qu'on commence à exploiter le territoire en question, on récoltera peut-être à des intervalles moyens de 80 ans. L'âge moyen de la forêt est donc réduit. Il faut un long cycle d'exploitation forestière pour que cela se produise. Au gré de la diminution de l'âge moyen de la forêt, le volume moyen diminue: ces jeunes arbres à croissance rapide ont beau piéger du carbone, il y a moins de carbone sur place pour commencer.

Le sénateur Day: Cependant, ils absorbent davantage de carbone dans l'atmosphère pendant leur croissance.

M. von Mirbach: Oui, mais s'il faut abattre de vieux peuplements à volume élevé pour générer ces arbres, ces peuplements à volume élevé commencent immédiatement à émettre dans l'atmosphère, en raison, par exemple, des rémanents d'exploitation qui se décomposent. Ces produits forestiers ont une certaine capacité de stockage, mais tout dépend desquels. Si vous fabriquez du papier hygiénique, les substances ne demeurent pas dans l'atmosphère aussi longtemps que si vous fabriquez des meubles.

Troisièmement, les feux sont un phénomène aléatoire. Si l'intervalle moyen entre deux feux est de 120 ans, il ne s'ensuit pas qu'aucun arbre n'atteindra un âge supérieur à 120 ans. Ce qu'il faut comprendre, c'est que, en moyenne, les feux détruisent les arbres tous les 120 ans environ. Certains peuvent vivre jusqu'à 180 ou 220 ans. Sur un territoire naturel, on préserve des îlots de forêts anciennes, tandis que, en vertu d'un régime d'exploitation forestière efficient et planifié de façon rationnelle, selon une rotation de 80 ans, on coupe les arbres dès que le peuplement atteint l'âge de 80 ans. Dans une exploitation forestière bien planifiée, on ne fait aucune exception à cette règle.

Le sénateur Chalifoux: Il y a quelques années, j'ai eu la chance de faire partie du Sous-comité chargé de l'étude des forêts boréales ici au Canada. Nous nous sommes rendus en Finlande et en Suède, où les responsables nous ont dit ce qu'ils faisaient de leurs forêts. Ils avaient perdu leurs forêts boréales vers les années 1500. Ils ont conçu un excellent plan de gestion des forêts et de l'exploitation forestière.

Je m'inquiète de la situation de la forêt boréale au Canada, où la coupe à blanc est répandue. Pour revenir sur ce qu'a dit le sénateur Day, est-il envisageable et serait-il utile d'établir des pratiques de gestion comme celles de la Finlande et de la Suède? Dans ces pays, on gère avec beaucoup de soin.

On n'est pas autorisé à couper un arbre avant qu'un inspecteur n'y ait d'abord jeté un coup d'œil.

Autre souvenir de ce voyage, je n'ai vu là-bas aucune trace d'animal. Il n'y a pas de traces de lièvres. Je n'ai rien vu. C'est triste. Les responsables songent à réintroduire certains des animaux de plus petite taille dans cette forêt.

M. von Mirbach: Avant l'avènement de l'exploitation forestière en Finlande, je me risquerais à dire qu'il y avait plus de carbone sur ce territoire. La Finlande a échappé à la vigilance en se

forests before the attention to climate change occurred. They got in under the wire. Whether that is fair or not is not for us to say. The issue is that, if we were to convert our forests to that kind of managed forest, we would lose a great deal of carbon. We were grateful and pleased to see the recommendations from that Senate subcommittee, included the recommendation that 20 per cent of the forests be devoted to intensive forest farming, along the lines of what is done in Finland. We would support that, with the recommendation that the 20 per cent be done not in the currently forested land base, but in areas such as marginal and degraded, non-profitable agricultural land. If you started farming trees on lands that do not have a lot of carbon on them now in order to maintain your productivity base, you are not decreasing biodiversity. You are adding to carbon and addressing the needs of the forest industry for a stable source of fibre in the long term.

Senator Chalifoux: I come from Northern Alberta. There, and in the bordering province of Saskatchewan, we have had a terribly devastating drought. I am a child of the 1930s, and for the first time in my life I saw an alkali storm while I was travelling to Saskatchewan last summer, because the lakes had totally dried up. I could not believe this storm; it was almost like a tornado, and quite devastating. With respect to adaptation strategies, is Canada doing enough to assist farmers in adapting to the tremendous change and what is happening to their land, in your opinion? I am also very interested in the growing of hemp. Would that help? I know we have marketing problems and so on, but hemp is such a diversified crop. In your opinion, would that help in promoting adaptation strategies for the agriculture and forestry sectors? We have to start looking at that.

Mr. von Mirbach: The potential range of things that might happen that could have an economic impact on farmers and rural Canadians is vast. If the expectation were that the Government of Canada would buffer Canadians against all impacts of climate change, and it was an obligation of the government to do so, then I would say no, government is not doing enough. I suggest that we need to pay attention to providing various tools and incentives to allow individuals to make their own decisions and undertake their own adaptations. That might be, for farmers, the knowledge base that would allow them to explore the different crops they might want to grow based on a changing climate.

The potential impacts on Canadians are vast. I think we need to provide tools, information and facilitative mechanisms, because we cannot simply compensate people for every potential climate-change-related loss they have incurred.

tournant vers des forêts aménagées avant que le phénomène du changement climatique ne se manifeste. Elle y est arrivée de justesse. Ce n'est pas à nous qu'il revient de décider si c'est équitable ou non. Le problème, c'est que, à supposer que nous convertirions nos forêts à cette forme d'aménagement, nous perdriions beaucoup de carbone. Nous avons été heureux et reconnaissants de voir les recommandations du sous-comité du Sénat, y compris celle selon laquelle 20 p. 100 des forêts devraient être vouées à l'exploitation forestière intensive, un peu comme on le fait en Finlande. Nous serions d'accord, à condition que les 20 p. 100 en question visent non pas le territoire forestier exploité aujourd'hui, mais bien plutôt des régions où les terres agricoles sont marginales, dégradées et non rentables. En commençant à exploiter des arbres sur des terres où il y a aujourd'hui peu de carbone pour maintenir la productivité, on n'appauvrit pas la biodiversité. On ajoute du carbone et on répond aux besoins de l'industrie forestière en sources fiables de fibres à long terme.

Le sénateur Chalifoux: Je viens du nord de l'Alberta. Là, et dans la province voisine de la Saskatchewan, nous avons été victimes d'une sécheresse aux effets terriblement dévastateurs. Je suis une enfant des années 30 et pour la première fois de ma vie, j'ai été témoin d'une tempête d'alcalis pendant que je me rendais en Saskatchewan, l'été dernier, phénomène imputable à l'assèchement total des lacs. On aurait presque dit une tornade; ses effets ont été passablement dévastateurs. En ce qui concerne les stratégies d'adaptation, le Canada, à votre avis, fait-il suffisamment pour aider les agriculteurs à s'adapter au formidable changement que nous vivons et à ce qui se passe sur leur terre? Je m'intéresse également beaucoup à la culture du chanvre. Cela serait-il utile? Je sais qu'il existe des problèmes de mise en marché, et ainsi de suite, mais le chanvre est une culture si diversifiée. À votre avis, une telle culture contribuerait-elle à faire la promotion de stratégies d'adaptation pour les secteurs agricole et forestier? Nous devons commencer à nous intéresser à ces questions.

M. von Mirbach: Il existe un vaste éventail de phénomènes qui pourraient avoir un impact économique sur les agriculteurs et les Canadiens qui vivent en milieu rural. Si on compte sur le gouvernement du Canada pour immuniser les Canadiens contre tous les impacts du changement climatique et qu'il avait l'obligation de le faire, je dirais qu'il ne fait pas assez, non. Pour ma part, je suis d'avis que nous devons nous efforcer de fournir divers outils et incitatifs pour permettre aux particuliers de prendre leurs propres décisions et d'adopter leurs propres stratégies d'adaptation. En ce qui concerne les agriculteurs, on peut penser à des connaissances grâce auxquelles ils pourraient explorer les diverses récoltes qu'ils peuvent faire pousser dans le contexte du changement climatique.

Les impacts éventuels sur les Canadiens sont considérables. Je pense que nous devons prévoir des outils, des informations et des mécanismes de facilitation puisque nous ne pouvons tout simplement pas indemniser tout un chacun pour d'éventuelles pertes imputables au changement climatique.

Senator Chalifoux: In your opinion, do urban Canadians realize the impact that climate change is having on our rural sectors, and how it will affect them in urban centres?

Mr. von Mirbach: I would strongly suspect not. There is this joking around about whether warmer winters would be better for Canadians, as if climate was simply like heating and you turn your thermostat up or down.

The real issue, which rural Canadians feel more than urban residents, is the uncertainty. We met a sugar bush owner in Southern Ontario who was managing a sugar bush that her grandfather had started. She hoped that her grandchildren could manage it; that continuity is more important for rural than urban Canadians. It is the fracturing of that continuity and its financial and emotional impact about which there is not a lot of sensitivity yet among urban Canadians. They see it as a business challenge and opportunity, rather than a fundamental change in lifestyle.

Senator Chalifoux: I saw something on the television news that really scares me. The black bears in B.C. are not hibernating this year. It is affecting everyone who lives in the forest there. You talked about the pine beetle and similar things. I have noticed on my own place that I have bugs coming out this winter that should be either hibernating or dead. This is where I am really concerned. I want to know if the Sierra Club is really addressing any of the effects that this global warming is having on the animals.

Mr. von Mirbach: The impacts are varied and we are working in collaboration with other groups. My background is in philosophy, not science. The question is how you induce Canadians to change their behaviour. We have had some discussion about science, whether there is enough and whether it is adequate. There is a need as well for people to internalize and appreciate the real impacts. Some work has been done on that. The science has indicated that the impacts of climate change are felt more severely in the North, and we have seen recently some very eloquent Inuit spokespeople talking about observed impacts of climate change there. That affects Canadians in a way that no amount of slick scientific presentations ever could. As that moves further south — you are describing personally observed changes — we will see a change in behaviour. Climate change is sort of hard to detect clearly, but when I was a child, the sun was our friend and my mother would send me out into it. Since the thinning of the ozone layer, there has been a shift based on mothers seeing their children come in with sunburn. They are now protective about the sun. That is a change in behaviour that has been inculcated, not just because of scientific findings, but because of everyday observed behaviour by citizens who have two eyes in their head and common sense. We do need to rely on that and, as a membership-based organization, we seek to incorporate that into our work whenever we can. As a

Le sénateur Chalifoux: À votre avis, les Canadiens qui vivent en milieu urbain ont-ils conscience de l'impact que le changement climatique a sur nos secteurs ruraux et de ses effets sur les centres urbains?

M. von Mirbach: J'ai bien peur que non. On se demande parfois à la blague si des hivers plus doux seraient avantageux pour les Canadiens, comme si le climat s'apparentait au chauffage et qu'il suffisait de hausser ou de baisser le thermostat.

Le véritable enjeu, que les Canadiens qui vivent en milieu rural ressentent davantage que ceux qui résident en milieu urbain, c'est l'incertitude. Nous avons rencontré une propriétaire de cabane à sucre du sud de l'Ontario qui administre une exploitation que son grand-père a créée. Il espérait que ses petits-enfants lui succèdent; cette continuité est plus importante pour les Canadiens qui vivent en milieu rural que pour les autres. C'est à la rupture de cette continuité et à son impact financier et affectif que les Canadiens qui vivent en milieu urbain ne se montrent pas encore très sensibles. Ils y voient une occasion et un défi commerciaux plutôt qu'un changement radical de mode de vie.

Le sénateur Chalifoux: À la télévision, j'ai vu une nouvelle qui m'a vraiment terrifiée. Cette année, les ours noirs de la Colombie-Britannique n'hibernent pas. Ce phénomène a une incidence sur tous les habitants de la forêt. Vous avez fait allusion au dendroctone du pin et à d'autres choses de ce genre. Chez moi, j'ai remarqué cet hiver la présence d'insectes qui devraient être en hibernation ou morts. Voilà ce qui m'inquiète vraiment. Je veux savoir si le Sierra Club se préoccupe véritablement des effets du réchauffement planétaire sur les animaux.

M. von Mirbach: Les impacts sont variés, et nous travaillons en collaboration avec d'autres groupes. En ce qui me concerne, j'ai fait des études en philosophie, et non en sciences. La question est aujourd'hui de déterminer comment inciter les Canadiens à changer leur comportement. Nous avons eu certaines discussions à propos des données scientifiques, de la question de savoir si ce que nous faisons est suffisant et adéquat. Les citoyens doivent également digérer et apprécier les impacts réels. On a déjà effectué certains travaux en ce sens. Les données scientifiques ont montré que les impacts du changement climatique se font davantage sentir dans le Nord; nous avons récemment vu certains porte-parole inuits des plus éloquents faire état des impacts du changement climatique observés dans le Nord. De tels témoignages ont sur les Canadiens une incidence que même des tas de présentations raffinées ne peuvent égaler. Au fur et à mesure que les changements se feront sentir dans le Sud — vous avez décrit des changements que vous avez vous-même observés — nous allons être témoins d'une transformation des comportements. Il est difficile de détecter clairement les effets du changement climatique, mais, quand j'étais enfant, le soleil était notre ami, et ma mère m'envoyait jouer dehors. Depuis l'appauvrissement de la couche d'ozone, les mères ne réagissent plus de la même façon aux coups de soleil subis par leurs enfants. De nos jours, elles les protègent du soleil. C'est un changement de

non-governmental environmental organization, we try to communicate with people at a number of different levels, at the knowledge as well as the emotive level.

Senator Chalifoux: I would like to compliment the Sierra Club on their presentations, what is happening in the news media and how you are attempting to bring urban Canadians into the 21st century in terms of what will be happening to them. They cannot buy their bread in the store unless we in rural Canada grow the wheat.

Senator Gustafson: There were those scientists who suggested that you should let the law of nature take care of itself in the boreal forest. In other words, if you go in there and start planting all one kind of tree, all the other trees that should have been in there to nurture a forest will be lost. That is serious.

Senator Chalifoux referred to animals. The law of the jungle, if you will, really works. In the Prairies, we eliminated all the coyotes with poison, and then all the foxes came in and were spreading disease. There was no balance. The same thing seems to happen in the forest. That is my observation, and you can comment on it, if you will.

My wastepaper basket is a pathetic sight. If that basket is not full every night, I have not done my work. Much of it is irrelevant. I have not heard much about that angle. We are cutting down a lot of trees to circulate a lot of unnecessary paper.

Senator Day: You are recycling that.

Senator Gustafson: That is another question. Does that really pay? I have not heard much from any of the scientific witnesses about that angle of the situation. I think it is important.

Mr. von Mirbach: The idea of letting nature take care of it is a reflection of the fact that our forests are so vast that we cannot engineer them ourselves. I do not have off the top of my head the amount of planting we do annually. Even if we were to do 100 times what we are doing now, it would not accomplish much towards this kind of systematic change. We have no choice but to create the mechanisms. Our argument on the need for large protected areas is to create these mechanisms where nature can take care of itself.

As for pricing, I will come back to the point that Ms. May made earlier. The Kyoto Protocol begins to monetize an environmental value. The challenge for government is to get the pricing signals right to induce people to do the right thing and avoid the wrong thing. In the case of wasteful paper, the forest

comportement qui est apparu à cause non pas de résultats scientifiques, mais bien plutôt d'observations faites par des citoyens qui ont deux yeux pour voir et un brin de jugeote. Nous devons nous fier à ce genre de renseignements et, à titre d'organisation composée de membres, les intégrer à nos interventions chaque fois que nous sommes en mesure de le faire. À titre d'organisation environnementale non gouvernementale, nous nous efforçons de communiquer avec les gens à un certain nombre de niveaux différents, au niveau cognitif tout autant qu'émotif.

Le sénateur Chalifoux: Je tiens à féliciter le Sierra Club de ses témoignages, de ce qu'on observe dans la réalité et des efforts qu'il déploie pour aider les Canadiens du XXI^e siècle à prendre conscience de ce qui leur arrive. Ils ne pourront pas acheter de pain à l'épicerie à moins que le Canada rural ne fasse pousser du blé.

Le sénateur Gustafson: Il y a des scientifiques qui ont laissé entendre que, en ce qui concerne la forêt boréale, il faudrait laisser la loi de la nature suivre son cours. Si, en d'autres termes, on commence à intervenir et à ne planter qu'un seul type d'arbres, on perdra tous les autres types d'arbres qui devraient être là pour nourrir la forêt. C'est très grave.

Le sénateur Chalifoux a fait référence aux animaux. La loi de la jungle, si je puis me permettre, fonctionne vraiment. Dans les Prairies, nous avons éliminé les coyotes à grand renfort de poison, puis les renards ont fait leur apparition et répandent la maladie. Il n'y a plus d'équilibre. On semble observer le même phénomène dans la forêt. C'est ce que j'observe, et je vous invite à nous faire part de vos commentaires.

Ma corbeille à papier fait pitié à voir. Si elle n'est pas remplie tous les soirs, c'est que je n'ai pas fait mon travail. Bon nombre de documents ne me sont d'aucune utilité. Je n'ai pas entendu grand-chose à ce propos. Nous coupons des tas d'arbres pour faire circuler des documents inutiles.

Le sénateur Day: Vous les recyclez.

Le sénateur Gustafson: Vous soulevez une autre question. Cela fonctionne-t-il vraiment? Je n'ai pas entendu beaucoup de scientifiques invités à témoigner devant nous aborder la question sous cet angle. Je pense que c'est important.

M. von Mirbach: L'idée qu'il faut laisser la nature suivre son cours rend compte du fait que nos forêts sont si vastes que nous ne pouvons tout orchestrer nous-mêmes. De mémoire, je ne peux citer le nombre d'arbres que nous plantons chaque année. Même si nous en plantions 100 fois plus qu'aujourd'hui, nous ne pourrions pas grand-chose contre ce genre de changement systémique. Nous n'avons d'autre choix que de créer les mécanismes. Si nous militons en faveur de la création de vastes aires protégées, c'est pour créer des mécanismes grâce auxquels la nature pourra suivre son cours.

En ce qui concerne l'établissement des coûts, je vais revenir à une chose que Mme May a dite plus tôt. Dans l'accord de Kyoto, on commence à accorder une valeur monétaire à l'environnement. Le défi pour le gouvernement consiste à envoyer de bons signaux en ce qui a trait à l'établissement des coûts de manière à inciter les

industry is keen on having credits for the carbon stored in forest products. To some extent, I could support that, provided that there was a corresponding debit for the decay of forest products. If you build a good desk that lasts 60 years, you are storing that carbon out of the atmosphere, but if you are making a piece of unnecessary packaging that is sent to a landfill or decomposes within a short time, that would have a corresponding debit. If the pricing signals were right, it would penalize the production of needless products that were thrown away to decompose. The mechanism of how to do that is not clear to all of us, but in theory, we could develop at least better pricing signals than we have now. They would not be perfect, but they could be better.

Senator Hubley: I come from the Maritimes, as does Senator Day. On your coloured slide, the Maritime area is coloured yellow. Does that mean that our forests will be less impacted by climate change?

Mr. von Mirbach: Thank you for mentioning that point. This is a crude map. There is another, and I was looking for a copy. It was on a Web site. I did not save a copy. This map is inadequate. It is simply showing changes in the boreal forest. This comes from Natural Resources Canada.

I have seen a map that is a little more sophisticated and includes several different climatic regions. The Maritimes are in the Acadian forest region and show less of an impact than some of the northern areas of Canada. The region stays the same, in the modelling that I have seen, based on a doubling. You still have the stresses of insects that have not been seen there previously. That is consistent with a sense that some of the cooling effect of the Atlantic will offset some of the projected changes in Atlantic Canada.

I have been looking for a map that shows all of Canada and is more adequate on forest regions. I was not able to find it.

Senator Wiebe: We have spent a considerable portion of this morning talking about the effects that climate change will have on the agricultural producer. I would like to switch to the effects that climate change may have on each individual in our country. We are a large country by area, and yet with a small population in terms of global figures.

Our farmers have been very efficient. We produce a tremendous volume of food, the vast majority of which is exported. Canadians today work fewer hours in a year to feed themselves than they did 30 years ago, 50 years ago, or even 100 years ago, because we have a cheap food policy in this country.

gens à faire ce qu'il faut et à éviter les erreurs. En ce qui concerne le gaspillage de papier, l'industrie forestière est anxieuse d'obtenir des crédits en contrepartie du carbone emmagasiné dans des produits forestiers. Jusqu'à un certain point, j'y serais favorable, à condition qu'on leur impute des débits correspondants pour le pourrissement de ces mêmes produits. Si on construit une bonne table de travail qui durera une soixantaine d'années, on emprisonne le carbone, qui demeure absent de l'atmosphère, mais, lorsqu'on fabrique des emballages superflus qui finiront dans des sites d'enfouissement ou se décomposeront à brève échéance, il faudrait prévoir des débits correspondants. Si on envoie les bons messages en ce qui a trait à l'établissement des coûts, la production d'articles superflus que nous jetons et qui se décomposent serait pénalisée. Nous ne nous faisons pas tous une idée très claire de la procédure, mais, en théorie, nous pourrions mettre au point, en ce qui concerne l'établissement des coûts, de meilleurs signaux que ceux qui existent aujourd'hui. Sans être parfaits, ils pourraient être meilleurs.

Le sénateur Hubley: Je viens des Maritimes, tout comme le sénateur Day. Sur votre transparent en couleur, la région des Maritimes est colorée en jaune. Cela signifie-t-il que nos forêts sont moins touchées par le changement climatique?

M. von Mirbach: Merci de soulever ce point. Il s'agit d'une carte grossière. Il y en a une autre, et j'en ai cherché une copie. Elle se trouvait sur un site Web. Je ne l'ai pas sauvegardée. La carte à laquelle vous faites allusion est inadéquate. Elle fait simplement état des changements subis par la forêt boréale. C'est Ressources naturelles Canada qui l'a produite.

J'ai vu une carte qui est un peu plus raffinée et qui comporte quelques régions climatiques différentes. Les Maritimes font partie de la forêt acadienne, et l'impact y est moindre que dans certaines régions nordiques du Canada. Dans les modèles que j'ai vus, la région demeure au même point, si on postule un dédoublement des émissions de carbone. La région sera soumise au stress d'insectes inconnus jusque-là. Voilà qui est tout à fait conforme à l'idée selon laquelle l'effet de refroidissement de l'Atlantique annulera certains des changements prévus pour la région de l'Atlantique au Canada.

J'ai cherché une carte de l'ensemble du Canada donnant une meilleure idée de la situation dans les régions forestières. En vain.

Le sénateur Wiebe: Ce matin, nous avons consacré un temps considérable à l'étude des effets que le changement climatique aura sur le producteur agricole. J'aimerais maintenant m'intéresser aux effets que le changement climatique pourrait avoir sur chacun des habitants du pays. Notre pays est vaste sur le plan géographique, mais, à l'échelle de la planète, sa population est toute petite.

Nos agriculteurs ont été très efficaces. Nous produisons une énorme quantité d'aliments, qui sont pour la plupart exportés. Les Canadiens travaillent moins d'heures par année pour se nourrir qu'il y a 30 ans, 50 ans ou même 100 ans parce que, au pays, nous avons adopté une politique d'alimentation bon marché.

What effect will global warming have on the food supply for Canadians and the security of that supply, so that we are able to raise enough to feed our population, and what could happen to the cost of that food if global warming continues?

Mr. von Mirbach: I will be general in my comments because it is not an area where I have particular expertise. Costs could go up, but I will not even comment on that. I think costs can change and people adapt to that in various ways.

In general, the likelihood is that Canada will be less threatened by food security issues than other parts of the world. The fact that other parts of the world will see extreme food security issues will clearly be an issue for us. It is part of the ethical dimension of the climate change problem. Although some of the impacts are most extreme in the North, the impacts in a human context will be felt in many developing countries. Those developing countries have not historically been part of the problem. They have not been the cause of those emissions since 1860 to 2000. We could have, because of food insecurity or rising sea level, up to 100 million environmental refugees. They are not the authors of their own misfortune; we are collectively — the global community and the high emitters. Food security is an international issue and a severe one.

In a general sense, how will that affect individual Canadians? Well, it will not affect us in the sense that we will not have food on our shelves. It will affect us as a people in that we will have to make some heartrending decisions about our obligations to assist those who are worse off than we are. We will not be the worst off on food security, but we have an obligation to those who are.

Senator Wiebe: My last question is in regard to how we adapt. It has become evident within the last number of years that we are experiencing weather extremes. We will have longer periods of drought. We will have more thunderstorms and more rain at times. We are not losing water. However, if we are warming up, that means that wherever there is water, there is more evaporation. Where there is more evaporation, there is rain.

We can talk about adapting. How do we adapt to ensure that the City of Toronto or the City of Vancouver has adequate water supplies? We can adapt by building dams to store the water in the wet periods and allow us to survive over the dryer periods. Then again, by building that dam, you also provide a larger area for evaporation, which also provides for more extremes like thundershowers.

Have you looked at how we adapt to and manage those extremes?

Quel effet le réchauffement planétaire aura-t-il sur l'offre d'aliments aux Canadiens et la sécurité de cet approvisionnement? Serons-nous en mesure de produire assez d'aliments pour nourrir notre population? Qu'arrivera-t-il au coût de notre alimentation si le réchauffement planétaire se poursuit?

M. von Mirbach: Je vais faire quelques commentaires généraux parce que ce n'est pas un domaine dans lequel je possède une expertise particulière. Les coûts pourraient augmenter, mais je ne me prononcerai même pas sur cette question. Je pense que les coûts peuvent changer et que les citoyens pourront s'y adapter de diverses façons.

En règle générale, le Canada sera probablement moins menacé par les questions touchant la sécurité alimentaire que d'autres régions du monde. Le fait que d'autres régions du monde seront soumises à des problèmes extrêmes de sécurité alimentaire représentera clairement un enjeu pour nous. Je fais allusion à la dimension éthique du problème du changement climatique. Même si certains des impacts sont plus extrêmes dans le nord, les impacts sur le plan humain se feront sentir dans bon nombre de pays en voie de développement. Historiquement, ces derniers n'ont pas fait partie du problème. Ils n'ont pas été à l'origine des émissions produites entre 1860 et 2000. À cause de l'insécurité alimentaire ou de l'augmentation du niveau de la mer, il pourrait y avoir jusqu'à 100 millions de réfugiés environnementaux. Ils ne sont pas à l'origine de leur propre malheur: c'est nous — la communauté mondiale et les gros émetteurs — qui le sommes collectivement. La sécurité alimentaire représente un enjeu international, de taille par-dessus le marché.

De façon générale, quel sera l'effet sur les Canadiens? Eh bien, nous ne serons pas touchés dans la mesure où nous ne risquons pas de trouver les tablettes des magasins dégarnies. En revanche, nous serons concernés en ce sens que nous devons prendre des décisions extrêmement difficiles en ce qui a trait à l'obligation qui nous échoit de venir en aide à ceux qui sont moins fortunés que nous. Du point de vue de la sécurité alimentaire, nous ne serons pas les plus mal en point, mais nous aurons une obligation vis-à-vis de ceux qui le seront.

Le sénateur Wiebe: Ma dernière question porte sur les moyens que nous prenons pour nous adapter. Au cours des dernières années, la multiplication des phénomènes météorologiques extrêmes saute aux yeux. Nous serons victimes de périodes de sécheresse prolongée. Nous serons confrontés à plus d'orages et à des précipitations plus abondantes. Il n'y a pas de perte nette d'eau. S'il y a un réchauffement, il y a plus d'évaporation partout où il y a de l'eau. Plus d'évaporation se traduit par des pluies.

Nous avons beau parler d'adaptation. Comment nous adapter en faisant en sorte que Toronto et Vancouver bénéficient de réserves d'eau suffisante? Nous pouvons nous adapter en aménageant des barrages de manière à emmagasiner de l'eau pendant les périodes de précipitations et survivre pendant les périodes plus sèches. Mais en aménageant un barrage, on crée une aire d'évaporation plus grande, ce qui contribue à des phénomènes extrêmes comme les orages.

Avez-vous étudié les moyens de gérer ces extrêmes et de s'y adapter?

Mr. von Mirbach: The extremes are difficult to adapt to as such. In particular, there would be local engineering issues that have their own environmental, economic and social costs. You can adapt to extremes to a certain extent by managing for the general range of variability. I am not a forester, but I have had some discussions with forestry people who say that when trees are planted in silviculture, the seedling stock needs to come from a certain region to maintain good, healthy stock. You want that stock to be relatively local because you assume it is adapted for that region. There are maps giving guidelines to nursery suppliers of seedlings. I have been talking with people, without getting a clear answer, about pushing those boundaries north. It would be a modest change and might not be a guarantee against extreme weather events, but why not encourage the planting of seedling stock that has come from farther south than you might have used 10 years ago? It is not a guarantee that some freak storm will not wipe out your crop, but it increases the likelihood that the resilience of those trees will be greater than otherwise.

There is some modest bending of the envelope that we believe the forest industry can and should implement. In talking about it with people, I have had some agreement in principle, but a little reluctance to do it. I cannot get my head around that reluctance. I would urge you to ask your witnesses about that next week.

Senator Gustafson: I want to pick up where Senator Wiebe left off in regards to a cheap food policy and how it relates to the agricultural community and the global situation.

This committee travelled to Europe, the U.S. and Northern Ireland. What is beginning to happen in those countries, for the most part in Europe and in the U.S., is that they are putting environmental, rural and agricultural policy under one roof. That is working to the benefit of the agriculture community.

As Senator Wiebe has said, that has not happened in Canada because the farming community has borne the brunt of this situation. I heard yesterday that a large percentage of farmers have left the farm in the last four years. There simply are not enough hands out there to do the job if we are to follow the recommendations we get from the scientific community.

From a global perspective, if you look at Ethiopia and similar countries — my son sits on the Canadian Foodgrains Bank — there is not enough food in the world to send to those people, the food that is going through NGOs and so on. It is an important question to which I do not see answers coming. We live in an enlightened society, and yet we will buy all kinds of stocks related to something that we think is going to happen that does not, and then there is a bust and the shares drop from \$100 to 50 cents. However, we think that is the way to go. When it comes to reality — and I am thinking like a farmer now — that land is pretty real, but to the general public it means little. We have

M. von Mirbach: Il est difficile de s'adapter aux extrêmes. En particulier, il se pose peut-être au niveau local des problèmes d'ingénierie qui ont leurs propres coûts environnementaux, économiques et sociaux. On peut jusqu'à un certain point s'adapter aux extrêmes en tenant compte de tout l'éventail des écarts possibles. Je ne suis pas forestier, mais j'ai eu des discussions avec des représentants de ce domaine qui m'ont dit que, lorsqu'il s'agit de planter des arbres, on doit miser sur des semis provenant d'une certaine région pour produire de bons peuplements en santé. On préconise les peuplements relativement locaux qui, postule-t-on, sont adaptés à la région concernée. Il existe des cartes donnant des orientations aux pépinières qui fournissent les semis. J'ai discuté avec certaines personnes, sans obtenir de réponse claire, sur une éventuelle remontée des frontières vers le nord. Il s'agirait d'un changement modeste qui ne nous prémunirait pas contre des phénomènes météorologiques extrêmes, mais pourquoi ne pas encourager la plantation de semis d'espèces plus méridionales que ce qu'on aurait fait il y a dix ans? Rien ne garantit qu'une tempête insensée ne va pas décimer les récoltes, mais on aurait à tout le moins des arbres potentiellement plus résistants que si rien n'est fait.

Il s'agit d'une simple modification des pratiques que l'industrie forestière, à notre avis, peut et devrait adopter. Dans mes discussions, j'ai rencontré certaines personnes qui se disent d'accord en principe, mais aussi un peu de réticence à aller de l'avant. Je n'arrive pas à m'expliquer cette réticence. Je vous invite à interroger vos témoins à ce sujet la semaine prochaine.

Le sénateur Gustafson: Je voudrais en revenir à ce qu'a dit le sénateur Wiebe en ce qui concerne la politique d'alimentation à bon marché de même qu'aux liens qu'elle entretient avec la communauté agricole et la situation mondiale.

Le comité s'est rendu en Europe, aux États-Unis et en Irlande du Nord. Ce qu'on observe dans ces pays, surtout en Europe et aux États-Unis, c'est qu'on commence à regrouper sous un même toit les politiques environnementales, rurales et agricoles. Cette situation se révèle avantageuse pour la communauté agricole.

Comme l'a indiqué le sénateur Wiebe, ce n'est pas ce qu'on observe au Canada parce que la communauté agricole a fait les frais du plus gros des problèmes. Hier, j'ai entendu dire qu'un important pourcentage d'agriculteurs avaient quitté leur exploitation au cours des quatre dernières années. S'il fallait suivre les recommandations de la communauté scientifique, il n'y aurait tout simplement pas assez de bras pour venir à bout de la tâche.

Si, d'un point de vue mondial, on s'intéresse au cas de l'Éthiopie et de pays analogues — mon fils siège à la Banque de céréales vivrières du Canada —, on constate qu'il n'y a pas assez de nourriture dans le monde pour qu'on l'envoie à ces gens, que les aliments passent par des ONG et ainsi de suite. C'est une question importante à laquelle je ne vois personne proposer des solutions. Nous vivons dans une société éclairée, et pourtant nous achetons des actions dont le prix est fonction de ce que nous prévoyons, puis les événements nous donnent tort, il y a une période d'effondrement et les actions qui valaient 100 \$ tombent à 50 cents. Cependant, nous savons que c'est la façon de faire. Sur le

people come here from the Department of Agriculture and they know better than anyone how their budgets have been cut and how they are not able to do the things that should be done.

That is part of what is happening in our society. How do we get that message across?

Mr. von Mirbach: It is beyond me alone to provide an answer to that question, except to say that in general the challenge we have to face is somewhat awe-inspiring. On the other hand, our opportunities as Canadians to adapt effectively are greater than in many other parts of the world because we are a relatively small population on a relatively large land base. Thus, if we lose productivity on some areas of the land base we do not entirely run out of options for alternatives. We do have an opportunity to adapt more effectively.

How to find the political will and create, as a society, the priorities such that the financial support flows into those areas where it is most needed is a difficult question. All Canadians will have to look at that topic.

The Chairman: On behalf of the committee, I want to thank you, Mr. von Mirbach, Ms. May and the Sierra Club for a most impressive presentation. We have been here two hours and everyone still has a lot of questions, which is an indication of how much you have stimulated our thought processes.

I must also say that in terms of the subject we are dealing with, that is, adaptation to climate change, you and Ms. May have touched on more of the salient parts of those issues than many of our other witnesses. What you have had to say today will play a major part in the recommendations we will make at the end of our study.

Mr. von Mirbach: Thank you for giving us the opportunity to speak.

The committee continued *in camera*.

plan de la réalité — et je réfléchis maintenant en agriculteur —, la terre est on ne peut plus réelle, mais elle signifie peu de choses pour le grand public. Nous avons accueilli ici des représentants du ministère de l'Agriculture, et ils savent mieux que quiconque que leurs budgets ont été réduits et qu'ils ne sont pas en mesure de faire ce qui devrait être fait.

Voilà une partie du problème que connaît notre société. Comment faire passer ce message?

M. von Mirbach: Je n'ai pas la compétence requise pour répondre à une telle question, sinon pour dire que, en général, le défi qui nous attend a de quoi nous inspirer une sainte terreur. Par ailleurs, le Canada bénéficie de meilleures possibilités d'adaptation efficace que de nombreuses autres régions du monde en raison de sa population relativement limitée par rapport à son territoire relativement grand. Si certaines régions deviennent moins productives, nous ne serons pas entièrement dépourvus de solutions de rechange. Nous avons la possibilité de nous adapter de façon plus efficace.

Il est difficile de mobiliser la volonté politique et de créer, en tant que société, un ordre de priorité faisant en sorte que l'aide financière aille dans les secteurs où on en a le plus besoin. Tous les Canadiens devront s'intéresser à cette question.

Le président: Au nom du comité, je vous remercie, monsieur von Mirbach et madame May du Sierra Club, de cet exposé des plus impressionnants. Nous avons été ici pendant deux heures, et chacun a encore de nombreuses questions à poser, ce qui indique bien dans quelle mesure vous avez stimulé notre réflexion.

Je dois également préciser que, du point de vue de la question qui nous intéresse, c'est-à-dire l'adaptation au changement climatique, Mme May et vous avez abordé plus de points saillants des questions qui nous préoccupent que bon nombre des témoins que nous avons entendus auparavant. Ce que vous avez dit aujourd'hui jouera un rôle majeur dans les recommandations que nous formulerons à la fin de notre étude.

M. von Mirbach: Merci de l'occasion que vous nous avez donnée de nous faire entendre.

Le comité poursuit ses travaux à huis clos.



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

Tuesday, February 4, 2003:

From the Canadian Climate Impacts and Adaptation Research Network:

Mr. Dave Sauchyn, Coordinator, Prairies Region;
Mr. Stewart Cohen, Scientific Advisor, British Columbia Region.

Thursday, February 6, 2003:

From the Sierra Club of Canada:

Ms. Elizabeth May, Executive Director;
Mr. Martin von Mirbach, Director, Forests and Biodiversity.

TÉMOINS

Le mardi 4 février 2003:

Du Réseau canadien de recherché sur les impacts climatiques et l'adaptation:

M. Dave Sauchyn, coordonnateur, Région des Prairies;
M. Stewart Cohen, conseiller scientifique, région de la Colombie-Britannique.

Le jeudi 6 février 2003:

Du Sierra Club du Canada:

Mme Elizabeth May, directrice executive;
M. Martin von Mirbach, directeur, Forêts et diversité biologique.