

SENATE



SÉNAT

CANADA

First Session
Forty-first Parliament, 2011-12

*Proceedings of the Standing
Senate Committee on*

ENERGY,
THE ENVIRONMENT AND
NATURAL RESOURCES

Chair:
The Honourable W. DAVID ANGUS

Tuesday, March 27, 2012
Thursday March 29, 2012

Issue No. 18

Thirty-third and thirty-fourth meetings on:
The current state and future of Canada's energy sector
(including alternative energy)

WITNESSES:
(See back cover)

Première session de la
quarante et unième législature, 2011-2012

*Délibérations du Comité
sénatorial permanent de l'*

ÉNERGIE, DE
L'ENVIRONNEMENT ET DES
RESSOURCES NATURELLES

Président :
L'honorable W. DAVID ANGUS

Le mardi 27 mars 2012
Le jeudi 29 mars 2012

Fascicule n° 18

Trente-troisième et trente-quatrième réunions concernant :
L'état actuel et futur du secteur de l'énergie du Canada
(y compris les énergies de remplacement)

TÉMOINS :
(Voir à l'endos)

STANDING SENATE COMMITTEE
ON ENERGY, THE ENVIRONMENT
AND NATURAL RESOURCES

The Honourable W. David Angus, *Chair*

The Honourable Grant Mitchell, *Deputy Chair*

and

The Honourable Senators:

Baker, P.C.	Massicotte
Brown	Neufeld
* Cowan	Peterson
(or Tardif)	Seidman
Johnson	Sibbeston
Lang	Wallace
* LeBreton, P.C.	
(or Carignan)	

*Ex officio members

(Quorum 4)

Changes in membership of the committee:

Pursuant to rule 85(4), membership of the committee was amended as follows:

The Honourable Senator Brown replaced the Honourable Senator Frum (*March 28, 2012*).

The Honourable Senator Frum replaced the Honourable Senator Brown (*March 27, 2012*).

The Honourable Senator Johnson replaced the Honourable Senator Raine (*March 15, 2012*).

COMITÉ SÉNATORIAL PERMANENT
DE L'ÉNERGIE, DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES RESSOURCES NATURELLES

Président : L'honorable W. David Angus

Vice-président : L'honorable Grant Mitchell

et

Les honorables sénateurs :

Baker, C.P.	Massicotte
Brown	Neufeld
* Cowan	Peterson
(ou Tardif)	Seidman
Johnson	Sibbeston
Lang	Wallace
* LeBreton, C.P.	
(ou Carignan)	

* Membres d'office

(Quorum 4)

Modifications de la composition du comité :

Conformément à l'article 85(4) du Règlement, la liste des membres du comité est modifiée, ainsi qu'il suit :

L'honorable sénateur Brown a remplacé l'honorable sénateur Frum (*le 28 mars 2012*).

L'honorable sénateur Frum a remplacé l'honorable sénateur Brown (*le 27 mars 2012*).

L'honorable sénateur Johnson a remplacé l'honorable sénateur Raine (*le 15 mars 2012*).

MINUTES OF PROCEEDINGS

OTTAWA, Tuesday, March 27, 2012
(35)

[English]

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met this day, at 5:36 p.m., in room 257, East Block, the deputy chair, the Honourable Grant Mitchell, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Baker, P.C., Frum, Johnson, Lang, Massicotte, Mitchell, Neufeld, Peterson, Seidman, Sibbeston and Wallace (11).

In attendance: Marc LeBlanc and Sam Banks, Analysts, Parliamentary Information and Research Service, Library of Parliament.

Also in attendance: The official reporters of the Senate.

Pursuant to the order of reference adopted by the Senate on Thursday, June 16, 2011, the committee continued its examination of the current state and future of Canada's energy sector (including alternative energy). (*For complete text of the order of reference, see proceedings of the committee, Issue No. 2*)

WITNESSES:

As individuals:

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

W. Richard Peltier, Professor, Department of Physics, University of Toronto.

The chair made an opening statement.

Mr. Weaver and Mr. Peltier each made a statement and, together, answered questions.

At 7:30 p.m., the committee adjourned to the call of the chair.

ATTEST:

OTTAWA, Thursday, March 29, 2012
(36)

[English]

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met this day, at 8:05 a.m., in room 9, Victoria Building, the deputy chair, the Honourable Grant Mitchell, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Johnson, Lang, Massicotte, Mitchell, Neufeld, Peterson and Seidman (7).

In attendance: Marc LeBlanc and Sam Banks, Analysts, Parliamentary Information and Research Service, Library of Parliament.

PROCÈS-VERBAUX

OTTAWA, le mardi 27 mars 2012
(35)

[Traduction]

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui, à 17 h 36, dans la pièce 257 de l'édifice de l'Est, sous la présidence de l'honorable Grant Mitchell (*vice-président*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Baker, C.P., Frum, Johnson, Lang, Massicotte, Mitchell, Neufeld, Peterson, Seidman, Sibbeston et Wallace (11).

Également présents : Marc LeBlanc et Sam Banks, analystes, Service d'information et de recherche parlementaires, Bibliothèque du Parlement.

Aussi présents : Les sténographes officiels du Sénat.

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 16 juin 2011, le comité poursuit son examen de l'état actuel et futur du secteur de l'énergie du Canada (y compris les énergies de remplacement). (*Le texte intégral de l'ordre de renvoi figure au fascicule n° 2 des délibérations du comité.*)

TÉMOINS :

À titre personnel :

Andrew Weaver, professeur, École des sciences de la Terre et de l'Océan, Université de Victoria;

W. Richard Peltier, professeur, Département de physique, Université de Toronto.

Le président fait une déclaration.

M. Weaver et M. Peltier font chacun une déclaration puis, ensemble, répondent aux questions.

À 19 h 30, le comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ :

OTTAWA, le jeudi 29 mars 2012
(36)

[Traduction]

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui, à 8 h 5, dans la pièce 9 de l'édifice Victoria, sous la présidence de l'honorable Grant Mitchell (*vice-président*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Johnson, Lang, Massicotte, Mitchell, Neufeld, Peterson et Seidman (7).

Également présents : Marc LeBlanc et Sam Banks, analystes, Service d'information et de recherche parlementaires, Bibliothèque du Parlement.

Also in attendance: The official reporters of the Senate.

Pursuant to the order of reference adopted by the Senate on Thursday, June 16, 2011, the committee continued its examination of the current state and future of Canada's energy sector (including alternative energy). (*For complete text of the order of reference, see proceedings of the committee, Issue No. 2.*)

WITNESSES:

Government of Ontario:

David Lindsay, Deputy Minister, Ministry of Energy;

Jon Norman, Director, Transmission and Distribution Policy, Ministry of Energy.

The chair made an opening statement.

Mr. Lindsay and Mr. Norman made a statement and, together, answered questions.

At 9:51 a.m., the committee suspended.

At 9:56 a.m., pursuant to rule 92(2)(e), it was agreed that the committee proceed in camera for the consideration of a draft agenda (future business).

At 10:05 a.m., the committee adjourned to the call of the chair.

ATTEST:

Aussi présents : Les sténographes officiels du Sénat.

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 16 juin 2011, le comité poursuit son examen de l'état actuel et futur du secteur de l'énergie du Canada (y compris les énergies de remplacement). (*Le texte intégral de l'ordre de renvoi figure au fascicule n° 2 des délibérations du comité.*)

TÉMOINS :

Gouvernement de l'Ontario :

David Lindsay, sous-ministre, ministère de l'Énergie;

Jon Norman, directeur, Direction des politiques de transport et de distribution, ministère de l'Énergie.

Le président fait une déclaration.

M. Lindsay et M. Norman font une déclaration puis, ensemble, répondent aux questions.

À 9 h 51, le comité suspend ses travaux.

À 9 h 56, conformément à l'article 92(2)e du *Règlement du Sénat*, il est convenu que la séance se poursuive à huis clos pour étudier un projet d'ordre du jour (travaux futurs).

À 10 h 5, le comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ :

La greffière du comité,

Lynn Gordon

Clerk of the Committee

EVIDENCE

OTTAWA, Tuesday, March 27, 2012

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met this day at 5:36 p.m. to study the current state and future of Canada's energy sector (including alternative energy).

Senator Grant Mitchell (*Deputy Chair*) in the chair.

[*Translation*]

The Deputy Chair: Good afternoon everyone. I am calling to order this meeting of the Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources.

[*English*]

Welcome to all the people who are here observing and to those observing on the telecast. I am Senator Grant Mitchell, the deputy chair of this committee. I am from the province of Alberta and I am sitting in, acting as chair tonight, because Senator David Angus, the chair, is regrettably not able to be with us today. He would have liked to have been with us tonight but he could not be.

I welcome senators and viewers all across the country who are watching us on the telecast.

I will now introduce the senators who are members of this committee. I will start on my farthest left with Senator Paul Massicotte, from Quebec; and Senator Linda Frum, from Ontario. We welcome her back. She is sitting in for Senator Brown from Alberta who is unable to attend. We have Senator Daniel Lang, from the Yukon; Senator Janis Johnson, from Manitoba; Senator Richard Neufeld, from British Columbia; and Lynn Gordon, our clerk of the committee, who makes this operation run smoothly, as always.

On my right we have Marc LeBlanc, the Library of Parliament analyst who is the "key pen," as we say, in writing this report. You can see the bags under his eyes because this is a big task. We also have Sam Banks, also a Library of Parliament analyst, who supports all of us along with Marc. We then have Senator Bob Peterson, from Saskatchewan; Senator George Baker, from Newfoundland and Labrador; and Senator Nick Sibbeston from the Northwest Territories.

Today we are continuing to examine the current state and future of Canada's energy sector, including alternative energy. Since the fall of 2009, the committee has been studying this important national subject. To date the committee has heard from over 250 witnesses on this subject and we hope that by the middle of July or late June, we will actually have compiled and produced a report that will make a significant contribution to people's understanding of energy and energy strategy issues in Canada and that will further the debate that we all know we need to have in a concerted and rigorous fashion.

I should say that we have a special energy study website, and it can be found at www.canadianenergyfuture.ca and at www.avenirenergiecanadienne.ca.

TÉMOIGNAGES

OTTAWA, le mardi 27 mars 2012

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui à 17 h 36, pour étudier l'état actuel et futur du secteur de l'énergie du Canada (y compris les énergies de remplacement).

Le sénateur Grant Mitchell (*vice-président*) occupe le fauteuil.

[*Français*]

Le vice-président : Bonjour à tous et bienvenue à cette séance du Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles.

[*Traduction*]

Je souhaite la bienvenue à toutes les personnes venues nous observer, ainsi qu'à celles qui nous suivent à la télé. Je suis le sénateur Grant Mitchell, vice-président du comité. Je viens de l'Alberta et je remplace ce soir le président, le sénateur David Angus, qui n'est malheureusement pas en mesure d'être avec nous aujourd'hui. Il aurait bien aimé être là, mais il a un empêchement.

Je souhaite la bienvenue aux sénateurs, et je salue les gens de partout au Canada qui nous regardent à la télé.

Je vais maintenant présenter les sénateurs qui sont membres du comité. À partir de mon extrême gauche, le sénateur Paul Massicotte, du Québec, et le sénateur Linda Frum, de l'Ontario. Bon retour parmi nous. Elle remplace le sénateur Brown, de l'Alberta, qui n'a pas pu venir. Ensuite, il y a le sénateur Daniel Lang, du Yukon; le sénateur Janis Johnson, du Manitoba; le sénateur Richard Neufeld, de la Colombie-Britannique; et Lynn Gordon, notre greffière, qui veille à ce que nos activités se déroulent en douceur, comme toujours.

À ma droite, il y a Marc LeBlanc, l'analyste de la Bibliothèque du Parlement, qui est le rédacteur principal de ce rapport. Comme en témoignent les poches qu'il a sous les yeux, ce n'est pas une mince tâche. Ensuite, il y a Sam Banks, également analyste de la Bibliothèque du parlement, qui nous appuie tous avec Marc. Il y a ensuite le sénateur Bob Peterson, de la Saskatchewan; le sénateur George Baker, de Terre-Neuve-et-Labrador, et le sénateur Nick Sibbeston, des Territoires du Nord-Ouest.

Nous poursuivons aujourd'hui notre étude de l'état actuel et futur du secteur de l'énergie du Canada, y compris les énergies de remplacement. Depuis l'automne 2009, le comité étudie ce sujet d'importance nationale. Jusqu'à présent, nous avons entendu plus de 250 témoins, et nous espérons que d'ici la fin juin ou la mi-juillet, nous aurons compilé et produit un rapport qui aidera considérablement les gens à comprendre les enjeux énergétiques et la stratégie énergétique au Canada, et qui enrichira le débat que nous savons tous devoir mener d'une façon concertée et rigoureuse.

Je mentionne que nous avons un site web spécial consacré à l'étude du secteur de l'énergie et dont l'adresse est www.avenirenergiecanadienne.ca, ou www.canadianenergyfuture.ca.

This evening it is my pleasure to welcome two witnesses, Dr. Andrew Weaver and Dr. Richard Peltier. I will give you a bit of background on these two gentlemen.

Dr. Weaver is the Lansdowne Professor and Canada Research Chair in Climate Modeling and Analysis at the School of Earth and Ocean Sciences at the University of Victoria. He has authored or co-authored over 200 peer-reviewed papers in climate, meteorology, oceanography, earth science, policy, education, and anthropology journals. He was lead author for certain phases of the United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change. He was the chief editor of the *Journal of Climate* from 2005 to 2009. Dr. Weaver is, among many other things, a Fellow of the Royal Societies of Canada, the Canadian Meteorological and Oceanographic Society, and the American Meteorological Society.

Over the years, he has received numerous awards including the NSERC E.W.R. Steacie Fellowship and the Killam Research Fellowship, and a CIAR Young Explorers Award as one of the top 20 scientists in Canada under the age of 40. Judging by your face, that was not that long ago.

Dr. Peltier's current position is University Professor and Professor of Physics at the University of Toronto, where he is Founding Director of the Centre for Global Change Science, and the Scientific Director of the SciNet Facility for High Performance Computation. His research is focused on the processes that control the evolution of the atmosphere, the oceans and the solid earth, and long-time scale climate variability.

In 2011 he was awarded the Gerhard Herzberg Canada Gold Medal in Science and Engineering, Canada's highest scientific award. He has also received the Vetlesen Prize of the G. Unger Vetlesen Foundation of New York, which is often referred to as the earth science equivalent of the Nobel Prize.

Gentlemen, I want to thank you both for being here. You have supplied us with background and other material that you will be referring to. I believe that Dr. Peltier will start and then Dr. Weaver will follow up. We will then open it up to questions and discussion, as these committees tend to do.

W. Richard Peltier, Professor, Department of Physics, University of Toronto, as an individual: Thank you very much for the introduction and thank you very much for the invitation to speak to you here.

I will speak for about 15 minutes, perhaps 20 if I lag a bit. I will be speaking to the PowerPoint presentation that I believe you have a copy of. It is called "Canadian Global Warming Futures."

If you would bear with me and follow along with the presentation, I will follow 1, 2, 3 through the slide deck, discussing the issues, which I hope you will find interesting and illustrative of many of the issues that have arisen over the past

Je suis heureux d'accueillir ce soir deux témoins : M. Andrew Weaver et M. Richard Peltier. Permettez-moi de vous les décrire un peu.

M. Weaver est professeur Lansdowne et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en modélisation et en analyse climatique à l'école des sciences de la Terre et de l'Océan l'Université de Victoria. Il a signé ou cosigné plus de 200 articles jugés par des pairs et publiés dans des revues traitant de climat, de météorologie, d'océanographie, des sciences de la Terre, de politiques, d'éducation et d'anthropologie. Il a été l'auteur principal de certaines phases des travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) des Nations Unies. Il a été rédacteur en chef du *Journal of Climate* de 2005 à 2009. M. Weaver est, entre autres, Membre de la Société royale du Canada, de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie et de l'American Meteorological Society.

Au fil des ans, il a reçu de nombreux honneurs, dont la bourse commémorative E.W.R. Steacie du CRSNG, la bourse de recherche Killam et le Prix des jeunes chercheurs de l'ICRA remis aux 20 principaux scientifiques canadiens de moins de 40 ans. À vous regarder aujourd'hui, il n'y a pas si longtemps de cela.

M. Peltier est présentement professeur d'université et professeur de physique à l'Université de Toronto, où il est directeur fondateur du centre pour la science du changement climatique planétaire et directeur scientifique chargé du dispositif SciNet de calcul de haute performance de Mount Sinai. Sa recherche porte principalement sur les processus qui contrôlent l'évolution de l'atmosphère, des océans et de la croûte terrestre, et sur la variabilité du climat à long terme.

En 2011, il s'est vu remettre la médaille d'or Gerhard-Herzberg en sciences et en génie du Canada, le prix scientifique le plus prestigieux au Canada. Il a aussi reçu le prix Vetlesen décerné par la Fondation G. Unger Vetlesen de New York, prix qui est souvent qualifié comme étant l'équivalent du prix Nobel des sciences de la Terre.

Messieurs, je tiens à vous remercier de votre présence. Vous nous avez fourni divers documents contextuels se rapportant à ce dont vous parlerez ici. Je crois que M. Peltier commencera, puis M. Weaver le suivra. Nous passerons ensuite aux questions et discussions habituelles.

W. Richard Peltier, professeur, Département de physique, Université de Toronto, à titre personnel : Je vous remercie beaucoup de m'avoir présenté ainsi et de m'avoir invité à venir témoigner ici.

Je parlerai pendant 15 minutes environ, peut-être 20 si je tarde un peu. Je commenterai la présentation PowerPoint dont je crois que vous avez une copie. Elle s'intitule « Réchauffement climatique au Canada : Avenir ».

Si vous voulez bien suivre ce que j'ai à dire, je commenterai les enjeux, une diapositive après l'autre. J'espère que vous trouverez ma présentation intéressante et qu'elle vous intéressera et vous renseignera sur bien des questions qui ont été soulevées au cours

decade or more as the debate continues on the truth or otherwise of the IPCC conclusion that humankind is responsible for the global warming that has continued to take place over the past roughly 150 years since northern hemisphere industrialization began.

I will start with slide 3 in the deck, to which I will refer you. This is the most recent compilation of the variation through time, since the beginning of northern hemisphere industrialization, of the average temperature of the surface of the planet. This is a figure I am sure many of you have seen, though perhaps not this most recent example. You will notice that, over this roughly 150 years of earth history, globally the average temperature has increased by about eight tenths of a degree centigrade.

To start, I want to draw your attention to the last decade or so of this time series, because this has become a major source of debate concerning this fundamental question as to the origins of the clear warming of earth's surface temperature, which is captured in this time series.

These are actual observations. Before I poke at particular pieces of this time series, I want to draw your attention to the fact that this record has now been reproduced by a program at the University of California at Berkeley under the acronym the BEST Project, Berkeley Earth Surface Temperature. Berkeley likes to choose excellent acronyms. This was a program sponsored in part by the Koch Brothers in the United States. Many of you will know they are primary sponsors of the debate on the side of the argument that global warming is not caused by human activity.

In the Koch funding of this BEST project, it was the hope that the Berkeley team under Richard Muller would discover that this time series used by the IPCC as a talisman of the subject of global warming was seriously flawed. What was actually found by the BEST project — and you can go on the web to discover its conclusions — is that the time series was precisely reproduced by Richard Muller and his colleagues. There is no debate whatsoever on this issue as to whether this data set is the truth. It has been rigorously analyzed by multiple groups and therefore cannot be construed to be other than reality.

As I commented earlier, if you look at the last 10 years of this record, you will see that the global warming has somewhat slowed down. Many people imagine that, in spite of the fact that carbon dioxide has continued to increase but global warming has not increased, this somehow demonstrated that our understanding of carbon dioxide producing global warming is not to be seen as credible.

If you look at the next slide in this deck, I am showing you the most modern data that have come to us from satellite observations on the effective intensity of the sun. You should understand that, although many people in the past have tried to argue that global

de la dernière décennie ou plus, dans le cadre du débat sur la véracité de la conclusion du GIEC attribuant à l'homme la responsabilité du réchauffement planétaire qui se poursuit depuis 150 ans environ, c'est-à-dire depuis le début de l'industrialisation dans l'hémisphère nord.

Commençons par la diapositive 3. C'est la plus récente compilation de la variation chronologique de la température moyenne à la surface de la planète, depuis le début de l'industrialisation dans l'hémisphère nord. Je suis certain que plusieurs d'entre vous ont déjà vu ce chiffre, mais peut-être pas ce plus récent exemple. Vous remarquerez qu'au cours de ces 150 ans environ, la température moyenne à l'échelle planétaire a augmenté d'à peu près huit dixièmes d'un degré Celsius.

Pour commencer, j'attire votre attention sur la dernière période d'environ 10 ans de cette série chronologique, car elle est devenue une importante source de débat concernant la question fondamentale des origines du réchauffement manifeste de la température à la surface de la Terre qui est représentée dans ce graphique.

Ce sont des observations réelles. Avant de m'attacher à des éléments particuliers de la série chronologique, j'attire votre attention sur le fait que ces données ont été reproduites par un programme à l'Université de Californie à Berkeley, dans le cadre du projet BEST — pour « Berkeley Earth Surface Temperature ». Berkeley trouve toujours d'excellents acronymes. Ce programme était parrainé en partie par les frères Koch aux États-Unis. Plusieurs d'entre vous savent qu'ils sont les principaux défenseurs de l'argument voulant que le réchauffement planétaire ne soit pas causé par l'activité humaine.

Avec le financement du projet BEST par les frères Koch, certains espéraient que l'équipe de Berkeley, dirigée par Richard Muller, découvrirait que la série chronologique utilisée par le GIEC en guise de talisman du réchauffement planétaire comportait de graves lacunes. En fait, ce que le projet BEST a démontré — et vous pouvez aller en voir les conclusions sur le Web —, c'est que Richard Muller et ses collègues ont reproduit précisément la même série chronologique. La question de la légitimité de cet ensemble de données ne se pose donc plus. Étant donné que ces données ont été analysées rigoureusement par de multiples groupes, on ne peut plus prétendre qu'elles ne sont pas réelles.

Comme je l'ai dit plus tôt, si vous prenez les 10 dernières années de la série, vous constaterez que le réchauffement planétaire s'est quelque peu ralenti. Selon plusieurs, le fait que le dioxyde de carbone a continué d'augmenter sans que le réchauffement planétaire n'augmente démontre en quelque sorte que notre hypothèse voulant que le dioxyde de carbone produit le réchauffement planétaire n'est pas crédible.

Dans la diapositive suivante, je vous montre les plus récentes données résultant d'observations par satellite de l'intensité réelle du Soleil. Il faut comprendre que l'argument de plusieurs voulant que le réchauffement planétaire est entièrement une conséquence

warming is entirely a consequence of increasing output from the sun, this argument is totally undercut by these direct satellite observations that show basically three roughly 11-year cycles of solar activity.

You will notice that in the last cycle the period of solar minimum output is exceptionally long. It is at least two — going on three — years longer than we have any record of having occurred in the past. One of the most rational explanations of this slowdown of the rise of mean surface temperature that is captured in the record I showed you previously is that it is a consequence of the exceptional length of the solar minimum that we are just coming out of. There is a phase lag involved in this connection between solar forcing and climate response of something like 2,000 years. We are only just now beginning to emerge from the cooling associated with this otherwise tiny change in solar forcing.

You will notice on the right-hand side of this time series that there is an amount, a strength of the solar forcing which is a quarter of a watt per square meter. You will notice on the left-hand side of this document that the effective change in total solar output is by an amount of roughly 1.5 watts per square metre. The reason for this difference is a consequence of the fact that most of the solar variability comes into the planet in the ultraviolet part of the spectrum which is totally filtered out by ozone in the middle atmosphere. The amount of the forcing that actually gets into the climate system is extremely tiny but not so tiny as to be entirely negligible. This is the most probable clean explanation of why it is over the last decade or so that the otherwise rapid warming forced by carbon dioxide increase has slowed down a bit. We are now going into a period of solar maximum and we will come out of this solar minimum with a vengeance now as the warming is forced to accelerate by the combination of solar input and carbon dioxide concentration.

Drawing your attention next to the fifth slide in this deck, again, this is data. We are not talking about models at all; this is all observational constraints on the climate system. This is basically showing four panels of average temperature at every point on the earth's surface through the decades of the 1970s, the 1980s, the 1990s and the 2000s. What you will see looking at these data, these direct observations, is that there is a progressive amplification of the warming of the surface of the planet at high northern latitudes.

This is a well-known consequence of the fact that an intense ice-albedo, snow-albedo feedback operates in the climate system as a consequence of the fact that, as the climate warms, the area of the surface in high northern latitudes covered by sea ice decreases; the area during winter that is covered by snow decreases and the area covered by highly reflective surface, either snow or ice, diminishes. More incoming solar radiation is forced into the system, therefore more highly reflective surface melt. This is just called positive feedback. This is a very well-understood characteristic which is accurately captured by the climate

de l'augmentation du débit solaire est anéanti par ces observations directes par satellite qui montrent essentiellement trois cycles approximatifs de 11 ans d'activité solaire.

Vous remarquez qu'au cours du dernier cycle, la période du débit solaire minimal est exceptionnellement longue. Elle dure au moins deux ans, presque trois ans de plus que toute autre période mesurée jusqu'à présent. Selon l'une des explications les plus rationnelles de ce ralentissement de l'augmentation de la température moyenne en surface qui est représenté dans le graphique précédent, il est la conséquence de la période d'activité solaire minimale d'une durée exceptionnelle qui s'achève à peine. Il y a un délai de l'ordre de 2 000 ans dans ce rapport entre le forçage solaire et la réaction climatique. Nous commençons à peine à sortir du refroidissement associé à cette variation, pourtant faible, du forçage solaire.

Vous remarquerez que la puissance du forçage solaire, qui est d'un quart de watt par mètre carré, est indiquée dans la partie droite de cette série chronologique. Vous remarquerez aussi que dans la partie gauche de la même diapositive, la variation effective de l'activité solaire totale se chiffre à 1,5 p. 100 watt par mètre environ — ce qui est bien plus élevé. Cet écart s'explique par le fait que la majeure partie de la variabilité de l'activité solaire touche la planète dans la partie ultraviolette du spectre, qui est complètement éliminée par l'effet filtrant de l'ozone dans l'atmosphère moyenne. Le forçage qui atteint effectivement le système climatique est extrêmement faible, mais pas au point d'être entièrement négligeable. C'est là l'explication claire la plus probable du fait que c'est au cours de la dernière décennie à peu près que le réchauffement normalement rapide forcé par l'augmentation du dioxyde de carbone a ralenti quelque peu. Nous entrons dans une période d'activité solaire maximale, et nous allons sortir de la période d'activité solaire minimale avec un effet amplifié, car la combinaison de l'activité solaire et de la concentration du dioxyde de carbone entraîne une accélération du réchauffement.

J'attire votre attention sur la diapositive 5. Là encore, ce sont des données; nous ne parlons pas du tout de modèles, mais de contraintes sur le système climatique effectivement observées. Il s'agit essentiellement de quatre tableaux indiquant la température moyenne à chaque point de la surface de la Terre au cours des décennies 1970, 1980, 1990 et 2000. Ces données, qui résultent d'observations directes, montrent une amplification progressive du réchauffement de la surface de la planète dans les latitudes boréales polaires.

Il s'agit d'une conséquence bien connue de la rétroaction intense de l'albédo de la glace et de l'albédo de la neige dans le système climatique, conséquence du fait que, tandis que le climat se réchauffe, la superficie de la surface recouverte de glace marine dans les latitudes boréales polaires diminue, la superficie recouverte de neige en hiver diminue et la superficie hautement réfléchissante parce que couverte de neige ou de glace diminue. Un rayonnement solaire arrivant accru est forcé dans le système et, par conséquent, davantage de surface hautement réfléchissante fond. C'est ce qu'on appelle la rétroaction positive. C'est une

models we use to make global warming projections. We know at high northern latitudes there is an intense amplification of the warming process.

Drawing your attention to the sixth slide in this deck, we know that in high northern, and in southern latitudes as well, there are what I call polar “canaries” in the system. These are massive accumulations of land ice primarily in the northern hemisphere of Greenland but also in the high mountains of North America, both in Alaska and in the Canadian province adjacent. This is an additional canary, if you like, in the warm mine. In the southern hemisphere we have all of Antarctica which is covered basically by land ice.

I have already demonstrated that the warming process is strongly amplified at high northern latitudes, and we would expect that if this were the truth we would begin to see these canaries singing. We can listen to them using highly sophisticated instrumentation to ask what is happening to these ice-covered regions. Do they reflect what we expect to happen as a consequence of the continuing warming process?

Looking at slide 7 in this deck, you will see a picture of the instrument that is being used to monitor the singing of these canaries. This is called the Gravity Recovery and Climate Experiment satellite system. There are two satellites in the train of satellites that constitute the GRACE. These satellites fly at a height of something like 450 to 500 kilometres above the earth’s surface. What is measured in the physics experiment that allows us to see what is happening to the ice is just the difference in the distance separating the two satellites.

Measuring the time dependence of the distance between the two satellites, we can measure the time variation in the planet’s gravitational field and determine whether mass below the satellite at any point on the earth’s surface is increasing or decreasing, and we can watch this. For example, in the case of Greenland, which you will see a picture of below the two satellites in the grey system, we can measure the time rate of change of the mass of ice on Greenland.

If you look at the next slide in the deck, number eight, you will see what GRACE sees. Look at the raw GRACE data in the top left-hand corner in this set of six frames. You will see three extremely strong anomalies in the gravitational field of the planet. The first and most obvious one is the huge positive anomaly that overlaps right on top of Canada covering almost the entire Canadian land mass. This is surrounded in the northwest and the northeast by negative anomalies. The dominant anomaly in the middle of this figure, which overlaps the entire Canadian land mass, is associated with continuing ancient Ice Age influence.

You will know that 20,000, 25,000 years ago all of Canada was covered by an ice mass with the thickness of about 4 kilometres to the north and west of Hudson Bay. The southern boundary of this

caractéristique très bien comprise qui est intégrée avec exactitude dans les modèles climatiques que nous utilisons pour faire des projections en matière de réchauffement planétaire. Nous savons que, dans les latitudes boréales polaires, il y a une amplification intense du réchauffement.

Allons maintenant à la diapositive 6. Nous savons qu’il y a dans les latitudes boréales polaires et aussi dans les latitudes australes ce que j’appelle des « canaris » polaires dans le système. Ce sont des accumulations massives de glace terrestre qu’on trouve principalement dans l’hémisphère nord du Groenland, ainsi que dans les hautes montagnes de l’Amérique du Nord, tant en Alaska que dans la province canadienne voisine. C’est un autre canari, si vous voulez, dans la mine chaude. Dans l’hémisphère sud, l’Antarctique tout entier est couvert essentiellement de glace terrestre.

Je viens de démontrer que le réchauffement est fortement amplifié dans les latitudes boréales polaires et, si c’est vrai, on pourrait s’attendre à entendre ces canaris chanter. Nous pouvons utiliser des instruments hautement perfectionnés pour les entendre et pour voir ce qui se passe dans ces régions couvertes de glace. Représentent-elles ce que nous nous attendons à voir comme conséquence du réchauffement continu?

Dans la diapositive 7, vous verrez une image de l’instrument qu’on utilise pour surveiller le comportement de ces canaris. Il s’agit du système de satellites GRACE — pour « Gravity Recovery and Climate Experiment » — qui est un train de deux satellites. Ces satellites sont à une altitude de 450 à 500 kilomètres. Cette expérience de physique qui nous permet de voir ce qu’il advient de la glace mesure simplement la différence entre la distance des deux satellites, si vous voulez.

En mesurant la distance en fonction du temps entre les deux satellites, nous pouvons mesurer la variation temporelle du champ gravitationnel et déterminer si la masse sous le satellite, à n’importe quel point de la surface de la Terre, augmente ou diminue, et nous pouvons l’observer. Par exemple, dans le cas du Groenland, que vous pouvez voir sous les deux satellites dans le système gris, nous pouvons mesurer le taux de changement temporel de la masse glaciaire du Groenland.

Si vous regardez la diapositive 8, vous verrez ce que GRACE voit. Regardez plus précisément les données brutes de GRACE dans le coin supérieur gauche de cet ensemble de six images. On peut voir trois anomalies extrêmement importantes dans le champ gravitationnel de la planète. La première, et la plus évidente, est l’énorme anomalie positive qui est au-dessus du Canada et qui couvre presque entièrement la masse terrestre canadienne. Elle est délimitée par des anomalies négatives au nord-est et au nord-ouest. L’anomalie dominante, dans le milieu de l’image, qui couvre toute la masse terrestre canadienne, est associée à l’influence continue de l’âge glaciaire.

Il y a 20 000 à 25 000 ans, tout le Canada était recouvert d’une masse de glace de quatre kilomètres d’épaisseur environ au nord et à l’ouest de la baie d’Hudson. La limite sud de cette masse de

ice mass was almost on the present U.S.-Canada border. This mass sat in place on the surface of Canada for something like 80,000 to 90,000 years. As it sat on the surface, the Canadian land mass was continuously depressed under the weight of the ice. When this ice was eliminated, beginning around 14,000 years ago and finishing around 7,000 years ago, the land began to rise out of the sea. If you look in the Hudson Bay region today, the land continues to rise out of the sea at the rate of about 1.5 centimetres every year. This is increasing the amount of mass below the satellites over the Canadian land mass, so I have developed a theory which enables me to predict what the GRACE satellite should see as a consequence of this effect.

If you look in the top right corner of this set of six plates, you will notice what happens when you simply subtract the predictions of the theory from the full GRACE signal in the top left. You will notice that all that remains are these two negative signals, one over Greenland, one over Alaska and much of the northwestern parts of Canada. These residual, negative signals are a consequence of the fact that land ice in these regions is being eliminated by the global warming process. These canaries are singing the song we expect them to sing if global warming is proceeding at the rate which models predict to be occurring. It is another piece of data, if you like, to underpin the understanding of the global warming process that has been developed over the past 20 years of activity of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

I want to draw your attention now to the ninth slide in this deck which takes us in a slightly different direction. This is actually a single frame from an animation of the water vapour field on the planet under modern and projected into the future conditions. It has oftentimes been argued in defence of the notion that carbon dioxide does not matter at all; it is all water vapour. I know this committee has heard that argument presented to it in the past.

I think it is important for you to understand what many in the climate denial industry do not understand at all, which is fundamental physics. It is true that water vapour is a strong greenhouse gas, but what is also true is you cannot increase the amount of water vapour in the atmosphere until you warm it up. Water vapour is a feedback. You need to warm the air before it can have more water vapour. In order to do this, you need carbon dioxide. This is the agency which allows the atmosphere, forces the atmosphere to warm and makes it possible for it to hold more water vapour. There is a fundamental misunderstanding in the presentations which you have heard on this committee as to how water vapour increases. It is a feedback, not a prime mover in the system. This is very important for you to understand. The notion that it is not CO₂ but rather water vapour is just silly from a physics perspective.

glace se trouvait presque au niveau de la frontière qui sépare actuellement le Canada et les États-Unis. Cette masse est demeurée 80 000 à 90 000 ans à peu près sur la surface du Canada. Le poids de toute cette glace enfonçait continuellement la masse terrestre canadienne. Quand la glace a disparu, ce qui a commencé il y a environ 14 000 ans et s'est terminé il y a environ 7 000 ans, la masse terrestre a commencé à émerger de la mer. Dans la région de la baie d'Hudson, aujourd'hui, la masse terrestre continue à émerger à raison d'à peu près 1,5 centimètre par année. Cela fait augmenter la masse sous les satellites qui observent la masse terrestre canadienne. J'ai donc élaboré une théorie qui me permet de projeter ce que les satellites de GRACE devraient voir en raison de cet effet.

Dans le coin supérieur droit de cet ensemble de six images, on voit ce qui arrive si l'on soustrait simplement les projections faites au moyen de la théorie de l'empreinte entière de GRACE représentée dans le coin supérieur gauche. On voit que seuls ces deux signaux négatifs restent, un au-dessus du Groenland et l'autre au-dessus de l'Alaska et de la majeure partie du nord-ouest du Canada. Ces signaux négatifs résiduels résultent du fait que la glace terrestre dans ces régions est en train d'être éliminée par le réchauffement planétaire. Les canaris chantent exactement la chanson prévue si le réchauffement planétaire se déroule effectivement au rythme que les modèles projettent. C'est donc un autre ensemble de données, si vous voulez, qui vient étayer la théorie du réchauffement planétaire élaborée au cours des 20 dernières années d'activités du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

Je vous demande maintenant de passer à la neuvième diapositive qui nous présente une orientation légèrement différente. C'est une image fixe provenant d'une animation de la vapeur d'eau enveloppant la planète dans des conditions contemporaines, et projetées. Les défenseurs de la notion voulant que le dioxyde de carbone n'ait aucune importance prétendent souvent que tout repose sur la vapeur d'eau. Je sais que le comité a déjà entendu cet argument.

Il est important que vous compreniez que ce que plusieurs climato-sceptiques ne comprennent pas du tout, c'est la physique fondamentale. Il est vrai que la vapeur d'eau est un gaz à effet de serre important, mais il est également vrai qu'il est impossible d'augmenter la quantité de la vapeur d'eau dans l'atmosphère sans réchauffer cette atmosphère. La vapeur d'eau est une rétroaction. Il faut réchauffer l'air pour qu'il puisse contenir plus de vapeur d'eau et, à cette fin, il faut du dioxyde de carbone. Le dioxyde de carbone est l'agent qui permet à l'atmosphère de se réchauffer, qui la force même à se réchauffer, et qui rend possible le fait qu'elle contienne davantage de vapeur d'eau. Les exposés expliquant au comité comment la vapeur d'eau augmente sont invalidés par une lacune fondamentale. La vapeur d'eau est une rétroaction et non pas un premier responsable dans le système. Il est très important que vous compreniez cela. La notion selon laquelle ce n'est pas le CO₂ mais plutôt la vapeur d'eau qui est responsable est tout simplement ridicule sur le plan de la physique.

Next I will take you in a direction that is a sort of modern climate science direction of trying to downscale our understanding of the global warming process into the regions for which you have to develop policy. The problem with global representations of the global warming process is that it does not really give you the information that you need to make policy decisions, because policy happens at the regional level, not at the global level. It does not just matter which continent you are on; it matters where you are on a given continent.

I want to show you some results that have been obtained recently in continuing work in my own group to try to downscale modern global warming projections to the regional level. I will show you the specific example of Ontario and the Great Lakes Basin.

If you look at slide 10 in this deck of roughly 15 pictures, you will see in the leftmost picture a projection of the amount of warming that would have occurred globally under what we call the “A2 business as usual trace gas scenario.” It is what would happen if we keep loading the atmosphere with carbon dioxide at the same rate we are doing now without introducing changes in policy that would allow us to push down the rate of emissions and thereby minimize the amount of warming that will occur going forward. This is basically business as usual. That is the picture global models produce. The point is that these models do not really provide you with what policy-makers need in order to make decisions as to what to do in a region going forward.

Slide 11 in the stack takes us into Ontario and the Great Lakes Basin region and uses modern, technical capability to actually downscale these global warming projections into a region the size of a given Canadian province, one that happens to be host to one of the largest freshwater accumulations on the planet. In order to understand what the presence of these huge accumulations of fresh water will do to the global warming process, we need to come down not to the roughly 150-kilometre scale of resolution that we capture in typical global warming projection models, but we need to get down to at least a 10-kilometre scale where we can actually see the lakes and see the impact on the local warming process associated with the presence of those lakes.

The process we use is called dynamical downscaling. I will not get into the details of the technology, but suffice to say we can project the global warming predictions of these models down to a very fine scale by using a technology that enables us to, first, tune the capability in order to reproduce the instrumental record with very high accuracy so that, going forward, we have good reason to believe that the projections will be useful to us from the perspective of policy development.

I will focus on the region of Ontario and the Great Lakes Basin, which you will see in the left-hand frame of plate 11.

Je voudrais maintenant vous exposer une application moderne, en quelque sorte, de la science du climat qui essaie de réduire la portée de notre compréhension du réchauffement planétaire aux régions pour lesquelles on doit élaborer une politique. Les représentations à l'échelle planétaire du réchauffement climatique ne procurent pas vraiment les données qu'il faut pour prendre des décisions stratégiques, car les politiques sont élaborées à l'échelle régionale et non à l'échelle planétaire. Autrement dit, il ne s'agit pas seulement du continent où vous vous trouvez; il s'agit aussi de l'endroit où vous vous trouvez sur ce continent.

Je vais vous montrer certains résultats récents de travaux en cours de mon propre groupe visant à réduire à une échelle régionale la portée des projections actuelles sur le réchauffement planétaire. Il s'agira plus précisément de l'Ontario et du bassin des Grands Lacs.

Dans l'image de la partie gauche de la diapositive 10, on voit une projection du degré de réchauffement qui se serait produit à l'échelle planétaire selon ce que nous appelons le « scénario A2 du maintien du statu quo des gaz à l'état de traces ». Il s'agit de ce qui arriverait si nous continuions à charger l'atmosphère de dioxyde de carbone au même rythme que nous le faisons maintenant sans mettre en œuvre des changements stratégiques qui nous permettraient de réduire le taux des émissions et, donc, de minimiser le degré de réchauffement qui se produira par la suite. C'est donc le maintien du statu quo, et c'est le portrait que projettent les modèles planétaires. Cependant, ces modèles ne fournissent pas vraiment ce dont les responsables des politiques ont besoin pour prendre des décisions concernant les mesures requises dans une région donnée.

Dans la diapositive 11, qui nous amène en Ontario et dans le bassin des Grands Lacs, on utilise des moyens techniques de pointe pour mettre ces projections de réchauffement planétaire à l'échelle d'une région de la taille d'une province canadienne, région où l'on trouve une des plus grandes quantités d'eau douce de la planète. Pour comprendre l'influence de ces énormes quantités d'eau douce sur le réchauffement planétaire, il faut se détacher de l'échelle de résolution de 150 kilomètres environ que nous utilisons dans les modèles habituels de projection du réchauffement planétaire et adopter une échelle de 10 kilomètres au plus nous permettant de voir véritablement les lacs et leur impact sur le réchauffement local.

La méthode que nous utilisons s'appelle la méthode dynamique de mise à l'échelle. Sans entrer dans les détails techniques, je vous dirai que nous pouvons établir des projections de ces modèles de réchauffement planétaire à une très petite échelle en utilisant des techniques qui nous permettent, premièrement, de moduler l'application de façon à reproduire le relevé instrumental avec tellement de précision que nous pouvons raisonnablement croire que les projections nous seront utiles sur le plan de l'élaboration de politiques.

Nous allons nous concentrer sur l'Ontario et le bassin des Grands Lacs, que vous pouvez voir dans l'image gauche de la diapositive 11.

I will show you results for this region based on two contrasting trace gas scenarios, one called A2, that is, business as usual, and one called A1B. That is a scenario that does not limit the amount of global warming to the famous 2 degrees centigrade that some have argued is a must-do in order for us to prevent the catastrophe that might otherwise occur, but is a trace gas scenario, which in the limit of long time, going further into this century, limits the amount of warming to something on the order of 3 or 3.5 degrees.

The trace gas scenario is shown on the left-hand frame in slide 12. If you look at the right-hand frame on slide 12, you will see mean temperature projections on the top for the earth as a whole for these two trace gas scenarios. Red keeps going up — that is “business as usual” — and blue eventually saturates at global scale.

The next frame is the entire Canadian landmass, and you will see that the projections become jittery because we are doing less averaging over a smaller area. Finally we come down to the area of Ontario, where the projections become less smooth still than those for the entire Canadian landmass. Still, the impact of the change in policy — red goes to blue — is readily apparent.

Slide 13 shows the projected changes in temperature from the average temperature over this region from 1950 to 1980 that would occur under either one or the other of these two trace gas scenarios for either the annually-averaged temperature, the winter temperature averages — over December, January and February — or over summer temperatures — June, July and August — in the right-hand column.

I want to draw your attention to something without belabouring a detailed discussion of any one of these frames. The things that are most apparent are, first, that the impact on temperature is much stronger in winter than it is in summer. In the business-as-usual scenario, by the end of this century, which is by 2090 to 2100 — the annually-averaged temperature over Ontario will go up by approximately 5 degrees centigrade. This is huge.

In December, January and February — the winter months — it is basically the same as the annual average. Even in the A1B scenario that imagines we will introduce a policy regime that will reduce the amount of warming — not such a strong policy regime as to reduce the average increase in surface temperature of the planet as a whole to 2 degrees letting it go up above 3 degrees centigrade — even then, the temperature increases over the landmass of Ontario are on the order of 3 degrees or so centigrade. Even at mid-latitude — not the poles — the expected impact on surface temperature is profound.

To make the point even clearer, one of the main impacts of warming over the Great Lakes region is a marked diminution in the lake ice covering in winter. That means there is a greater amount of evaporation occurring of the water in the lakes and a

Je vais vous montrer, pour cette région, des résultats qui sont fondés sur deux scénarios des gaz à l'état de traces très différents, l'un appelé A2, c'est-à-dire le maintien du statu quo, et l'autre appelé A1B. Selon ce dernier scénario, on ne limite pas l'ampleur du réchauffement planétaire aux fameux 2 degrés Celsius qui, selon certains, sont absolument nécessaires pour que nous évitions la catastrophe qui pourrait se produire; c'est plutôt un scénario des gaz à l'état de traces qui, à plus long terme dans notre siècle, limite l'ampleur du réchauffement à 3 ou 3,5 degrés environ.

Les scénarios des gaz à l'état de traces sont représentés dans le graphique de gauche de la diapositive 12. Dans le graphique de droite, on voit, dans la partie supérieure, les températures moyennes projetées pour la Terre dans son ensemble selon ces deux scénarios des gaz à l'état de traces. Le rouge — soit le maintien du statu quo — continue à monter, alors que le bleu finit par se saturer à l'échelle planétaire.

Dans le graphique de droite qui représente la masse terrestre canadienne entière, on voit que les projections oscillent un peu plus parce que moins de calculs de moyenne sont faits pour une superficie moins grande. Et en dernier lieu, dans le bas, on voit que les projections pour l'Ontario oscillent encore plus que celles qui portent sur le Canada entier. Néanmoins, l'effet du changement d'orientation stratégique — de rouge à bleu — est évident.

La diapositive 13 montre les variations de température projetées par rapport à la température moyenne dans cette région au cours de la période de 1950 à 1980, variations qui se produiraient selon les deux scénarios des gaz à l'état de traces pour la température annuelle moyenne, la température hivernale moyenne — décembre, janvier et février — et la température estivale — juin, juillet et août — dans la dernière colonne.

J'attire votre attention sur une chose sans vous imposer un exposé détaillé sur l'une ou l'autre de ces images. Les faits saillants sont, premièrement, que l'impact sur la température est beaucoup plus profond en hiver qu'en été. Selon le scénario du maintien du statu quo, d'ici la fin du présent siècle — c'est-à-dire d'ici 2090 à 2100 —, la température annuelle moyenne en Ontario augmentera de 5 degrés Celsius environ. C'est énorme.

En décembre, janvier et février — les mois d'hiver —, c'est essentiellement la même chose que pour la moyenne annuelle. Même selon le scénario A1B qui présuppose l'établissement d'un régime de mesures qui réduira le degré de réchauffement — non pas un régime de mesures rigoureux au point de réduire l'augmentation moyenne de la température à la surface de la planète dans son ensemble à 2 degrés, mais un régime qui lui permet d'augmenter de plus de 3 degrés Celsius — même dans ce cas, l'augmentation de la température au-dessus de la masse terrestre de l'Ontario est de l'ordre de 3 degrés Celsius à peu près. Donc, même aux latitudes moyennes — pas aux pôles — l'impact prévu sur la température en surface est profond.

Autre facteur concluant : l'une des principales répercussions du réchauffement sur la région des Grands Lacs est une réduction marquée de la couche de glace en hiver. Il y a donc une plus grande proportion de l'eau des lacs qui s'évapore, et une forte

strong impact on lake levels. Therefore, one can do detailed projections, for example, of lake levels under these varying climate regimes, and we have a good deal to be concerned about from that perspective, as well.

Slide 14 in the deck contains predictions of the impact on the precipitation regime. It is extremely interesting. You will notice that the Great Lakes themselves sit on a strong gradient in which, to the north, precipitation is increasing and, to the south, precipitation is decreasing. The lakes are sitting on a region of very steep gradient and this makes the projection of the detailed impacts on the lakes especially challenging.

I should say that these pictures are about to appear in a peer-reviewed journal — the *Journal of Climate* that my colleague Dr. Weaver was chief editor of.

Slide 15 has one of the most profound statements to make for the politics of this country and international politics, in general, about the ability of the system to actually introduce the variations in policy that will be required in order to minimize the impacts I have just detailed in a very brief way.

In this diagram, you will notice projections from 1900 of mean surface temperature going forward to 2300, so a period of basically 400 years of earth history. On this diagram, you will see projected variations in global surface warming for the A2 scenario that I have been discussing for Ontario, business as usual. Also shown is the A1B scenario going forward. This is that shown as green in which by the end of 2300 we are up by something like 3 degrees Celsius in globally averaged temperature.

The thing I want to draw your attention to in this diagram, which is from the fourth assessment report of the IPCC, is basically that there is no divergence of these projections that is visible in the projections, statistically significant in the projections, until about mid-century.

If you are a policy-maker interested in introducing variations in environmental policy that would seek to mitigate the harmful impacts of the warming process, you have to understand that there will be no glory that will come your way probably in the time that you serve as a member of the political class which is responsible for making the decisions that we need to make in order to mitigate the harmful effects we see coming towards us.

Sitting at 2012, if you know that there will no reward for your good works for 30 or 40 years, the tendency is to imagine, I expect, that little is to be gained by making the decisions which we believe are necessary. This is one of the most profound facts of the global warming process, that the various trace gas scenarios which we believe have been constructed to properly capture the variations that policy can produce on the outcomes will not become visible until sometime around mid-century or thereafter.

I thank you for your attention.

répercussion sur le niveau de l'eau. Ainsi, on peut projeter de façon détaillée les niveaux de l'eau des lacs selon ces régimes climatiques changeants, par exemple, et cela donne matière à inquiétude sur ce plan également.

La diapositive 14 montre les répercussions projetées sur le régime des précipitations. C'est extrêmement intéressant. Vous remarquerez que les Grands Lacs eux-mêmes se trouvent sur un gradient prononcé caractérisé par l'augmentation des précipitations au nord et la réduction des précipitations au sud. Comme les lacs sont dans une région présentant un gradient très prononcé, la projection de répercussions précises sur ces lacs est particulièrement difficile.

Je dois vous dire que ces images sont sur le point d'être publiées dans une revue à comité de lecture — le *Journal of Climate* dont mon collègue, M. Weaver, était rédacteur en chef.

On peut voir dans la diapositive 15 l'un des arguments les plus marquants sur le plan des orientations stratégiques de ce pays, et du monde entier en général, en ce qui concerne la capacité du système d'effectivement mettre en œuvre les changements stratégiques qui s'imposent si l'on veut minimiser les répercussions que je viens de décrire très brièvement.

Le graphique représente des projections de la température moyenne en surface de 1900 à 2300, donc une période de 400 ans de l'histoire de la Terre. On y voit les variations projetées du réchauffement de la température en surface de la planète correspondant au scénario A2 que j'ai décrit pour l'Ontario, soit le maintien du statu quo. Il y a aussi les projections selon le scénario A1B, en vert, qui montrent que d'ici la fin de 2300, la température planétaire moyenne est plus élevée d'à peu près 3 degrés Celsius.

La chose que je veux que vous reteniez le plus dans ce graphique, qui provient du quatrième rapport d'évaluation du GIEC, c'est que ces projections ne présentent aucune divergence visible, statistiquement significative, jusqu'au milieu du siècle à peu près.

Si vous êtes un décideur intéressé à mettre en œuvre des changements de stratégie environnementale visant à minimiser les effets nocifs du réchauffement, vous devez comprendre qu'aucune reconnaissance ne vous sera probablement accordée, pendant votre carrière politique, pour avoir pris les décisions qu'il fallait prendre pour minimiser les effets nocifs que nous prévoyons.

Partant de 2012, si je sais qu'aucune reconnaissance ne me sera accordée avant 30 ou 40 ans pour mes bonnes actions, j'aurais peut-être tendance à voir peu de mérite dans la prise des décisions que nous croyons nécessaires. Et ça, c'est un des aspects les plus profonds du réchauffement planétaire, c'est-à-dire que les résultats des divers scénarios des gaz à l'état de traces qui, selon nous, intègrent bien les variations que les mesures stratégiques peuvent produire, ne seront pas visibles avant le milieu du siècle ou plus tard.

Je vous remercie de votre attention.

The Deputy Chair: Thank you very much, Dr. Peltier.

I think I can push this meeting to 7:15 and I would like to give members at least 45 or 50 minutes. I am not trying to rush you, Dr. Weaver. I know there is a lot of interest in this presentation.

We do not often get MPs here, and I would like to introduce Elizabeth May who is visiting from the other side. It is great to see her here. She of course is the Leader of the Green Party.

Andrew Weaver, Professor, School of Earth and Ocean Sciences, University of Victoria, as an individual: Thank you for the honour of inviting me here. It is a great honour to be able to testify before your committee. I would like to start with the deck I have handed out, the blue one here, with slide 2. I will start off with some public opinion surveys because it sets the social context for the discussions we are having.

A number of surveys have been done at the Centre for Local, State, and Urban Policy over the last few years. The survey asked a specific question to Americans. There is solid evidence for global warming or there is not solid evidence for global warming, and there you see the results before you from fall of 2008 moving to 2011. The recent ones from 2011 also came up, but you see there is quite a large proportion of Americans who do not believe there is solid evidence for global warming. The same survey was done in Canada. At the bottom of page 2, you see that 14 per cent of Canadians believe there is not solid evidence and 80 per cent believe there is solid evidence.

In the last IPCC assessment referred to earlier, the word “unequivocal” was used to describe the evidence for the existence of warming. Scientists do not use words like “unequivocal” very often, so the fact that we have a scientific community, as Dr. Peltier showed here with his best data, using the word “unequivocal” to define the warming where you see within the public large proportions do not even believe that the warming exists, we have a problem.

That problem is amplified, turning to slide 3, where you see how the disbelief in the existence of warming is falling very much along party lines. Canada is the first one, and you see those who self-report as having a tendency to vote Conservative, 64 per cent believe there was solid evidence for global warming whereas most of the other parties had higher percentages. If you flick over to the U.S. on slide 4, it is very similar comparing Democrats to Republicans.

Science does not know whether or not you happen to vote NDP, Liberal or Conservative, and the global warming temperatures that are unequivocally observed also have no idea what party affiliation you have, yet it is very clear in our society that this has become an issue that is highly politicized. Some of that, of course, can be blamed on a very good spokesperson for this issue, former Vice-President Al Gore, who by being so effective as a spokesperson and being a former vice-president has

Le vice-président : Merci beaucoup, monsieur Peltier.

Je pense que nous pouvons siéger jusqu'à 19 h 15, et j'aimerais donner au moins 45 ou 50 minutes aux membres. Je ne veux pas vous presser, monsieur Weaver. Je sais que votre exposé suscite un profond intérêt.

Nous n'accueillons pas souvent des députés ici; je voudrais donc présenter Mme Elizabeth May, qui nous rend visite. C'est un plaisir de la voir parmi nous. Elle est, bien sûr, chef du Parti vert.

Andrew Weaver, professeur, École des sciences de la Terre et de l'Océan, Université de Victoria, à titre personnel : Merci de m'avoir invité ici. C'est un grand honneur de pouvoir témoigner devant le comité. J'aimerais commencer par la diapositive 2 du diaporama que je vous ai distribué — le bleu. Je commencerai par quelques sondages d'opinion publique pour établir le contexte social de nos discussions.

Le Center for Local, State, and Urban Policy a mené un sondage à plusieurs reprises au cours des quelques dernières années. Le sondage posait une question précise aux Américains, à savoir s'il y a ou non des preuves solides du réchauffement planétaire. Vous voyez maintenant les résultats de l'automne 2008 jusqu'à 2011. Bien que les résultats récents, ceux de 2011, aient augmenté, on constate qu'il y a encore une proportion appréciable d'Américains qui ne croient pas qu'il existe des preuves solides du réchauffement planétaire. Ce même sondage a été mené au Canada. Au bas de la page 2, vous voyez que 14 p. 100 des Canadiens croient qu'il n'y a pas de preuve solide, et 80 p. 100 croient qu'il y a des preuves solides.

Dans le cadre de la dernière évaluation du GIEC mentionnée tout à l'heure, la preuve de l'existence du réchauffement a été qualifiée de « sans équivoque ». Les scientifiques n'utilisent pas très souvent des expressions comme « sans équivoque ». Donc, il y a problème lorsque toute une communauté scientifique, comme nous l'a montré ici M. Peltier avec ses meilleures données, qualifie le réchauffement de « sans équivoque », alors qu'il y a encore une grande proportion du public qui n'y croit même pas.

Passons à la diapositive 3 qui porte sur le Canada et qui démontre clairement que l'incrédulité correspond de façon marquée aux partis politiques. Par exemple, 64 p. 100 de ceux qui disent avoir tendance à voter conservateur croient qu'il y a des preuves solides du réchauffement planétaire, alors que les pourcentages sont plus élevés la plupart des autres partis. Dans la diapositive 4, qui présente les mêmes résultats pour les Américains, la comparaison entre démocrates et républicains est très semblable.

La science ne sait pas si vous votez NPD, libéral ou conservateur, et les températures du réchauffement planétaire qui sont observées sans équivoque n'ont pas la moindre idée elles non plus du parti politique que vous appuyez. Pourtant, il est très clair que la question est devenue hautement politisée dans notre société. Dans une certaine mesure, bien sûr, cela peut être attribué à l'ancien vice-président Al Gore qui, tant en raison de son poste que de l'ardeur avec laquelle il a défendu cette cause, a en quelque

in some sense, particularly in the U.S., lent this to be associated with a Democrat issue, as if the science is somehow Democrat as opposed to Republican.

Part of the problem is where we get our scientific information. As a society, most of us get our information from the media, indicated in slide five. The media in general has a tendency to try to portray all sides of an issue, and this is very important. The role of the media in a democratic society is to provide the citizenship with a sense as to what the issues are. For example, if Canada will enter a free trade agreement with Japan, as media reporting that, you would want to write a bit about the story. You would want to get comments to give the reader some idea of what the issues are. You might quote a high-tech firm in Vancouver and their CEO might get excited about this policy because there is a new market opening up and great jobs, so you would include a pithy quote from them. Then perhaps you get a quote from a union leader in Ontario concerned about a potential loss of union jobs. There you get the policy being discussed in the piece, you give the reader some quotes, and the reader then determines whether or not they support the policy and hence those making the political decisions based upon the issues that have been brought to them.

The problem comes when you take this journalistic ethical norm and apply it to science. As an example, if I take my pin here and drop it, and if I have been tasked to report upon such a story, I might report on this pin falling, but then I would have to give you, the readers, a sense of what the issues are. I might go to the local physics department at the University of Ottawa and get a quote from a physicist who might mention something pithy about Newton being inspired by apples, but I would have to give you the balance, so I might go to the local chapter of the Anti-Gravity Society and talk to their executive director to see if they can give me some quote about a parallel universe where gravity actually operates the opposite way.

Now of course that is absurd, but this is very much what is happening in the field of climate science today. We have an overwhelming scientific understanding, as I will allude to shortly, and a very small dissenting voice that is not actually represented in the peer-reviewed scientific literature but is represented in people's opinions giving a disproportionate share in the local media which ultimately forms the opinions in the public.

There is a general tendency within human nature to seek information which validates your pre-existing belief or notion. If you do not believe or want to believe that warming exists, despite

sorte amené la question à être associée, surtout aux États-Unis, à un enjeu démocrate, comme si l'aspect scientifique était démocrate par opposition à républicain.

Le problème réside en partie dans la source de notre information scientifique. En tant que société, la plupart d'entre nous obtenons notre information des médias, comme le montre la diapositive 5. En général, les médias ont tendance à essayer de présenter toutes les facettes d'une question, et cela est très important. Le rôle des médias dans une société démocratique est de donner aux citoyens un aperçu des enjeux. Par exemple, supposons que le Canada va signer une entente de libre-échange avec le Japon, et que vous êtes un journaliste chargé d'écrire un article sur la question. Vous voudrez présenter différents aspects de cette nouvelle. Vous obtiendrez peut-être des commentaires pour donner à votre lecteur un aperçu des enjeux. Vous parlerez peut-être de la position d'une entreprise de haute technologie de Vancouver et de son PDG qui est emballé par cette décision en raison de l'ouverture de nouveaux débouchés et de la création d'emplois intéressants, et vous ajouteriez une déclaration enthousiaste de sa part. Vous pourriez par ailleurs obtenir une déclaration d'un chef syndical ontarien qui s'inquiète de la perte éventuelle d'emplois syndiqués. Ensuite, vous obtiendrez la politique en cause, vous en citerez quelques passages, puis ce sera à votre lecteur de déterminer s'il appuie la mesure et, par conséquent, ceux qui ont pris la décision politique, en fonction de ce que vous lui avez présenté.

Le problème survient quand on applique à la science cette norme déontologique du journalisme. Par exemple, si je laisse tomber mon épinglette et si j'ai pour tâche de produire un article sur cet événement, je pourrais faire état de la chute de l'épinglette, mais je devrais aussi présenter à mes lecteurs les enjeux en cause. Je pourrais me rendre au département de physique de l'Université d'Ottawa et y obtenir la déclaration d'un physicien qui pourrait dire quelque chose d'intéressant au sujet de Newton inspiré par des pommes, mais je devrais aussi équilibrer les choses; alors, je pourrais aller au bureau local de la Société antigraité et demander à son directeur exécutif de me faire une déclaration au sujet d'un univers parallèle où la gravité s'exerce effectivement en sens inverse.

Tout cela, bien sûr, est absurde, mais très représentatif de ce qui se passe dans le domaine de la climatologie aujourd'hui. Nous sommes en présence d'une énorme somme de connaissances scientifiques, dont je parlerai tout à l'heure, et d'un très petit dissentiment qui n'est pas représenté dans les documents scientifiques évalués par les pairs, mais qui se manifeste dans l'opinion de gens et auquel une importance disproportionnée est accordée dans la presse locale qui, en fin de compte, façonne l'opinion du public.

En général, la nature humaine nous porte à chercher l'information qui valide les croyances ou les convictions que nous avons déjà. Si vous ne croyez pas ou ne voulez pas croire que le

the fact that the climate community believes it is unequivocal, you might go and find such information which is readily available that supports or reinforces your initial belief system.

Max Boykoff, shown here on slide 6, actually tried to quantify this in the U.S. prestige press. This is the *New York Times*, *The Washington Post*, the *L.A. Times* and *The Wall Street Journal*, and on slide 7 you see the findings of his analysis over the years 1998 to 2002.

He found that 53 per cent of articles gave approximately equal emphasis to human activity versus natural fluctuations being able to explain global warming; 35 per cent were more focused on human causation but still presented a balanced view; 6 per cent reported only deep suspicions of any human contribution to global warming at all, this is just some kind of hoax, and so on. Only 6 per cent expressed the notions that humans were contributing to global warming as a central tenet of the actual article. That means that 94 per cent of the newspaper articles in the U.S. prestige press either gave the balanced opinion as to the cause of warming or argued it was not occurring at all or was some kind of hoax. Six per cent gave the scientific consensus view.

Naomi Oreskes, as illustrated here on slide 8, wanted to see whether there was a large dissenting voice in the peer-reviewed literature that was being ignored in international assessments. That issue was looking specifically under the words “global climate change” to see to what extent scientific publications existed that contravened the kind of underpinnings of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

She found none. Her analysis was that there was no study. In fact, I passed to you as one of my assessments an article written by Rosemarie Came, John Eiler, Jan Veizer and colleagues who testified to you on December 15. This article was referred to in testimony by Dr. Veizer in December. I would ask you to read the last sentence of his abstract of his paper. It says:

Our results are consistent with the proposal that increased atmospheric carbon dioxide concentrations drive or amplify increased global temperatures.

This article was referred to in that testimony, but for reasons that I do not understand, the conclusion was quite the opposite in the testimony as opposed to the paper that was referred to.

Another study was done by the late Steve Schneider and colleagues, one of whom is at the University of Toronto. They wanted to see to what extent the opinion of scientists was whether humans were causing the warming — not whether it was warming or not. This is shown on slide 9. These scientists examined 1,372 climate researchers who have been out there signing various

réchauffement existe, malgré le fait que la communauté climatologique croit que c'est sans équivoque, vous allez peut-être chercher et trouver de l'information facile d'accès qui appuie ou renforce vos convictions initiales.

Max Boykoff, qu'on voit ici dans la diapositive 6, a essayé de quantifier cela dans la presse de prestige américaine. Il s'agit du *New York Times*, du *Washington Post*, du *L.A. Times* et du *Wall Street Journal*. La diapositive 7 présente les constatations de son analyse couvrant la période de 1998 à 2002.

Il a constaté que 53 p. 100 des articles accordaient une importance approximativement égale à l'activité humaine et aux fluctuations naturelles en tant que causes du réchauffement planétaire; 35 p. 100 penchaient plus vers les causes humaines, mais présentaient tout de même un portrait équilibré, et 6 p. 100 étaient profondément sceptiques quant à une contribution humaine quelconque au réchauffement planétaire, du style « Ce n'est qu'un canular » et autres affirmations du genre. Seulement 6 p. 100 présentaient en tant que fondement de l'article la notion que les humains contribuaient au réchauffement de la planète. Cela signifie que 94 p. 100 des articles de journal dans la presse de prestige américaine présentaient soit une opinion équilibrée concernant la cause du réchauffement, soit l'opinion selon laquelle le réchauffement n'existe pas ou est une sorte de canular. Seulement 6 p. 100 ont présenté le consensus scientifique.

Naomi Oreskes, que l'on voit ici dans la diapositive 8, voulait pour sa part déterminer s'il y avait, dans les documents évalués par les pairs, un important dissentiment qui était ignoré dans les évaluations internationales. Elle a fondé plus précisément sa recherche sur les mots « changement du climat planétaire » pour voir dans quelle mesure il y avait des publications scientifiques qui contredisaient les opinions apparentées à la position fondamentale du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

Elle n'en a trouvée aucune : sa conclusion a été qu'il n'y avait aucune étude. De fait, je vous ai distribué, en tant qu'une de mes évaluations, un article écrit par Rosemarie Came, John Eiler, Jan Veizer et divers collaborateurs qui ont témoigné devant vous le 15 décembre. Cet article a été mentionné par M. Veizer dans son témoignage en décembre. Permettez-moi de vous lire la dernière phrase du résumé de l'article :

Nos résultats corroborent la suggestion que des concentrations atmosphériques accrues de dioxyde de carbone causent ou amplifient l'augmentation des températures planétaires.

Cet article a été mentionné dans le cadre de ce témoignage mais, pour des raisons qui m'échappent, la conclusion présentée dans le témoignage était complètement opposée au document en question.

Une autre étude a été menée par feu Steve Schneider et divers collaborateurs, dont un est à l'Université de Toronto. Ils voulaient déterminer dans quelle mesure les scientifiques avaient pour opinion que les humains causaient le réchauffement — non pas s'il y avait réchauffement ou non. Je vous renvoie à la diapositive 9. Ces scientifiques ont étudié 1 372 chercheurs en

things or writing letters to the editor or being on a “100 scientists would support a letter” or this, that and the other. They were looking within the general popular media as to what extent those climate scientists believed the central tenet that anthropogenic climate change is occurring, largely because of human activity.

They found that 97 to 98 per cent of those climate researchers most actively publishing supported the tenets of anthropogenic climate change as outlined by the IPCC and the relative climate expertise and scientific prominence of those unconvinced was substantially below those of the convinced researchers.

Therefore we have a clear picture here: A very balanced reporting of the science in the media arguing, as I showed, invariably that somehow there is a great debate happening within the scientific community. The peer-reviewed publications are clear on the issue, including publications by people testifying themselves to your committee.

However, then we have people who actually may believe something — that they are entitled to believe — but a belief system is not science. There are those within my community who believe that perhaps God will take care of us, that we do not have to worry about global warming because, as a matter of faith, “I believe in a greater higher being that will take care of us,” and that is fine. That is your belief system. That is not something that you would obviously publish in the peer-reviewed literature, but it is a belief system that would lay itself into a reason why some climate researchers — no names in particular — but there are people who sign things that say they believe they do not have to worry about it. There is nothing wrong with that, and I am not trying to denigrate that at all. However, it is a belief system that we have to remember is separate from science.

Science is disseminated through scientific journals, as is shown on slide 11, where I show five typical examples. Something like 10,000 scientific journals are assessed by the Thomson (ISI) Web of Science. Over the period from 1955 to 2011, 70,986 studies have been published using the terms “global warming” or “climate change” — 70,986 peer-reviewed publications. You can imagine, if there was somehow this great conspiracy of scientists with this whole hypothesis out there, it would be somewhere within these 70,986 publications, but it is not there.

In fact, the history of science, when we go back to slide 12 and, in particular global warming, was not something dreamed up in 1988, as many believe, when Jim Hansen testified before the U.S. Senate when he was certain that global warming was occurring.

climatologie qui signaient diverses choses, qui envoyaient des lettres à la rédaction, qui avaient fait partie d’une campagne du genre « 100 scientifiques qui appuieraient cette lettre », et ainsi de suite. Ils cherchaient dans les médias d’intérêt général populaires à déterminer la mesure dans laquelle ces chercheurs en climatologie croyaient la position fondamentale voulant que le changement climatique anthropique existe effectivement, et qu’il est largement imputable à l’activité humaine.

Ils ont déterminé que 97 à 98 p. 100 de ces chercheurs en climatologie qui publiaient le plus activement appuyaient la théorie fondamentale du changement climatique anthropique telle qu’énoncée par le GIEC, et que l’expertise climatologique relative et l’éminence scientifique des non convaincus étaient considérablement inférieures à celles des chercheurs convaincus.

Nous avons donc un portrait clair ici : un reportage médiatique très équilibré de l’information scientifique, qui donne invariablement à penser, comme je l’ai démontré, qu’il y a en quelque sorte un grand débat au sein de la communauté scientifique. Les publications à comité de lecture sont claires à cet égard, y compris les publications de personnes qui témoignent devant votre comité.

Cependant, certaines personnes croient en quelque chose — ce qui est leur droit —, mais une conviction n’est pas de la science. Dans ma collectivité, il y a peut-être des gens qui croient que, vu que Dieu veille sur nous, nous n’avons pas à nous inquiéter du réchauffement planétaire, car leur foi les incite à penser : « Je crois en un être supérieur, infiniment bon, qui veillera sur nous », et c’est très bien. C’est ce qu’ils croient. Ce n’est pas quelque chose que vous publieriez dans un document évalué par des pairs, mais c’est une croyance que certains chercheurs en climatologie pourraient considérer comme une raison — je ne nomme personne —, mais il y a des gens qui signent des choses dans lesquelles ils affirment croire qu’ils n’ont pas à s’en inquiéter. Il n’y a rien de mal à cela, et je n’essaie pas du tout de le réfuter. Cependant, nous devons garder à l’esprit que c’est une croyance qui n’a rien à voir avec la science.

La science est diffusée par l’entremise des revues scientifiques, comme le montre la diapositive 11 dans laquelle je présente cinq exemples types. Quelque 10 000 revues scientifiques sont évaluées par le Thomson ISI Web of Science. Entre 1955 et 2011, 70 986 rapports d’études dans lesquels figuraient les termes « réchauffement planétaire » ou « changement climatique » ont été publiés — 70 986 publications évaluées par des pairs. Vous comprendrez que, si toute cette hypothèse était un grand complot des scientifiques, on en verrait une indication quelque part dans ces 70 986 publications, mais il n’y en a aucune trace.

De fait, et je vous renvoie à la diapositive 12, on voit bien dans l’histoire de la science que le réchauffement planétaire n’a pas été inventé de toutes pièces en 1988, ce que plusieurs croient, quand Jim Hansen a affirmé dans son témoignage devant le Sénat américain qu’il était certain que le réchauffement planétaire se produisait.

It goes back to Jean-Baptiste Joseph Fourier, the French mathematician who in 1824 was first to recognize that the atmosphere was very important in allowing radiation from the sun to pass through it but very effective at blocking outgoing radiation back to space.

In 1861, John Tyndall — slide 13 — made elaborate measurements of the individual absorptive properties of various greenhouse gases, including water vapour and carbon dioxide.

In 1896 — slide 14 — Svante Arrhenius went on to calculate what would happen as a consequence of doubling carbon dioxide. He made the first what is an estimate of what is called “climate sensitivity” or the globally-averaged surface warming for the doubling of atmospheric carbon dioxide. Back then he projected there would be a 5 to 6 degree warming as a consequence of doubling of carbon dioxide.

In 1936, Guy Callendar went on to make multi-century predictions as to what he thought would occur as a consequence of human activity and the combustion of fossil fuels, in particular the increasing greenhouse gases accordingly.

In 1979, the first major assessment report was undertaken in the U.S. by the National Research Council, led by a distinguished meteorologist named Jule Charney. The task of the assessment report was to assess the scientific basis for the projection of possible future climate changes resulting from man-made releases of carbon dioxide into the atmosphere.

I was graduating from high school in the year that report was released.

In 1979, the report made the following estimate, among many things: That the climate sensitivity was about 1.5 to 4.5 degrees, with a best estimate of 3 degrees. That means that for doubling of atmospheric carbon dioxide levels from pre-industrial values, the best estimate of the warming would be 3 degrees Celsius, with a range from 1.5 to 4.5.

In 1896, Arrhenius made the slightly higher projection. Models in the context of what climate science is about are based on physical principles. In the field of geology, the word “model” and “hypothesis” are often interchangeably used. A model is an explanation for an occurrence. In climate physics, a model is something where you are able to make predictions using the physical equations that govern the properties of the actual subject or object you are studying. You make a projection or prediction, and test those predictions.

In 1975, the first such climate model projections were made by Manabe Wetherald where they estimated 3 degrees warming for a doubling of carbon dioxide.

Il faut remonter à Jean-Baptiste-Joseph Fourier, le mathématicien français qui, en 1824, a été le premier à reconnaître que l’atmosphère tenait un rôle très important en se laissant traverser par le rayonnement solaire tout en bloquant très efficacement le rayonnement sortant.

En 1861, John Tyndall — diapositive 13 — a procédé à des mesures élaborées des propriétés d’absorption individuelles de divers gaz à effet de serre, y compris la vapeur d’eau et le dioxyde de carbone.

En 1896 — diapositive 14 —, Svante Arrhenius a entrepris de calculer les conséquences du doublement de la concentration du dioxyde de carbone. Il a donc produit la première estimation de ce qui est appelé la « sensibilité du climat », ou réchauffement de la température planétaire moyenne en surface, par suite du doublement du dioxyde de carbone dans l’atmosphère. Déjà à cette époque lointaine, il a projeté que le doublement de la concentration du dioxyde de carbone causerait un réchauffement de cinq à six degrés.

En 1936, Guy Callendar s’est attaché à faire des prédictions échelonnées sur plusieurs siècles concernant la conséquence de l’activité humaine et de la combustion des combustibles fossiles, et plus particulièrement l’augmentation résultante des gaz à effet de serre.

En 1979, le premier rapport d’évaluation majeur a été entrepris aux États-Unis par le National Research Council, sous la direction de Jule Charney, un météorologue de renom. Ce rapport avait pour objet d’évaluer des fondements scientifiques aux fins de la projection des changements climatiques possibles résultant du rejet par l’homme du dioxyde de carbone dans l’atmosphère.

L’année où ce rapport a été publié, j’obtenais mon diplôme d’études secondaires.

Et 1979, le rapport a produit l’estimation suivante, entre autres : la sensibilité du climat était de 1,5 à 4,5 degrés environ, avec une meilleure estimation de 3 degrés. Cela signifie que, pour le doublement de la concentration du dioxyde de carbone dans l’atmosphère — à partir de valeurs préindustrielles —, la meilleure estimation du réchauffement serait de 3 degrés Celsius, à l’intérieur d’une plage de 1,5 à 4,5 degrés.

En 1896, Arrhenius a produit une projection quelque peu plus élevée. Dans le contexte de la climatologie, les modèles sont fondés sur des principes de physique. Dans le domaine de la géologie, on emploie souvent indifféremment les mots « modèle » et « hypothèse ». Un modèle est une explication d’une occurrence. En physique climatique, un modèle sert à faire des prédictions au moyen des équations physiques qui régissent les propriétés du sujet ou de l’objet étudié. On fait une projection ou une prédiction, et on la teste.

En 1975, Manabe et Wetherald ont fait les premières projections par modèle climatologique du genre, et sont arrivés à une estimation de 3 degrés de réchauffement pour le doublement du dioxyde de carbone.

In the first assessment report of the IPCC in 1990, the best estimate of warming was between 1.5 and 4.5 degrees for a doubling of carbon dioxide. The second assessment report in 1995: best estimate 1.5 to 4.5 degrees. The third assessment report in 2001: best estimate 1.5 to 4.5 degrees. The fourth assessment report: best estimate somewhere between 2 and 4.5 degrees.

This is 30 years of many scientists around the world working hard on this problem, and you see that the central estimate has hardly changed. This is because science does not change depending on the latest issue of a particular journal or magazine.

The issue we are faced with here is the warming since pre-industrial times, illustrated in slide 17. The warmest year on record in the historical record is 2010, tied with 2005. As my colleague Dr. Peltier pointed out, this was at a time when the sun was at its solar minimum. The previous warmest year was 1998. All of the top 10 are in the last 12 years or so.

When you try to explain this record, you not only look at the surface record but you must look at the lowest troposphere record as illustrated here by the weather balloon record on slide 18. Weather balloons are showing warming in the lower troposphere that is almost identical to the warming we see at the surface. If you look at the upper ocean heat content as shown in slide 18 on the right, you would ask the question: Where is the heat going? Consider that 70 per cent of our earth is covered by water. There we see the upper ocean is warming as well, as it takes some time for it to warm up.

Then you might say, “Ah, but I have heard it is because of the sun.” I refer you to slide 19. Invariably, you will see the figure on the top left hand side of slide 19 that shows a stunning correlation between sun spot cycle length and temperature anomaly as published in a prestigious journal in the early 1990s.

You should notice a number of things when you look at that. You will see that figure shown to you today in the year 2012. We have actually had satellites in space since 1979. Why, in 2012, would you continue to show a figure that stops in 1980?

Another thing you might say is why are you not showing the figure as corrected, because of arithmetic errors in it, which is on the bottom panel on the left of slide 19? In fact, part of that correlation does not exist because of simple arithmetic errors in the original calculation.

When you take the whole record, which is shown on the right, the blue dash there is a temperature record and the orange is a sun spot cycle. You see how there is virtually no relationship at all between them. Certainly in the last 30 years, at precisely the time that the warming has accelerated, precisely the time we have had

Dans le premier rapport d'évaluation du GIEC en 1990, la meilleure estimation du réchauffement pour le doublement du dioxyde de carbone était entre 1,5 et 4,5 degrés. Dans le deuxième rapport d'évaluation en 1995, la meilleure estimation était entre 1,5 et 4,5 degrés. Dans le troisième rapport en 2001, elle était entre 1,5 et 4,5 degrés, et dans le quatrième rapport, entre 2 et 4,5 degrés.

Il s'agit de 30 ans de travail acharné de la part de nombreux scientifiques qui se sont penchés sur ce problème, et on voit que l'estimation médiane a à peine changé. Cela attribuable au fait que la science ne change pas en fonction du dernier numéro d'une revue ou d'un magazine particulier.

Le problème auquel nous sommes confrontés dans le cas présent est le réchauffement depuis l'époque préindustrielle, ce que montre la diapositive 17. L'année la plus chaude jamais enregistrée est 2010, *ex aequo* avec 2005. Comme le faisait remarquer mon collègue, M. Peltier, le Soleil en était à son minimum d'activité. L'année la plus chaude précédente a été 1998. Les 10 années les plus chaudes ont été enregistrées au cours des quelque 12 dernières années.

Pour essayer d'expliquer ces chiffres, il faut tenir compte non seulement des valeurs en surface, mais aussi des valeurs de la troposphère, comme le montre, dans la diapositive 18, le relevé de valeurs mesurées par ballons météorologiques. Ces ballons mesurent un réchauffement de la troposphère qui est presque équivalent au réchauffement constaté à la surface. Si l'on regarde le contenu thermique de la couche supérieure des océans, présenté dans la partie droite de la diapositive 18, on est porté à se demander où va cette chaleur. Il faut tenir compte du fait que la Terre est couverte d'eau à raison de 70 p. 100. Là, nous voyons que les couches supérieures des océans se réchauffent également, car il leur faut un certain temps pour se réchauffer.

Vous vous direz peut-être : « Ah, mais j'ai entendu dire que c'est à cause du Soleil. » Regardons la diapositive 19. Il est inévitable de constater, dans le graphique supérieur gauche, la corrélation frappante entre la durée du cycle des taches solaires et les anomalies de température. Ce graphique a paru dans une revue de prestige au début des années 1990.

Il y a un certain nombre de choses à remarquer au sujet de ce graphique. Premièrement, il vous est montré aujourd'hui, en 2012. Il y a des satellites dans l'espace depuis 1979. Alors, pourquoi continuer à montrer, en 2012, un graphique qui se termine en 1980?

On peut aussi se demander pourquoi ne pas montrer l'image corrigée — à cause des erreurs arithmétiques qu'elle renferme — qui se trouve dans la partie inférieure gauche de la diapositive 19? En effet, une partie de cette corrélation est inexistante en raison de simples erreurs arithmétiques dans les calculs initiaux.

Dans le relevé graphique complet présenté dans la partie droite, le trait bleu représente les températures et le trait orange, un cycle de taches solaires. On voit bien qu'il n'y a presque aucune corrélation entre les deux. Il est certain qu'au cours des 30 dernières années, justement au moment où le réchauffement

satellites in space to directly measure incoming and outgoing radiation, the sun has been cooling the earth. That is shown on slide 20. On slide 20 you see the warming and there you see the sun.

If you ask solar scientists Mike Lockwood and Claus Fröhlich, as shown in slide 21, they pointed out in a rather informative and prestigious journal publication in the proceedings of The Royal Society of the U.K. that over the last 20 years all the trends in the sun that could have had an influence on the earth's climate have been in the opposite direction to that required to explain the rise in global mean temperatures. These are from direct measurements.

We also have many long records of climate going back from ice cores, from geological records, one of which I show on slide 22. Slide 22 shows a 650,000-year record from Vostok in Antarctica of carbon dioxide, methane, a temperature proxy and ice volume from sediments nearby.

What we know with a high degree of certainty is that high levels of greenhouse gases have historically been associated with warm climates, and low levels have been associated with cold climates. High levels of greenhouse gases are associated with low ice volume and low levels of greenhouse gases are associated with high ice volume. The bottom curve in this figure illustrates how woeful scientists are communicating what they do, because you should invert it to think about high versus low ice volume. This is an isotopic ratio shown on the right.

If you turn to slide 23, which shows an extension of this going back 800,000 years, and you look carefully at this record, you will see that, in fact, temperature led carbon dioxide by 800 years in this record. You might have heard people tell you, that in fact that is proof that carbon dioxide is not causing global warming. We understand this.

As a community we understand and have understood this for quite some time. There were not coal-burning electricity plants back 21,000 years ago when we came out of the last glaciation, but there was something called Milankovitch cycles which were happening then and continue to happen today. That is, in the earth's orbit around the sun — and you heard this in testimony in December — the earth wobbles and tilts and the eccentricity of its ellipse changes on a variety of time scales. These act together to change the amount of radiation the earth gets in the summer versus the winter.

In the past what was happening is small perturbations in the seasonal distribution of radiation in the summer versus winter are amplified by processes within the earth's system, including processes which increase the amount of carbon dioxide in the earth's system. I do not have time to go into them, but I do cover them in the book that I have given you as a reference.

s'est accéléré, justement au moment où nous avons placé des satellites dans l'espace pour mesurer directement le rayonnement entrant et le rayonnement sortant, le Soleil a refroidi la Terre. Ce phénomène est représenté dans la diapositive 20 qui montre le réchauffement et l'activité solaire.

Les spécialistes de la science solaire Mike Lockwood et Claus Fröhlich, comme le montre la diapositive 21, ont fait remarquer dans une revue prestigieuse plutôt informative, les délibérations de la Royal Society du Royaume-Uni, qu'au cours des 20 dernières années, toutes les tendances manifestées par le Soleil qui auraient pu influencer sur le climat de la Terre ont eu des effets opposés à ceux qui pourraient expliquer l'augmentation des températures planétaires moyennes. Ces données proviennent de mesures directes.

Nous disposons aussi de nombreux relevés de données climatiques qui remontent très loin — données provenant de noyaux de glace et de relevés géologiques —, dont un est présenté dans la diapositive 22. Il s'agit d'un relevé de 650 000 ans de Vostok, en Antarctique, qui présente des données sur le dioxyde de carbone, le méthane, la température indirecte et le volume de glace, provenant de sédiments proches.

Nous savons très certainement que, historiquement, les niveaux élevés de gaz à effet de serre sont associés aux climats chauds, et les niveaux faibles aux climats froids. Les niveaux élevés de gaz à effet de serre sont associés aux faibles volumes de glace, et les niveaux faibles aux volumes élevés de glace. Le tracé inférieur dans ce graphique illustre à quel point les scientifiques communiquent mal ce qu'ils font, parce qu'il faudrait l'inverser pour représenter le volume élevé de glace par opposition au faible volume. À droite, on peut voir un rapport isotopique.

Dans la diapositive 23, qui applique cela en remontant jusqu'à 800 000 ans, si on examine attentivement ce relevé, on peut constater que la température a 800 ans d'avance sur le dioxyde de carbone pendant cette période. Vous avez peut-être entendu dire que c'est la preuve que le dioxyde de carbone n'est pas la cause du réchauffement planétaire. Nous comprenons cela.

Notre communauté le comprend depuis longtemps déjà. Il n'y avait pas de centrales thermiques au charbon il y a 21 000 ans, à la fin de la dernière ère glaciaire, mais il y avait quelque chose qu'on appelle les cycles de Milankovitch, qui étaient actifs à cette époque et qui continuent de l'être. Dans son orbite autour du Soleil — et vous l'avez entendu dans un témoignage en décembre —, la Terre oscille et s'incline, et l'excentricité de cette ellipse varie selon des plages de temps variées. L'effet combiné de ces facteurs fait varier le degré de rayonnement que la Terre reçoit en été par comparaison à ce qu'elle reçoit en hiver.

Par le passé, de petites perturbations de la répartition saisonnière du rayonnement en été par rapport à en hiver étaient amplifiées par des processus inhérents au système terrestre, dont certains augmentent la concentration du dioxyde de carbone dans le système. Je n'ai pas le temps de les expliquer davantage, mais je les décris dans l'ouvrage de référence que je vous ai remis.

We understand this, as it must be. We must have carbon dioxide acting as a feedback on the past. Its role as a feedback on the past is identical to its role as a driver today. That role is based on the greenhouse effect and elementary principles of physics, as outlined by Fourier, Arrhenius and others, that warm climates cannot be maintained unless there is an excess of greenhouse gases. Cold climates cannot be maintained unless there is depletion of greenhouse gases. If the amounts of these gases increase, a positive forcing occurs and the earth must warm until a new equilibrium is reached.

Whether that release happens naturally as a feedback, for example you get thawing of permafrost and decomposition of the organic matter that is now able to be exposed to oxygen and produces more carbon dioxide, or whether you burn coal and put it in the atmosphere, it has the same effect.

We know that the earth has warmed in the last 1,000 years. Slide 24 shows a dozen reconstructions of the warming over the last 1,000 years, including reconstructions that illustrate a warm period, known as the medieval warm period, between 900 and 1108 AD. Some of you might have been told that the Vikings settled in Greenland and their settlement collapsed as a consequence of natural climate variability. That is true, but what you are often not told is if you go to the same Viking settlements today, page 25, they are farming in these Viking settlements and vegetables are being grown there because it is warmer today than it was in the medieval warm period.

We actually have evidence that climate has varied naturally over the past, but we also understand that the climate variations in the last 100 years are well above anything that can be explained from natural variability.

In terms of the formal detection and attribution, this is a complicated field and I cannot do it justice in the last three minutes of my presentation. I will point to slide 26 where we show that what is done in our community is that we have an observed record, the Hadley CRUT3 is the example here, which is the observed temperature anomaly record. You have one realization of what has happened in the real world, but climate models can be run many times. We can get a multiple realization, because there is some chaotic behaviour over our weather systems. When we run many simulations we get an envelope. We would hope that the black curve, the observations, would be framed within the envelope of the multiple integrations being done by a variety of models around the world.

We try to explain the observed record by including all forcing, including only natural forcing and only anthropogenic or human-produced forcing. When you look at the blue curve with the blue shading there, you see that it is not possible to explain the observed warming trend by any known mechanism, whether it be

Nous comprenons cela. Le dioxyde de carbone doit agir en tant que rétroaction du passé. Son rôle de rétroaction du passé est identique à son rôle de facteur aujourd'hui. Ce rôle est fondé sur l'effet de serre et sur des principes de physique élémentaires, comme l'ont esquissé Fourier, Arrhenius et d'autres, c'est-à-dire que des climats chauds ne peuvent pas se maintenir sans qu'il y ait un excès de gaz à effet de serre. Les climats froids ne peuvent pas se maintenir sans qu'il y ait une réduction des gaz à effet de serre. Quand la concentration de ces gaz augmente, un forçage positif se produit et la Terre doit se réchauffer jusqu'à ce qu'elle atteigne un nouvel équilibre.

Que le dioxyde de carbone soit la rétroaction de sources naturelles ou d'activités humaines, l'effet est le même. Par exemple, le dégel du pergélisol et la décomposition résultante de la matière organique dorénavant exposée à l'oxygène sont une cause de l'augmentation du dioxyde de carbone, tout comme l'est la combustion du charbon qui cause le rejet du dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

Nous savons que la Terre s'est réchauffée au cours des 1 000 dernières années. La diapositive 24 présente une douzaine de reconstitutions du réchauffement au cours de cette période, dont certaines qui montrent une période chaude, appelée la période chaude médiévale, entre 900 et 1108 après Jésus-Christ. Certains d'entre vous avez peut-être entendu dire que les Vikings avaient colonisé le Groenland et que leur colonie s'est effondrée en raison de la variabilité naturelle du climat. Cependant, ce que l'on ne vous dit pas souvent, c'est que dans ces colonies vikings aujourd'hui — diapositive 25 —, on y pratique l'agriculture, on y cultive des légumes, car il y fait plus chaud aujourd'hui que pendant la période chaude médiévale.

Nous avons donc des preuves que le climat a varié naturellement dans le passé, mais nous comprenons également que les variations climatiques des 100 dernières années sont de loin supérieures à tout ce que la variabilité naturelle aurait pu causer.

En ce qui concerne les méthodes formelles de détection et d'attribution, c'est un domaine compliqué que je ne peux pas couvrir adéquatement au cours des trois dernières minutes de mon exposé. Je vous renvoie à la diapositive 26 qui montre ce que nous faisons dans notre communauté : nous prenons un relevé de valeurs observées, comme le Hadley CRUT3, qui est le relevé des anomalies de température observées. Cela nous donne une représentation de ce qui s'est vraiment passé. Par contre, on peut exécuter les modèles climatiques plusieurs fois et on peut obtenir des résultats différents, car il y a une certaine mesure de comportements chaotiques à l'échelle des systèmes météorologiques. Quand on exécute plusieurs simulations, on obtient une enveloppe. On espère que la courbe noire — les observations — se retrouve à l'intérieur de l'enveloppe des multiples intégrations résultant de l'exécution de divers modèles à l'échelle planétaire.

Nous essayons d'expliquer le relevé des valeurs observées en incluant tout le forçage, seulement le forçage naturel et seulement le forçage anthropique ou résultant de l'activité humaine. La courbe bleue et la zone ombrée bleue ici nous montrent qu'il est impossible d'expliquer le réchauffement observé par n'importe

solar or volcanic or natural variability itself, whereas we can explain the observed temperature record, based on increasing anthropogenic greenhouse gases, as well as including the natural variability.

In fact, on slide 27 I point out that climate change detection and attribution is now such that we can say we see the signal of global warming at every scale, every region in the world. We can start to do detection and attribution of things like increased area of forest fires burnt, increased contribution of humans to more intense precipitation, to drought and so forth. There are many examples.

The final example I will conclude with is on slide 30. This, I think, is an absolutely beautiful illustration of the change that we have seen in the last few decades. This will appear in a paper written by Jim Hansen and colleagues in the proceedings of the National Academy of Sciences.

He was looking at the extent to which the area of the earth is being covered by really extreme summer heat waves. You would expect that if you have a normal summer, plus or minus one standard deviation, that you would have most of your summers captured by that. The force standard deviation events are those that we expect to occur only six one thousandths of a per cent of the time. It is very rare. The five sigma here, there are a lot of zeros in front of it, is extraordinarily rare.

If you look in 1955, 1965, 1975 and the last few years at the percentage of the globe that has been covered in the summer by more than three standard deviations above normal warm events, you find there are more and more areas of the globe, such that between 5 per cent and 13 per cent of the globe, in the last five years, have been covered by more than three standard deviation warm events. This does not mean it is warming everywhere, but you can see some blue there, even in 2007. There is some blue in 2009. It means that, on average, more and more of our planet is being covered by more and more extreme summer warming events.

I will conclude with the last three slides, slide 38, 39 and 40. I would like to conclude on this because it builds on what my colleague Dr. Peltier mentioned with respect to intergenerational equity and the difficulty, from a policy perspective, in implementing decisions today when the results of those actions today will not be seen in the political lifetime of those putting the decisions place.

The analogy or metaphor I will use here is the classic “tragedy of the commons.” This, as you all know, and perhaps some of the viewers on the Internet may not, goes back to a time when we used to think about grazing cattle on public lands.

quel mécanisme connu, que ce soit le rayonnement solaire, l'activité volcanique ou la variabilité naturelle, alors que nous pouvons expliquer le relevé des températures observées à partir de l'augmentation des gaz à effet de serre d'origine anthropique conjuguée à la variabilité naturelle.

De fait, dans la diapositive 27, je fais remarquer que la détection et l'attribution des changements climatiques ont atteint un point où nous pouvons affirmer que nous voyons le signal du réchauffement planétaire à toutes les échelles et dans toutes les régions du monde. Nous pouvons entreprendre la détection et l'attribution de choses comme l'augmentation des superficies brûlées par des feux de forêt, l'apport accru de l'homme à l'intensification des précipitations, des sécheresses, et ainsi de suite. Les exemples sont nombreux.

Le dernier exemple que je vous donnerai figure dans la diapositive 30. Il s'agit d'une illustration absolument superbe, d'après moi, du changement qui s'est produit au cours des quelques dernières décennies. Cela fera partie d'un article publié par Jim Hansen et divers collaborateurs dans les délibérations de la National Academy of Sciences.

Il s'intéressait à la mesure dans laquelle la surface de la Terre est couverte par des vagues de chaleur estivale extrême. On s'attendrait à ce qu'un été normal ait plus ou moins un écart-type, et à ce que la plupart des étés fassent partie de cette plage. Les épisodes correspondant à quatre écarts-types — quatre sigmas — sont censés ne se produire que six millièmes de un pour cent du temps. C'est très rare. Quant aux cinq sigmas ici, où il y a tellement de zéros, c'est extraordinairement rare.

Si l'on regarde, pour 1955, 1965, 1975 et pour les quelques dernières années, le pourcentage de la planète qui a subi en été des épisodes de chaleur de plus que trois écarts-types au-dessus de la normale, on constate qu'il y en a de plus en plus, c'est-à-dire entre 5 et 13 p. 100 de la planète au cours des cinq dernières années, qui ont subi des épisodes de chaleur de plus que trois écarts-types. Cela ne signifie pas que le réchauffement s'exerce partout, mais on peut voir du bleu là, même en 2007, et il y a aussi du bleu en 2009. Cela veut donc dire qu'en moyenne, une superficie de plus en plus grande de notre planète subit de plus en plus d'épisodes de chaleur estivale extrême.

J'aimerais conclure avec les trois dernières diapositives, 38, 39 et 40, car leur contenu fait fond sur ce que disait mon collègue M. Peltier au sujet de l'équité transgénérationnelle et de la difficulté, sur le plan des décisions stratégiques, associée à la mise en œuvre aujourd'hui de décisions dont les résultats ne seront pas visibles au cours de la vie politique de ceux qui les auront mises en œuvre.

Permettez-moi d'utiliser ici la métaphore classique de la « tragédie des biens communs ». Il s'agit, comme vous le savez tous — mais peut-être pas certains des observateurs par Internet — de l'époque où on laissait paître les troupeaux sur les terres publiques.

The traditional tragedy of the commons is you have the public land, farmers are allowed to graze their cattle on the public land and each farmer asks themselves if they should put another cow on the land or not. They do an economic cost-benefit analysis and they think quietly to themselves, “Well, if I put a cow on this land, I get 100 per cent of the benefit; but the costs of me putting a cow on this land are distributed among every other farmer.” Cost-benefit analysis, “I better put another cow on the land because I come out ahead.”

Now every farmer starts thinking the same way, cost-benefit analysis. “We should all put cows on the land.” If everyone follows this way, collapse is inevitable because the land can only hold so many cows before overgrazing occurs and all the cows die.

Let us suppose we realize this was happening and we elect a very wise city council. As illustrated on slide 39, they might come up with a number of ways of realizing this. In the language of economics, they might say something like, “We need to internalize the externalities associated with our behaviour.” They might do one of three things. They might be heavy-handed; they might want to regulate the number of cows on the land and say, “Farmers, we shall allow 100 cows on the land. Fight amongst yourselves, but there will only be 100 cows on the land.”

On the other hand, they might say, “We know that this land can support 50 cows, so we will cap the number of cows on this land and allow you farmers to bid amongst yourselves on the right to put a cow on the land and will let you, the market, set the price to put this cow on the land. If we see we actually cannot have so many cows on the land, we can lower the cap and then make the price go up.”

They could allow farmers to trade the right to put the cows on the land, and in fact we do this regularly in cities with taxicab permits. Cities will allow so many taxicab permits. You can bid on rights to have a taxicab and trade them amongst yourselves. Alternatively, the farmers could say, “We like to have some price certainty so we will put a price on the cows. If you want to put a cow on this public land, you will have to internalize those externalities, pay the true cost of having that cow there, and it will cost you and the price is this much and you pay it to city council and we will distribute how we will give it back. Maybe we give you all a dividend back or maybe we reduce your income taxes or something else.”

What I have done here, obviously, is outlined the three years of dealing with the mother of all tragedy of the commons — the atmosphere which is viewed as an unregulated dumping ground for anything we want to put into it. Whether in Canada, China, Britain or anywhere else, everyone says the same thing. Everyone

Dans l’histoire classique de la tragédie des biens communs, il y a les terres publiques, et les fermiers sont autorisés à laisser leurs troupeaux paître sur ces terres publiques. Chacun des fermiers se demande s’il serait dans son intérêt de mettre une autre vache sur ces terres. Il fait une analyse coût-bénéfice et se dit : « Eh bien, si je mets une vache sur ce terrain, je retire 100 p. 100 du bénéfice, mais le coût en est partagé par tous les autres fermiers. » Il conclut son analyse coût-bénéfice en se disant : « J’ai intérêt à mettre une autre vache sur ces terres, car c’est à mon avantage. »

Maintenant, chacun des autres fermiers suit le même raisonnement coût-bénéfice, et ils finissent tous par conclure qu’ils devraient mettre des vaches sur ces terres. Si tout le monde suit ce raisonnement, l’effondrement est inévitable, car les terres ne peuvent subvenir aux besoins de tant de vaches; il y a vite surpâturage et toutes les vaches meurent.

Supposons que nous nous rendons compte de ce qui se passe, et nous élisons un conseil municipal très sage. Ce conseil, comme le montre la diapositive 39, pourrait proposer plusieurs démarches pour régler le problème. Dans le langage de l’économie, il se dirait : « Nous devons internaliser les effets externes associés à notre comportement. » Il pourrait faire une de trois choses. Il pourrait choisir d’être très sévère et de réglementer le nombre de vaches autorisées sur les terres, et déclarer : « Fermiers, nous autorisons 100 vaches sur cette terre. Arrangez-vous entre vous, battez-vous s’il le faut, mais il n’y aura pas plus que 100 vaches sur cette terre. »

Ou encore, il pourrait dire : « Nous savons que cette terre peut prendre 50 vaches; nous plafonnons donc le nombre de vaches qui y sont autorisées et nous vous permettons, vous les fermiers, de mettre aux enchères entre vous le droit d’avoir une vache sur cette terre et nous vous laissons, vous le marché, établir le prix du droit de mettre une vache sur cette terre. Si nous constatons que nous ne pouvons pas avoir autant de vaches sur cette terre, nous baisserons le plafond et le prix augmentera. »

Aussi, il pourrait permettre aux fermiers d’échanger le droit de mettre des vaches sur cette terre, ce que, de fait, les municipalités font régulièrement en plafonnant le nombre des permis de taxi. On peut faire une offre pour obtenir le droit d’exploiter un taxi, et on peut échanger ce droit avec d’autres. Ou encore, les fermiers pourraient dire : « Nous aimons avoir une certaine certitude au sujet du prix; nous allons donc attribuer un prix aux vaches. Si vous voulez mettre une vache sur cette terre publique, il vous faudra internaliser les effets externes, payer le prix véritable de la présence d’une vache ici, et cela vous coûtera tant; vous payez ce montant au conseil municipal et nous déciderons de la façon dont il sera redistribué. Nous vous verserons peut-être des dividendes, ou nous vous accorderons une réduction de votre impôt, ou autre chose du genre. »

Évidemment, je viens d’esquisser les trois ans de la pire de toutes les tragédies des biens communs : l’atmosphère qui est perçue comme le lieu de décharge pour n’importe quoi que nous voulons y mettre. Que ce soit au Canada, en Chine, en Grande-Bretagne ou n’importe où ailleurs, tout le monde dit la même

does their own cost-benefit analysis, whether it be me, my city, my province, my country or my world, and it is always in my interest to use that as an unregulated dumping ground because I do not pay the costs; the costs are distributed. The only means of dealing with this is to actually internalize those externalities and to recognize that we need to put a price on emissions. Whether that be through the cap system or tax system is irrelevant to me, but in terms of trying to deal with the overarching method, I think you will find economists will agree worldwide that pricing emissions is the most effective way to do that. With that, I will stop.

The Deputy Chair: Thank you very much, Dr. Weaver and Dr. Peltier. Those were powerful presentations; we appreciate them.

We will begin with Senator Neufeld.

Senator Neufeld: Thank you, gentlemen, and thank you for being here. That is an awful lot of information to digest in a short period of time.

Dr. Weaver, you have used IPCC in part of your presentation. I do not know how much of your presentation is from the IPCC. Are you comfortable with the information that the IPCC puts out, understanding that there has been a lot of discussion, I understand, that it is not peer-reviewed correctly, is not done by actual folks like yourself, that there are new graduates that are trying to start out? Tell me your opinion. I think I know your opinion, but I would like to hear it.

Mr. Weaver: I very much appreciate the question. I have been involved I think probably more than any other Canadian in the last four assessments. Let me take you through the process.

The first process is the process of nomination. The federal Government of Canada nominates its scientists to the bureau in Geneva. I have been nominated by Liberal and Conservative governments. There has never been a political process in terms of the nomination because the nominations may come outside of the secretariat.

Senator Neufeld: I am not talking about politics.

Mr. Weaver: With regard to the process of nominations, these are the best scientists in most of the countries. The UN rules do require that there be representation from a diversity of parts of the world, so you will have chapters, and each chapter will ensure that it has representation from most parts of the world. That means you will always get a couple of North Americans, a couple of Europeans, a couple from Asia, a couple from the Oceania and a couple from Africa, a couple from South America; but these will be scientists who are experts from their countries.

There is no political interference in the writing of these 1,800 pages which make up the last Intergovernmental Panel on Climate Change Assessment Report. These are scientists putting

choses. Tout le monde fait sa propre analyse coût-bénéfice, que ce soit moi, ma ville, ma province, mon pays ou mon monde, et il est toujours profitable de se servir de l'atmosphère comme lieu de décharge non réglementé parce qu'il n'y a pas de coût à payer directement; ces coûts sont répartis. La seule façon de gérer cela est d'internaliser effectivement ces effets externes et de reconnaître que nous devons attribuer un prix aux émissions. Que cela soit fait par l'entremise du système de plafond et d'échange ou du système fiscal, peu m'importe, mais quand il s'agit d'essayer de mettre en œuvre une méthode obligatoire, vous constaterez que les économistes à l'échelle mondiale conviennent que le moyen le plus efficace de le faire est d'attribuer un prix aux émissions. Sur ce, je m'arrête.

Le vice-président : Merci beaucoup, messieurs Weaver et Peltier. Vos exposés sont convaincants; nous les avons appréciés.

Nous commencerons par le sénateur Neufeld.

Le sénateur Neufeld : Merci, messieurs, de vos exposés et de votre présence. Vous nous avez présenté une énorme quantité de renseignements à absorber en peu de temps.

Monsieur Weaver, vous avez utilisé des données du GIEC à certains moments de votre exposé. J'ignore quelle proportion de votre exposé provient du GIEC. Avez-vous confiance en l'information que le GIEC publie, vu que beaucoup de questions ont été soulevées, d'après ce que je sais, à savoir que l'information n'est pas bien évaluée par des pairs, que la recherche n'est pas faite par de véritables scientifiques comme vous et qu'il y a de nouveaux diplômés qui essaient de se faire connaître? Dites-moi ce que vous en pensez. Je crois connaître votre opinion, mais j'aimerais vous l'entendre dire.

M. Weaver : J'apprécie beaucoup votre question. J'ai participé, probablement plus que tout autre Canadien, aux quatre dernières évaluations. Permettez-moi de vous décrire le processus.

La première étape est la nomination. Le gouvernement du Canada désigne ses scientifiques au bureau à Genève. J'ai été désigné tant par des gouvernements libéraux que par des gouvernements conservateurs. Il n'y a jamais eu de mécanisme politique dans le processus de nomination, parce que les nominations peuvent venir de l'extérieur du secrétariat.

Le sénateur Neufeld : Je ne parle pas de politique.

M. Weaver : En ce qui concerne les personnes désignées, ce sont les meilleurs scientifiques de la plupart des pays. Les règles de l'ONU exigent que diverses parties du monde soient représentées. Pour chaque chapitre, on s'assure que la plupart des parties du monde sont représentées. Cela veut dire qu'il y a toujours deux ou trois représentants de l'Amérique du Nord, de l'Europe, de l'Asie, de l'Océanie, de l'Afrique et de l'Amérique du Sud, mais ce sont toujours des scientifiques qui sont les experts de leur pays.

Il n'y a aucune ingérence politique dans la rédaction des 1 800 pages qui constituent le plus récent Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du

their necks and reputations on the line. These are the very best scientists in the field who have been nominated by their governments and vetted through committees in Geneva who actually ensure you provide a CV. They check your signed citation record. You have to have published in the field. They cannot just be anyone.

We are not told what to write. We are told the chapter titles because only the chapter titles are approved at plenary, not the actual subjects within the titles themselves. Even there, there are scoping meetings, meetings before the UN plenaries where experts get together and suggest what should be made.

Because the IPCC is a UN organization, every single word must be approved line by line, word for word in the summary for policy-makers at the plenaries that occur at the end of the process, but they cannot change the science. If anything, what happens is it is watered down.

For example, if you go back to the 1997 report, two countries, Kuwait and Saudi Arabia, spent an awful lot of time knocking back language in terms of their first climate change detection and attribution studies to ensure that that language would not actually make it into the summary of policy-makers, despite the fact that it was embedded within the body of text itself. In the end, science wins because politics cannot trump science, even at the plenary. They cannot say something that is not backed in the report.

I describe them as the most rigorous peer-reviewed process I have ever been part of. I say this as the Chief Editor of the *Journal of Climate* from 2005 to 2009 where typically we would get three, sometimes four reviewers to review each paper. I remember getting something of the order of 1,700 pages of reviews on our chapter. The number of reviews is absurd, and anyone can review. If you are an expert reviewer, that only means you have applied to review. Historically, anyone could review. We have reviewers who were commenting in. Coal lobbyists would write in and comment and write pages of review. We would have reviewers on the science from economists and on all sorts of areas. We could not dismiss the comments. I tell you, it was very frustrating at times because you would have assertions and statements being made that you would still have to respond and rebut to.

I reject unequivocally that this is actually not a rigorous process. I will say, because the IPCC now is assessing so much, it is becoming a very unwieldy process because there is simply so much science out there. For the next meeting we are going to Marrakesh in April. Several hundred scientists will be meeting to go over the next first round of reviews. It is getting difficult to actually keep abreast of this diversity of information out there because there is so much of it.

climat. Ce sont des scientifiques qui risquent leur réputation; ils sont les meilleurs scientifiques de leur domaine qui ont été nommés par leur gouvernement et approuvés par des comités à Genève qui vérifient leur curriculum vitæ. Ils vérifient aussi leur relevé de citations signé. Ils doivent avoir été publiés dans leur domaine. Ça ne peut pas être n'importe qui.

Personne ne nous dit quoi écrire. On nous donne les titres de chapitre, parce que seuls les titres de chapitre sont approuvés en plénière, mais pas les sujets réels chapeautés par ces titres. Même dans ce cas, il y a des réunions de cadrage, avant les plénières de l'ONU, où les experts se rencontrent et suggèrent ce qui devrait être fait.

Étant donné que le GIEC est un organisme de l'ONU, chaque mot et chaque ligne du résumé à l'intention des décideurs aux plénières qui se tiennent à la fin du processus doivent être approuvés; cependant, le contenu scientifique ne peut pas être changé. Dans le pire des cas, il est dilué.

Par exemple, si l'on remonte au rapport de 1997, deux pays, le Koweït et l'Arabie saoudite, ont consacré énormément de temps à retirer des passages concernant leurs premières études de détection et d'attribution liées au changement climatique pour s'assurer que ces passages ne paraîtraient pas dans le résumé destiné aux décideurs, malgré le fait que ces passages faisaient partie intégrante du texte lui-même. En fin de compte, c'est la science qui gagne, parce que la politique ne peut pas avoir le dessus sur elle, même en plénière. On ne peut pas dire quelque chose qui n'est pas confirmé dans le rapport.

D'après moi, ce processus est le plus rigoureux examen par les pairs auquel j'ai participé, et je dis cela en tant que rédacteur en chef du *Journal of Climate* de 2005 à 2009, époque où nous avions l'habitude de faire examiner chaque article par trois personnes et même parfois quatre. Je me rappelle avoir reçu quelque 1 700 pages d'évaluations de notre chapitre. Le nombre des évaluations est absurde, et n'importe qui peut en faire une. Si vous êtes un expert examinateur, cela veut seulement dire que vous avez fait une demande d'examen. Depuis toujours, n'importe qui peut faire une évaluation. Nous avons eu des examinateurs qui ne faisaient que commenter. Des lobbyistes pour le charbon nous écrivaient des commentaires et rédigeaient des pages d'évaluation. Des économistes et des gens provenant de toutes sortes de domaines évaluaient nos données scientifiques. Nous n'avions pas le droit de rejeter leurs commentaires. Laissez-moi vous dire que c'était très frustrant à l'occasion, parce que nous devions quand même répondre à toutes sortes d'affirmations et de déclarations, et les réfuter.

Je rejette sans équivoque la notion que ce processus n'est pas rigoureux; je dirais même que le GIEC fait tellement d'évaluation maintenant que c'est en train de devenir un processus très lourd en raison de l'énorme quantité de matière scientifique produite. Notre prochaine rencontre aura lieu à Marrakech en avril. Plusieurs centaines de scientifiques s'y rendront pour la première série d'évaluations. Il devient de plus en plus difficile de se tenir au fait de toute cette information variée, parce qu'il s'en produit tellement.

The Deputy Chair: Dr. Peltier, do you want to add to that?

Mr. Peltier: I have a follow-on comment to what Dr. Weaver has said. Many people may not understand that the IPCC process actually reviews published peer-reviewed papers. It does not produce original science. It simply assesses the peer-reviewed science which has already been published. There is no attempt or possibility for anyone involved in the writing process to insert material which has not already been peer-reviewed by the community.

This is something which may not be well understood by the committee, but it is an extremely important fact. There is no attempt in these documents to insert new material. Sneak it in, if you like, as someone's special idea that they are keen on. However, that can never appear in documents of this kind. All that can appear is that which has been seriously peer-reviewed and published already.

The Deputy Chair: Dr. Weaver, do you have anything else to add?

Mr. Weaver: Yes. I want to point out that on slide 37 of my presentation — I skipped over it — I put in the mandate of the IPCC, which actually puts in exactly the words that Dr. Peltier mentioned there.

Senator Neufeld: When you look at a list of CO₂ emissions of different countries, I think we are number 10 or something, at least on the list that I have. I see it is a little different from your list, Dr. Weaver. I believe we are about 2 per cent of the world's total emissions.

If you were to wipe that right out, let us say we had zero — this is hypothetical — do you think everything will be okay and we will not rise by 2 degrees, understanding that the population will increase by 2 billion in the next 25 to 30 years? Those countries that are not anything close to us in having the services that we enjoy in Canada, places like China and India and those places that are all driving toward trying to live the same life that we do, can you comfortably tell me that we will actually solve the world's problems if we decrease Canada's emissions to zero?

I do not say that we should not. I am pretty darn proud of Canada. I have said that on this committee many times. Our electricity generation is 75 per cent clean. Most countries would love to have that, other than a couple that I know of.

When we go by per capita basis, I think we drive it a bit askew. We have a big and diverse country. I live in the northern part of the country, not as far north as some senators here but relatively far north, and we use natural gas for heating our homes and to keep them warm — not to keep them cool; we do not need that because we live in a cold enough climate. When I look at all of that and I try to think it through and listen to what you people say, if you change a whole bunch of things, the economics will have to change tremendously.

Le vice-président : Monsieur Peltier, voulez-vous ajouter quelque chose?

Mr. Peltier : J'aimerais ajouter quelque chose à ce que M. Weaver a dit. Beaucoup de gens ne comprennent peut-être pas que le processus du GIEC évalue de fait des travaux publiés et déjà évalués par des pairs. Il ne produit aucune donnée scientifique originale. Il évalue simplement les travaux scientifiques évalués par des pairs qui ont déjà été publiés. À l'étape de la rédaction, personne n'a l'intention ni la possibilité d'incorporer des données qui n'ont pas déjà été évaluées par des pairs.

Cela échappe peut-être au comité, mais c'est un fait extrêmement important. Aucune tentative d'insertion de nouvelles données dans ces documents n'est faite; pas question d'y glisser une idée spéciale parce qu'on l'aime particulièrement. Cela ne peut jamais se produire dans ce genre de document. Tout ce qui y figure a été sérieusement évalué par des pairs et déjà publié.

Le vice-président : Monsieur Weaver, voulez-vous ajouter quelque chose?

M. Weaver : Oui. Je veux préciser que dans la diapositive 37 de mon exposé — que j'ai sautée —, je présente le mandat du GIEC, qui correspond exactement à ce que M. Peltier vient de dire.

Le sénateur Neufeld : Quand on regarde une liste des émissions de CO₂ de divers pays, je crois que nous sommes en 10^e place à peu près — du moins dans la liste que j'ai. Et elle ne diffère pas de beaucoup de votre liste, monsieur Weaver. Je crois que nous comptons pour 2 p. 100 environ du total mondial des émissions.

Si nous éliminons complètement ces émissions — c'est une hypothèse —, pensez-vous que tout ira bien et que nous n'augmenterons pas de 2 degrés, vu que la population augmentera de deux milliards au cours des 25 à 30 prochaines années? Les pays qui sont loin d'avoir les services dont nous jouissons au Canada, les endroits comme la Chine et l'Inde et les endroits où tous s'efforcent d'atteindre le niveau de vie que nous avons... Pouvez-vous me dire avec assurance que nous pourrions vraiment résoudre les problèmes du monde en réduisant à zéro les émissions du Canada?

Je ne dis pas que nous ne devons pas le faire. Je ne suis pas peu fier du Canada, et je l'ai dit souvent dans le cadre du comité. L'électricité que nous produisons est propre à 75 p. 100. La plupart des pays, sauf deux ou trois à ma connaissance, aimeraient pouvoir en dire autant.

Si nous prenons la proportion par habitant, nous faussons un peu la perspective. Notre pays est grand et diversifié. Je vis dans la partie nord, pas autant au nord que certains sénateurs ici, mais relativement loin au nord, et nous brûlons du gaz naturel pour chauffer nos maisons — pas pour les refroidir; ce n'est pas nécessaire, car nous vivons dans un climat assez froid. Quand je pense à tout cela et que je vous écoute parler, si vous changez plusieurs choses, l'aspect économique changera considérablement.

What are we doing to ourselves? At the end of the day, will we really keep it at 2 degrees? Can you guarantee me that we will keep it below 2 degrees if, in Canada, we were able to eliminate it to zero?

Mr. Weaver: There are two things. First, I want to stick to the science. I can give you my opinion or the science. It is pretty clear scientifically that if every country met their voluntary target submitted as part of the Copenhagen Accord, we will guarantee to break 2 degrees. Canada's target is equivalent to something like 2.5 per cent above 1990 levels by 2020. If every country who put in their voluntary target met it, we would break 2 degrees. In fact, we would have a 50/50 chance of breaking 3 degrees this century and 4 degrees shortly thereafter.

The question then becomes, if everyone takes the position that we should not do anything —

Senator Neufeld: I am not saying not do anything because Canada is doing a lot, even though we are very clean already.

Mr. Weaver: Canadian emissions have pretty much leveled off in the last few years in terms of the total amount.

If you look at slide 43, you can see there is a difference across Canada as well. I, too, am a proud Canadian; I am a really proud British Columbian, as you know. In British Columbia, I was blown away at the policy leadership we showed as a province when we stepped ahead of the world. We are now finding South Africa and Australia moving ahead with carbon pricing, copying models that were first implemented in British Columbia. To me, that showed leadership, and I do not think it hurt our economy to do that.

In answering your question straight up, if Canada were to go to zero emissions, we would still break 2 degrees. I agree with that, but does that mean we should not do our best to show leadership? We have good brand recognition internationally as brokers of deals and as stewards of international agreements. I think as Canadians we would like to show some leadership on this issue, and I think the way to show is through some kind of pricing model.

I know — I talk to industry all the time — that they want that as well. They want to know what the rules of the game are. They know that the playing field is changing. They are seeing things happening in Europe with low carbon fuel standards coming in and pricing emissions happening. They are worried because it is affecting them.

This is opinion, not science. Why are we spending all of our time lobbying against change instead of trying to put in consistent policies that allow us as a society to move in the direction we need

Qu'est-ce que nous nous imposons? En fin de compte, allons-nous pouvoir respecter la limite des deux degrés? Pouvez-vous m'assurer que, si le Canada pouvait éliminer complètement ses émissions, nous pourrions respecter la limite des deux degrés?

M. Weaver : Deux choses : je peux vous donner mon opinion ou l'aspect scientifique. Premièrement, scientifiquement parlant, il est très clair que si chaque pays atteignait son objectif librement consenti dans le cadre de l'Accord de Copenhague, je vous garantis que nous ferons mieux que 2 degrés. L'objectif du Canada équivaut à environ 2,5 p. 100 de plus que les niveaux de 1990 d'ici 2020. Si tous les pays participants atteignaient leur objectif librement consenti, nous dépasserions 2 degrés. De fait, nous avons une chance sur deux de dépasser 3 degrés ce siècle-ci et 4 degrés peu de temps après.

Cependant, si tout le monde est de l'opinion que nous ne devrions rien faire, la question devient...

Le sénateur Neufeld : Je ne préconise pas de ne rien faire, car le Canada fait beaucoup, même si nous sommes déjà très propres.

M. Weaver : Le total des émissions canadiennes s'est stabilisé au cours des quelques dernières années.

Si vous regardez la diapositive 43, vous remarquerez qu'il y a aussi des écarts à l'échelle du Canada. Moi aussi je suis un fier Canadien, et je suis un très fier Britanno-Colombien, comme vous le savez. J'ai été émerveillé par le leadership politique que la Colombie-Britannique a démontré quand nous avons pris la tête du monde. Maintenant, nous voyons l'Afrique du Sud et l'Australie mettre en œuvre la tarification du carbone en copiant des modèles que la Colombie-Britannique a été la première à mettre en œuvre. En ce qui me concerne, nous avons fait preuve de leadership et je ne crois pas que cela a nui à notre économie.

Pour répondre directement à votre question, si le Canada éliminait complètement ses émissions, nous dépasserions quand même les 2 degrés. J'en conviens, mais cela signifie-t-il que nous ne devrions pas nous efforcer de faire preuve de leadership? À l'échelle internationale, nous avons une bonne réputation en ce qui concerne la négociation d'ententes et le respect des accords internationaux. Je crois qu'en tant que Canadiens, nous aimerions faire preuve de leadership à cet égard, et que c'est en établissant une sorte de modèle de tarification que nous pouvons le faire.

Je sais, par mes contacts fréquents avec des industriels, que c'est ce qu'ils veulent également. Ils veulent savoir quelles sont les règles du jeu; ils savent qu'elles sont en train de changer. Ils voient l'arrivée en Europe des normes de carburants à faible teneur en carbone et de la tarification des émissions. Ils sont inquiets parce que ça les touche.

Mon opinion maintenant; laissons la science de côté. Pourquoi consacrons-nous tout notre temps à faire des pressions contre le changement plutôt que d'essayer de l'incorporer dans des

to if we want to globally deal with this problem? If everyone takes the same position that we will not do anything more than we have done, the tragedy in the Commons tells us where we will end up.

Senator Neufeld: You would agree with me that Canada is moving ahead fairly well in trying to eliminate —

Mr. Weaver: I would say that the province of Quebec is a leader. Quebec has reduced emissions by 12.5 per cent in 2009 over 2000. Already in 2000 they had the lowest per capita emissions and then they further reduced substantially.

I would say that British Columbia has had some innovative policies. They have a lot of work to do because there is a sector of the economy in your area that is growing and not being captured in some of the policies. I would say that Ontario has shown some leadership. However, I do not think it is Canada wide. I think there is leadership in Canada, but I think we can do better.

In my own opinion, I do not really know what the policy at the federal level is because we have heard things like we will have reduction targets by 2020, but I have been following closely, and I do not know what policies will take us there because those have yet to be put in place. I do believe we will put them in place, but they do not exist at present.

Senator Peterson: Thank you for your presentation. I learned an awful lot of information.

You indicated in your remarks we are moving towards an irreversible situation or time frame. Where is the global warming clock today?

Mr. Weaver: Sorry, we missed that.

Senator Peterson: All these things are adding up to more CO₂ in the air and everything, and we are all talking about what we can do about it. A lot of countries do not want to do anything. I am asking you, where are we on the global warming clock where it will be difficult, if not impossible, to reverse?

Mr. Peltier: That is a very good question.

Mr. Weaver: It is a great question. The number of 2 degrees has emerged initially out of European Union discussions back in the 1990s as an estimate of climate sensitivity, and it has now become entrenched. If society as a whole believes that 2 degrees is a number that we need to meet, then we have to start reducing emissions globally in the next decade.

If society believes that it is not a number we want to meet, if we say we do not mind that 50 per cent of present species will get committed to extinction and we do not mind 3 or 4 degrees warming, then that is a different question.

politiques cohérentes qui nous permettent, en tant que société, d'avancer dans la voie requise pour gérer ce problème à l'échelle planétaire? Si tout le monde décide de ne pas faire plus que ce que nous faisons maintenant, la tragédie des biens communs nous montre où nous finirons.

Le sénateur Neufeld : Vous conviendrez avec moi que le Canada progresse assez bien dans l'élimination...

M. Weaver : Je vous dirais que le Québec est en tête de file. Il a réduit ses émissions de 12,5 p. 100 en 2009 par rapport à 2000. Déjà en 2000, il avait les plus faibles émissions par habitant, et pourtant il a réussi à les réduire encore plus par la suite.

La Colombie-Britannique a adopté des politiques novatrices. Elle a encore beaucoup à faire, parce qu'il y a un secteur industriel qui grossit dans votre région et qui n'est pas régi par certaines de ces politiques. L'Ontario a aussi fait preuve d'une certaine mesure de leadership. Cependant, tout cela n'est pas à l'échelle du Canada. Il y a un certain leadership au Canada, mais nous pouvons faire mieux.

Je ne sais pas quelle est vraiment la politique fédérale; nous avons entendu dire que nous aurons des objectifs de réduction d'ici 2020, mais je suis cela de près et je ne sais pas quelles sont les politiques qui vont nous permettre d'atteindre ces objectifs, parce qu'elles n'ont pas encore été établies. Je crois que nous allons les établir, mais elles n'existent pas pour le moment.

Le sénateur Peterson : Merci de votre exposé; j'ai beaucoup appris.

Vous mentionnez que nous nous dirigeons vers une situation irréversible ou une échéance inéluctable. Quelle heure est-il aujourd'hui à l'horloge du réchauffement planétaire?

M. Weaver : Pardon, nous n'avons pas bien entendu.

Le sénateur Peterson : Nous parlons de tout ce qui ajoute du CO₂ dans l'atmosphère, et de tout le reste, et de ce que nous pouvons faire à ce sujet. Beaucoup de pays ne veulent rien faire. Je vous demande donc où en sommes-nous à l'horloge du réchauffement planétaire par rapport au moment où il sera difficile, voire impossible, de revenir en arrière?

Mr. Peltier : C'est une très bonne question.

M. Weaver : Excellente question. La valeur des 2 degrés s'est dégagée de discussions de l'Union européenne au cours des années 1990 en tant que valeur approximative de la sensibilité climatique, et elle s'est enracinée depuis. Si la société dans son ensemble croit que ces 2 degrés sont l'objectif que nous devons atteindre, nous devons commencer à réduire les émissions à l'échelle planétaire au cours des 10 prochaines années.

Si la société ne croit pas que c'est une valeur que nous devons atteindre, si nous sommes indifférents à l'idée que 50 p. 100 des espèces actuelles seront condamnées à l'extinction et si un réchauffement de 3 ou 4 degrés ne nous dérange pas, ça change les choses.

There is no point of no return unless you define what you want to do. With the 2 degrees, if you define it as that, then this decade we have to get emissions going down. If we would like to see 3 degrees, it will not be this decade but a couple of decades from now.

Senator Peterson: You are prepared to lose to do this, but do you not think that is the type of information we should get out there so the man on the street can understand what we are dealing with? When you talk about stuff like this, people's eyes glaze over. They like warm days. What will you give up if you do not do something?

Mr. Weaver: I have one final example I would like to give you, which is why many of the cost-benefit economic projections you have seen are fundamentally wrong. Many of these economic models make estimates of damages associated with increasing temperatures. They are some function that goes up, but they do not have an upper balance. They make estimated damages associated with a 30-degree global warming temperature, and it would give you some number, some reduced GDP. However, I can assure you that if global temperatures increase by 30 degrees, there would be no life on earth.

Having a percentage reduction of GDP based on some economic model running out with some temperature change is meaningless. In some sense, you know the end point. The end point is, "Sorry, civilization, you are gone." The point is with respect to where we are today; and the question as a society that we have to define is where in this trajectory we will end up.

Mr. Peltier: That is a good question. I think it is incumbent on science, in the way that I tried to allude to in my presentation, to actually make direct projections at the regional scale of what is expected to happen as a consequence of one or the other emission scenario so that people in local regions have a basis on which to understand what is at risk. That is why the modern work going on in the global warming world of science is so important to regionalize the projections of warming so that we can make explicit comments as to what is at risk as a function of region. Basically, it is those effects to which politics and policy have to react; and this is a complexity in the science when it stops short of regionalizing the expected impacts. I see your question as being important from that perspective.

Senator Massicotte: I have a couple of questions; let me go to 4.3 on the technical side. You referred to it and said we have shown some good progress.

As you know, 2009 was the year after a significant decrease in economic activity in our country. How much of those results are influenced by that? I see Ontario down 26 per cent, but the auto industry was way down that year. How much are these numbers influenced by the economic slowdown?

Il ne peut pas y avoir de point de non-retour si vous ne définissez pas ce que vous voulez faire. Si vous adoptez les 2 degrés comme point de non-retour, nous devons réduire les émissions au cours de la présente décennie. Si vous préférez 3 degrés, ce ne sera pas dans cette décennie, mais dans deux ou trois décennies.

Le sénateur Peterson : Vous êtes disposé à subir des pertes pour atteindre l'objectif, mais ne pensez-vous pas que c'est le genre de renseignements que nous devons diffuser de sorte que le commun des mortels puisse comprendre ce à quoi nous faisons face? Quand vous dites de telles choses, les gens décrochent. Ils aiment le temps chaud. À quoi faudra-t-il renoncer si nous ne faisons rien?

M. Weaver : J'ai un dernier exemple à vous donner qui montre pourquoi plusieurs des projections économiques coût-bénéfice sont fondamentalement erronées. Plusieurs de ces modèles économiques produisent une estimation des dommages associés aux températures croissantes. Ils sont une sorte de fonction qui augmente, sans toutefois atteindre un plafond d'équilibre. Ils produisent une estimation des dommages associés à une température de réchauffement planétaire de 30 degrés et ils en arrivent à un chiffre, une sorte de PIB réduit. Cependant, je peux vous assurer que si la température planétaire augmente de 30 degrés, il n'y aura plus de vie sur la Terre.

Obtenir un pourcentage de réduction du PIB fondé sur un quelconque modèle économique qui s'arrête à un certain changement de température ne signifie absolument rien. Au fond, on connaît le résultat ultime, et ce résultat ultime est la disparition de toute civilisation. Il s'agit de savoir où nous en sommes aujourd'hui, et la question à laquelle nous devons répondre en tant que société est où nous allons finir sur cette courbe.

M. Peltier : C'est une bonne question. Je crois qu'il incombe à la science, comme j'ai essayé de le décrire dans ma présentation, de faire des projections directes à l'échelle régionale des conséquences d'un quelconque scénario d'émissions pour donner aux gens un fondement leur permettant de comprendre ce qui est menacé dans leur région. Voilà pourquoi les travaux qui se font actuellement dans le monde de la science du réchauffement planétaire sont tellement importants pour la régionalisation des projections du réchauffement, de sorte que nous puissions faire des déclarations explicites sur les risques à l'échelle régionale. Essentiellement, ce sont là les effets auxquels la politique et les décisions stratégiques doivent réagir, et les données scientifiques paraissent trop complexes quand elles ne régionalisent pas les effets projetés. Je vois l'importance de votre question dans cette perspective.

Le sénateur Massicotte : J'ai deux ou trois questions. Je reviens à la page 43, pour parler d'un aspect technique. Vous l'avez montrée tantôt et vous avez affirmé que nous avons fait de bons progrès.

Comme vous le savez, 2009 est une année qui suivait une réduction importante de l'activité économique dans notre pays. Dans quelle mesure ces résultats ont-ils été influencés par ça? Je vois l'Ontario à moins 26 p. 100, mais l'industrie automobile a subi un grand ralentissement cette année-là. Dans quelle mesure le ralentissement économique influe-t-il sur ces chiffres?

Mr. Weaver: You are right. I update these numbers every year. This is the latest reporting by the UNFCCC, which is the 2009 year. In 2008, the ordering was similar. The numbers are a little larger because, as you point out, the manufacturing industry in Ontario is down even more during that year. Ontario was quite down because of the collapse of the manufacturing industry. Alberta is down per capita but Saskatchewan is way up, as it was way up in 2008.

Senator Massicotte: Why they are up 65 per cent?

Mr. Weaver: In Saskatchewan it is the oil and gas sector and the burgeoning potash sector; and there are not a lot of people in Saskatchewan.

Senator Massicotte: They should all be held accountable.

Let me go to the essence of the issue. We listened to you and read this thing. I think you can appreciate that we cannot be real judges of the scientific argument, whether it is climate warming or other. It is beyond us. Look at the arguments of those critics who are the deniers, if you wish. They do not deny that it is warming but they deny that it is caused by CO₂ to some degree. We, as senators, cannot contest the science. We have to rely upon the community of scientists to see where they are coming from and where the cream rises to the top.

On page 9, you say that 97 per cent of all climate researchers basically support and accept that climate change is caused by human activity. Would everyone agree with that high percentage?

Mr. Weaver: Yes. I do not know a single person in the meteorological, atmospheric or climate science community in Canada who would not agree. I do not know a single person. I know probably three in North America, two of whom would not believe it because of religious reasons.

Senator Massicotte: What is their substantial argument and why is it not relevant? They are making a lot of noise.

Mr. Weaver: It is human nature for us to find voices that we want to hear. This is why we go to websites. When you go to the web to look at the news, some might go to CTV, some might go to CBC, and some might go to *The Globe and Mail* and some might go to the *National Post*. They go to the site they are comfortable with. We hear what we want to hear. There is a voice out there — a very receptive voice to this. It is the same voice. Many of the same people argue that second hand smoke does not cause cancer. You will find the same names in that argument. CBC did an episode on that called the *Denial Machine* about the same names and the same people.

Senator Massicotte: They are seeking attention.

M. Weaver : Vous avez raison. J'actualise ces chiffres tous les ans. Ceux-ci proviennent du plus récent rapport de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, qui portait sur 2009. En 2008, c'était le même ordre. Les chiffres sont un peu plus élevés parce que, comme vous l'avez fait remarquer, le secteur de la fabrication en Ontario souffrait encore plus cette année-là. L'Ontario est donc très en baisse en raison de l'effondrement de son secteur de la fabrication. L'Alberta est en baisse par habitant, mais la Saskatchewan est très en hausse, comme elle l'était en 2008.

Le sénateur Massicotte : Pourquoi sont-ils en hausse de 65 p. 100?

M. Weaver : En Saskatchewan, il y a le secteur du pétrole et du gaz, ainsi que le secteur florissant de la potasse; de plus, il n'y a pas beaucoup de monde en Saskatchewan.

Le sénateur Massicotte : Ils devraient tous être tenus responsables.

Permettez-moi d'aller au vif du sujet. Nous avons écouté, et nous avons lu tout cela. Je ne vous surprendrai pas en disant que nous ne pouvons pas déterminer la validité de l'argument scientifique à savoir s'il y a réchauffement climatique ou autre chose. Ça nous dépasse. Regardons les arguments des détracteurs, si vous le voulez bien. Ils ne nient pas qu'il y ait réchauffement, mais ils nient qu'il est causé par le CO₂ dans une certaine mesure. Nous, les sénateurs, ne pouvons pas contester les données scientifiques. Nous devons nous en remettre à la communauté des scientifiques et essayer de comprendre leur raisonnement et quels sont les meilleurs arguments.

À la page 9, vous dites que 97 p. 100 de tous les chercheurs en climatologie appuient et acceptent essentiellement l'argument voulant que le changement climatique soit causé par l'activité humaine. Est-ce que tout le monde accepte ce pourcentage élevé?

M. Weaver : Oui. Je ne connais personne dans la communauté scientifique de la météo, de l'atmosphère ou du climat au Canada qui ne l'accepte pas. Personne. J'en connais probablement trois en Amérique du Nord, dont deux qui n'y croient pas pour des motifs religieux.

Le sénateur Massicotte : Quel est leur argument de fond et pourquoi n'est-il pas pertinent? Ils font beaucoup de bruit.

M. Weaver : C'est dans la nature humaine que de trouver les voix qu'on veut entendre. Voilà pourquoi nous consultons des sites web. Quand il est question d'aller s'informer sur le web, certains vont dans le site de CTV, d'autres dans celui de Radio-Canada, et d'autres encore dans celui du *Globe and Mail* ou du *National Post*. Les gens vont dans le site où ils sont à l'aise. Nous entendons ce que nous voulons entendre. Il y a une voix qui est très disponible pour ces dénégations. C'est la même voix. Plusieurs de ces mêmes personnes prétendent que la fumée des autres ne cause pas le cancer. Vous trouverez effectivement les mêmes noms associés à cet argument. D'ailleurs, la CBC a produit un épisode à ce sujet, intitulé *Denial Machine*, dans lequel on voit les mêmes noms et les mêmes personnes.

Le sénateur Massicotte : Ils cherchent l'attention.

Mr. Peltier: They are upstream swimmers.

Mr. Weaver: In science you make your name by discovering something that is so profoundly different it revolutionizes conventional thinking. That is how DNA was discovered.

It is like a legal defence team that knows they lost their case. They know they are guilty but they want to get a not guilty verdict so they throw out a whole bunch of stuff and hope there is some doubt left.

In testimony last December, somebody said that it was cosmic rays; somebody said it was the sun; and somebody said it is not warming at all. I heard three different statements.

Senator Massicotte: You are referring to the committee hearing we had.

Mr. Weaver: Yes. You get everything. The answer is already decided. The answer is that it is not humans.

Senator Massicotte: Most of us here would say that we are not experts but most would agree there is a problem, so we succumb to you that there must be a problem. We would love it to be not real because society would save billions of dollars. Do not forget: in 2000 most scientists thought we would face a computer glitch, which did not happen.

Mr. Weaver: I work in the area of computer modelling. I have millions and millions of dollars worth of computer hardware. Do you know how much prevention I did for that? Zero.

Senator Massicotte: You were in the minority.

Mr. Weaver: Many people in the computer field did not worry. There is an issue in the way in terms of the way that they were counting time based on integers. Those machines will be long gone before we reach, I believe, 2012.

Senator Massicotte: It simply shows you that we make major mistakes as a society.

Let me go to page 3.3. We recently heard from the chief economist of the International Energy Agency. He said that if governments did everything they said they would do, which frankly they often do not, we would achieve a 3.5 degree Celsius increase in average temperature.

If we continue to go as we are going now, the trajectory we are looking at is more like 5.5 degrees Celsius. I interpreted his comments as saying forget 2 degrees because we are a long way past 2 degrees and we have to deal with reality and start accepting that maybe it will be 3.5 or 4 degrees.

M. Peltier : Ils nagent à contre-courant.

M. Weaver : En science, on fait sa réputation en découvrant quelque chose qui est différent au point de révolutionner la pensée conventionnelle. C'est ainsi que l'ADN a été découvert.

C'est comme une équipe d'avocats qui sait qu'elle a perdu sa cause. Elle sait que le client est coupable, mais elle cherche à obtenir un verdict de non-culpabilité; elle avance donc tout un paquet de choses dans l'espoir de créer un doute.

Dans les témoignages en décembre, une personne a dit que c'étaient les rayons cosmiques, une autre a dit que c'était le Soleil, et une autre encore a affirmé qu'il n'y a pas de réchauffement du tout. J'ai entendu ces trois déclarations distinctes.

Le sénateur Massicotte : Vous faites allusion à une de nos séances.

M. Weaver : Oui. Vous entendrez de tout. Cependant, la réponse est toujours décidée d'avance, et ce n'est pas l'activité humaine.

Le sénateur Massicotte : La plupart d'entre nous ici savons que nous ne sommes pas des experts, mais reconnaissons qu'il y a un problème. Nous nous en remettons donc à vous pour le comprendre. Nous aimerions bien que le problème n'existe pas, car la société épargnerait des milliards de dollars. N'oubliez pas qu'à l'approche de l'an 2000, la plupart des scientifiques pensaient qu'une catastrophe informatique s'abattrait sur nous, ce qui ne s'est pas produit.

M. Weaver : Je travaille dans le domaine de la modélisation informatique, avec des millions de dollars de matériel informatique. Et qu'est-ce que j'ai fait pour protéger tout cela? Rien.

Le sénateur Massicotte : Vous étiez minoritaire.

M. Weaver : Dans l'informatique, ils étaient nombreux à ne pas s'inquiéter. Le problème provenait de la manière dont les équipements avaient été programmés à employer des nombres entiers pour calculer l'écoulement du temps. Selon moi, ces équipements devaient avoir disparu bien avant 2012.

Le sénateur Massicotte : Cela montre simplement que notre société peut se tromper lourdement.

Voyons maintenant la page 3.3. Nous avons récemment recueilli l'avis de l'économiste en chef de l'Agence internationale de l'énergie. Selon lui, si les gouvernements faisaient tout ce qu'ils se sont dits prêts à faire, ce qui, disons-le, n'est pas fréquent, la température moyenne augmenterait de 3,5 degrés Celsius.

Or, si nous continuons comme nous le faisons actuellement, l'augmentation sera plutôt de 5,5 degrés Celsius. Je pense qu'il entendait par cela qu'il ne faut même pas songer à une augmentation de 2 degrés, car cet objectif est depuis longtemps déjà irréalisable. Il nous faut voir la réalité en face et se faire à l'idée d'une augmentation de 3,5 ou de 4 degrés.

Having said that, explain to me how to read this table on page 3.3. You start with a 3 per cent further warming. Is that 3 per cent more than it is today? Then you go back to 0.9. Let us say we achieve 3.5 or 4 per cent; what does that mean to us?

Mr. Weaver: If we took 3.3 degrees further warming from today, it is a total of about 4 degrees from pre-industrial times. That would be the 4 degrees that you hear. Most are referred to pre-industrial times. In my table, I refer from today. Warming of 4 degrees from pre-industrial times means that between 40 per cent and 70 per cent of world species would become extinct.

Senator Massicotte: In that scenario, 40 per cent to 70 per cent of the world's species would become extinct.

Mr. Weaver: No one is talking about humans being extinct.

Senator Massicotte: That is serious stuff.

Mr. Weaver: Of course it is.

Senator Massicotte: Talk to me about other consequences. I hear Bangladesh would be flooded and millions of people would have to go to other countries. Is that real?

Mr. Weaver: Absolutely — environmental refugees.

When I am asked for reasons for concern, I put them into two broad areas: one is the ecosystems, which are typically not valued in any economic sense; and the other is global security and political instability. What do you do when Lake Chad, which straddles four countries, dries up? Do people quietly die there because there is no more water left or do they get upset and recognize that the problem they are living the consequences of was not created by them? That becomes an issue of political instability. The problem caused by the developed world is compounding itself on the developing world, which do not have the technological or economic ability to deal with it. It is a huge issue.

Senator Massicotte: It is a very serious matter and we, who are trustees of the earth for our kids, are obviously failing.

Mr. Peltier, you said that the problem is that the consequences may be 30 or 40 years away and in the political world we want to deal with today's environment and seek election one or two years from now. Is that the crux of the issue?

Je vais maintenant vous demander de me dire comment il convient d'interpréter le tableau qui figure à la page 3.3. Vous partez d'une augmentation de 3 p. 100. Est-ce à dire 3 p. 100 de plus que l'actuelle température moyenne? Puis, le chiffre est ramené à 0,9. À supposer que nous parvenions à limiter à 3,5 ou à 4 p. 100 l'augmentation moyenne de la température, quelles en seraient pour nous les conséquences?

M. Weaver : Une augmentation de 3,3 degrés par rapport à la température actuelle représente un réchauffement de 4 degrés par rapport à l'ère préindustrielle. C'est cela qu'on entend par une augmentation de 4 degrés. La plupart des chiffres sont établis par rapport à l'ère préindustrielle. Dans mon tableau, je pars de la situation actuelle. Une augmentation de 4 degrés par rapport à la température moyenne de l'ère préindustrielle entraînerait la disparition de 40 à 70 p. 100 des espèces qui peuplent actuellement la Terre.

Le sénateur Massicotte : Selon cette hypothèse, donc, de 40 à 70 p. 100 des espèces qui se trouvent actuellement sur Terre disparaîtraient.

M. Weaver : Personne n'évoque l'extinction de la race humaine.

Le sénateur Massicotte : La situation est donc sérieuse.

M. Weaver : En effet.

Le sénateur Massicotte : Que pouvez-vous nous dire des autres conséquences. Certains affirment, par exemple, que le Bangladesh serait inondé et que des millions de ses habitants auraient à s'établir dans d'autres pays. L'hypothèse est-elle réaliste?

M. Weaver : Tout à fait... ce serait des réfugiés environnementaux.

Lorsqu'on me demande pourquoi il y a lieu de s'inquiéter, je range les motifs d'inquiétude dans deux grandes catégories : d'abord les écosystèmes, auxquels on n'attribue en général aucune valeur économique, puis la sécurité mondiale et l'instabilité politique. Que se passerait-il en cas d'assèchement du lac Chad, situé au carrefour de quatre pays? Les populations locales mourraient-elles tranquillement par manque d'eau, ou manifesteraient-elles leur trouble, sachant très bien qu'elles ne sont pour rien dans le problème dont elles vont devoir pâtir? On risque donc l'instabilité politique. Le problème, causé par le monde développé, présente des risques encore plus graves pour les pays en développement qui n'ont ni les capacités technologiques, ni les moyens économiques d'y faire face. Le problème est colossal.

Le sénateur Massicotte : La situation est extrêmement grave et nous, qui, dans notre administration des choses, sommes censés veiller aux intérêts des générations futures, manquons manifestement à nos responsabilités.

Monsieur Peltier, vous disiez tout à l'heure que le problème réside dans le fait que les conséquences ne se manifesteront que dans 30 ou 40 ans, alors que le monde politique s'intéresse essentiellement à l'état actuel de l'environnement, et à l'élection qui aura lieu dans un an ou deux. Est-ce là, effectivement, le nœud du problème?

Mr. Peltier: It is a very serious fact of political life. This is an extremely serious problem we are facing, but the people who have the ability to make decisions to ameliorate the situation have no strong incentive to do so. It is the tragedy of the commons writ large and in highly political language.

Senator Lang: I want to follow up on what Senator Neufeld asked about with respect to the Intergovernmental Panel on Climate Change. I have done some reading, as I think everyone around this table has, about what has happened over the past number of years with regard to questioning of the validity of the science that is the foundation for what we are talking about today. I am thinking of the misrepresentation of some of the information that was brought through the science community and also the issue about the hockey stick which was proven not to be the case.

Mr. Weaver: That is not true.

Senator Lang: I want to go a little further, if I could.

I think a lot of people around the world are questioning whether the information that is being provided has been peer reviewed. It has been reported that 30 or 40 per cent of the information that has been provided as science has not been properly peer reviewed. I do not know if that is true, but it has been reported. There is also a question of conflict of interest by those involved in the internal workings of the panel. My understanding is that conflict of interest guidelines were brought in to answer that question in 2009 or 2010.

Have the conflict of interest guidelines been accepted and do they apply to everyone who is working on the next panel review?

Mr. Weaver: Absolutely. The conflict of interest guidelines that are in place are just formalizing that which has been around. I would argue they are absurd at some level because people have resigned from editorial boards of journals because of conflict of interest. That makes no sense to me. Who do you want to be writing these documents? You would not want a document on brain chemistry being written by labourers at the local mill. You would want brain surgeons to write it, so why would we have the top climate scientists, who have been running journals, step down from their journals in order to participate because of a potential conflict of interest? This is what is happening. It has become silly in terms of accommodating some of the requests out there.

The whole debate about the hockey stick is perhaps one of the most disingenuous debates in science in the 20th century, because there always was a hockey team. There are 12 reconstructions in the 2001 IPCC report. For whatever reasons, one is picked up as this iconic symbol. You build up the iconic symbol, you attach an issue to the symbol, and then you knock down the symbol and hope the issue goes with it. The exact same thing is happening with the IPCC.

M. Peltier : C'est une dure réalité de la vie politique. Nous nous trouvons face à un problème extrêmement grave, alors que ceux qui seraient à même de prendre les mesures permettant d'atténuer la situation ne sont guère incités à prendre les décisions qui s'imposent. C'est, à grande échelle, toute la tragédie des biens communs avec d'énormes enjeux politiques.

Le sénateur Lang : J'aurais voulu revenir à la question du sénateur Neufeld au sujet du groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat. Je me suis, comme nous tous j'imagine, documenté sur les doutes exprimés ces dernières années, concernant la validité des données scientifiques sur lesquelles repose tout ce dossier. Je pense notamment aux données biaisées invoquées par certains scientifiques, ainsi qu'au graphique en « crosse de hockey » auquel on a fini par renoncer.

M. Weaver : Ce n'est pas vrai.

Le sénateur Lang : Permettez-moi de continuer.

Il y a, dans le monde, beaucoup de gens qui aimeraient savoir si l'information publiée est vérifiée par des spécialistes du domaine en cause. Selon certains, de 30 à 40 p. 100 des données présentées comme des résultats scientifiques n'ont fait l'objet d'aucune évaluation par les pairs. Je ne sais pas si c'est effectivement le cas, mais c'est ce que certains affirment. Il a également été question de conflits d'intérêts chez ceux qui veillent au fonctionnement interne du groupe d'experts. Je crois savoir qu'en réaction, des lignes directrices en matière de conflit d'intérêts ont été adoptées en 2009 ou 2010.

Ces lignes directrices sur les conflits d'intérêts ont-elles été acceptées, et s'appliquent-elles à toute personne prenant part à la prochaine étude du groupe d'experts?

M. Weaver : Oui, tout à fait. Les lignes directrices adoptées en matière de conflit d'intérêts ne font qu'officialiser des règles qui s'appliquaient déjà. D'après moi, il est d'ailleurs absurde d'appliquer ce genre de règles à un tel niveau, car cela en a porté certains à démissionner du comité éditorial de revues scientifiques. Je n'en vois pas l'intérêt. À qui voulez-vous confier la rédaction de ce genre de document? Il est clair qu'on ne saurait demander à des ouvriers non spécialisés de préparer une étude sur la chimie du cerveau. Ce travail relève en effet d'un neurochirurgien. Dans le même ordre d'idée, comment exiger des plus grands climatologues à la tête de revues scientifiques qu'ils démissionnent s'ils entendent participer aux travaux du groupe d'experts? C'est pourtant ce qui se produit actuellement. Certaines des exigences sont ridicules..

Peu de débats scientifiques ont été au XX^e siècle marqués par autant de mauvaise foi que la controverse du graphique en « crosse de hockey », car il y avait, il ne faut pas l'oublier, toute une équipe de joueurs. Le rapport 2001 du GIEC comporte en effet 12 reconstitutions. Or, pour des raisons que l'on comprend mal, l'une d'entre elles s'est vu accorder une valeur emblématique. On crée un symbole, on lui associe une hypothèse, puis on abaisse le symbole en espérant discréditer en même temps l'hypothèse. C'est ce qui est en train d'arriver avec le GIEC.

In the 1995 assessment, Ben Santer worked on the first climate change detection. You build that up as a symbol, attach the individual to a symbol, attach global warming to the individual and you try to knock down the individual. You do the same thing with Mike Mann and his hockey stick, conveniently forgetting that there are 12 things showing the same thing. Now you do it with the whole IPCC, because you realize these other arguments do not work. You attach an issue to some symbol and then knock down the symbol and hope the issue goes away.

The statements about the hockey stick are not correct. This quibbling debate is huge in the blogosphere but totally inconsequential in the climate community. This was a paper published by Michael Mann in 1997 or something like that. It is ancient history, yet we are still harping on that. Even in that report there were 12 reconstructions. It is ludicrous.

Mr. Peltier: As an add-on to this, it should be seen and acknowledged as a mistake by those who chose what to put in the summary for policy makers not to make it clear that the actual report did contain this large number of different hockey sticks.

I believe it was an administrative mistake to take Michael Mann's more perfect looking hockey stick and put it in the summary for policy makers. If anything is to be faulted in the hockey stick story, it is that. It should never have been singled out because it was the best looking hockey stick and been promoted to such a position of superiority by appearing alone in the summary for policy makers. It was a big mistake on the part of the IPCC.

Senator Lang: I want to clarify the conflict of interest guidelines that you spoke of in respect of whether they apply to the authors of the next report that is coming out. That is important because there was a question as to whether they apply.

Mr. Weaver: Every author had to fill out a conflict of interest guideline before they could be part of it, yes.

Senator Lang: I want to understand exactly how the organization works and to ensure that it is meeting the guidelines that it says it is, because in some quarters, and in many parts of the scientific community, they say that they have not.

Mr. Weaver: It is also important to note that many countries, particularly the U.S., have undertaken a completely independent assessment process that mirrored the IPCC and have come to the exact same conclusions. The U.S. climate change program under the synthesis and assessment products did a whole lot of these

Dans le rapport de 1995, Ben Santer s'est attelé aux premiers travaux visant à déceler un changement climatique. On attribue à ses résultats une valeur de symbole, on nomme le responsable des travaux, on lui associe l'hypothèse d'un réchauffement climatique et on s'attache ensuite à le descendre. C'est de cette manière qu'on s'en est pris à Michel Mann et à son graphique de bâton de hockey, en passant sous silence le fait que 12 autres travaux allaient dans le même sens. On s'en prend maintenant au GIEC dans son ensemble, car on s'est aperçu que les arguments avancés n'ont pas été retenus. On associe un dossier à un symbole et on espère, en renversant le symbole, que le dossier passera lui aussi par la trappe.

Ce qui a été dit au sujet du graphique en forme de « crosse de hockey » est inexact. Cet ergotage occupe beaucoup de place au sein de la blogosphère, mais n'a pas la moindre importance pour les spécialistes du climat. Il s'agit d'une étude publiée par Michael Mann en 1997, ou à peu près. C'est de l'histoire ancienne, mais on continue pourtant à rabâcher les mêmes arguments usés. Je rappelle par ailleurs que cette étude contenait pas moins de 12 reconstitutions. C'est grotesque.

M. Peltier : J'ajoute que ceux qui ont rédigé le résumé à l'intention des décideurs, de manière à occulter le fait que le rapport contenait une douzaine de graphiques en crosse de hockey différents, devraient reconnaître leur erreur.

D'après moi, c'est en raison d'une erreur administrative qu'on a mis dans le résumé à l'intention des décideurs le graphique en bâton de hockey plus achevé de Michael Mann. C'est la seule chose qu'on puisse reprocher à l'élaboration de cette reconstitution. Il n'aurait pas fallu privilégier le graphique en question simplement parce que c'est celui qui ressemblait le plus à une crosse de hockey et il n'aurait pas fallu lui accorder une telle importance en le faisant figurer seul dans le résumé à l'intention des décideurs. Là, le GIEC a fait une grosse erreur.

Le sénateur Lang : Je voudrais savoir, maintenant, si les lignes directrices régissant les conflits d'intérêts s'appliquent aux auteurs du rapport qui doit être remis sous peu. Je vous pose la question, car certains se demandaient si elles s'appliqueraient.

M. Weaver : Chacun des auteurs a dû, avant de participer à la rédaction du rapport, remplir un formulaire sur les éventuels conflits d'intérêts.

Le sénateur Lang : Je cherche à comprendre comment au juste fonctionne cette organisation et à m'assurer qu'elle applique effectivement les lignes directrices qu'elle dit appliquer, car dans certains milieux, et dans de nombreux secteurs de la communauté scientifique, on prétend que ce n'est pas le cas.

M. Weaver : J'ajoute que de nombreux pays, dont les États-Unis, ont procédé à une évaluation indépendante de celle qu'avait menée le GIEC, et que la nouvelle évaluation a abouti exactement aux mêmes conclusions. Ces dernières années, le programme américain de recherche sur le réchauffement climatique a procédé

assessments which appeared over the last few years that mirror the IPCC report but were done completely independently and had stringent conflict of interest guidelines even before they started.

Senator Lang: I understand, Dr. Weaver, that you have just completed a study on oil sands greenhouse gas emissions versus those of coal burning in the rest of North America. It is important to get your findings on that on the record.

Mr. Weaver: I suspected that this would be asked and I put the actual table on page 45 of the handout notes. We looked at the relative warming potential of a variety of hydrocarbon reserves and pointed out the total effect they would have on global warming, be it coal, oil, unconventional oil or natural gas.

There was some good reporting of the actual substance of the story, but I got a whole new appreciation for headline writers. Some of the headlines were rather remarkable.

Senator Sibbeston: I come from the Northwest Territories where there is evidence of global warming. We are seeing animals and birds there that we have never seen before.

The greatest change is predicted to be in the middle of the century. What can Inuit peoples look forward to in 30, 40 or 50 years? Up to now, it has always been thought that because of extreme climate and cold winters that there will not be very many southerners going to the Arctic, so the North has been an enclave to the Inuit and native people up in that area.

With the likely excess of warming likely to occur in the middle of the century, do you think the North will change substantially? I have been up in the Arctic area, and it is not an area that has a great deal of soil. It is just gravelly and sandy, so not an area likely to be farmed in the future. What can these people up in the Arctic expect in the next 30, 40 or 50 years?

Mr. Peltier: This is a question as to whether in the North there will be environmental refugees from the south moving on to the landscape. I tried to make the point in my discussion that the warming is significantly exacerbated in the North. If you compare the globally averaged amount of warming to that which will be experienced along the northern coastlines of Canada, the impact is by a factor of two to two and a half; that is, two to two and a half times warming that will occur globally will hit the northern part of this country. That is bound to have an impact on permafrost, and, therefore, on the stability of the built environment, if you like. We are already experiencing large

à des synthèses et à des évaluations reprenant de manière tout à fait indépendante celles qui figurent dans le rapport du GIEC. En ce qui concerne d'éventuels conflits d'intérêts, ces travaux ont, dès le départ, fait l'objet de lignes directrices très strictes.

Le sénateur Lang : Je crois savoir, monsieur Weaver, que vous venez de mener une étude comparant les émissions de gaz à effet de serre provenant des sables bitumineux à celles qu'entraîne, dans le reste de l'Amérique du Nord, l'emploi de combustibles à base de charbon. Il est, selon moi, important que soient consignées officiellement les conclusions auxquelles vous êtes parvenu sur ce point.

M. Weaver : J'ai pensé que quelqu'un me poserait la question et c'est pourquoi j'ai inséré le tableau à la page 45 des notes que je vous ai distribuées. Nous avons étudié l'effet de réchauffement potentiel des diverses réserves d'hydrocarbures et indiqué quel pourrait être l'effet de leur utilisation au plan du réchauffement climatique, qu'il s'agisse de charbon, de pétrole, de nouveau pétrole ou de gaz naturel.

Dans l'ensemble, la presse a convenablement rendu compte du fond de notre rapport, mais j'ai beaucoup appris sur l'art des gros titres. Certains étaient en effet remarquables.

Le sénateur Sibbeston : Je suis originaire des Territoires du Nord-Ouest où l'on peut voir des signes du réchauffement climatique. On y aperçoit en effet des animaux et des oiseaux qu'on n'y avait jamais vus.

On prévoit que les changements les plus importants auront lieu vers le milieu du siècle. À quoi les peuples inuits peuvent-ils s'attendre dans les 30, 40 ou 50 prochaines années? On pensait jusqu'ici qu'en raison de la rigueur du climat de la région et des basses températures hivernales, peu d'habitants du sud du pays se rendraient dans l'Arctique, et le Nord a toujours été, pour les Inuits et les peuples autochtones de la région, une sorte d'enclave.

Étant donné le réchauffement qu'on prévoit pour le milieu du siècle, pensez-vous que d'importants changements se produiront dans le Nord? J'ai eu l'occasion de me rendre dans l'Arctique et j'ai pu constater que la terre y est rare. Le sol est essentiellement constitué de sable et de gravier, et la région ne se prête guère à l'agriculture. À quoi les gens de l'Arctique peuvent-ils s'attendre dans les 30, 40 ou 50 prochaines années?

M. Peltier : La question est de savoir si le Nord verra arriver du sud des réfugiés environnementaux. C'est ce que je voulais faire comprendre en disant que le réchauffement sera sensiblement plus prononcé dans le Nord. Comparé au réchauffement moyen sur l'ensemble de la planète, les côtes du Nord du Canada subiront un réchauffement de deux à deux fois et demie plus élevé, c'est-à-dire que le Nord éprouvera une augmentation de la température de deux à deux fois et demie plus forte que la moyenne mondiale. Cela affectera inévitablement le pergélisol, et donc la stabilité des constructions. Nous constatons déjà de gros impacts dans le Nord : l'érosion des côtes en raison de la fonte de la banquise

impacts in the northern parts of this country: the impacts on the coastal erosion as consequence of the elimination of land fast ice and the impacts of sea level rise on our Arctic Ocean coastline. Those will be and are already seen to be, as you have noticed, very significant impacts of the global warming process on the North.

There will be positives and there will be negatives. Some see great positives in the opening up of the North for further resource exploitation and the continuing diminution of Arctic sea ice cover.

Senator Wallace: You mentioned lawyers having differing opinions, which they do from time to time, and scientists do as well.

I listened to your presentation. We know your backgrounds. The conclusions that you have arrived at are the result of much detailed work and study. You obviously have not taken the subject lightly. This is your livelihood.

However, we do hear from others that have voiced other opinions on the matter, and as we know, when you arrive at your conclusions, they are based upon the assumptions that you place in your models. There can be differing assumptions and variables, especially when you are looking at climate change over thousands of years, and the beginning of your data is based on that.

I am not asking you whether there is something that would immediately revert your opinion on what you have said here today. However, when I hear your presentation and reflect on what we have heard from others, have you examined thoroughly all of the other hypotheses that have been put forward that would account for climate change, that would differ from your opinion? Do you feel you have analyzed them in the detail that you feel comfortable in saying there is not an element of doubt? I know there is margin of error in any conclusion that any of us arrive at. Have you examined all of the other proposed hypotheses that have been put forward in a way that you are satisfied, or is there more work to be done to consider some of it?

Mr. Peltier: I start by noting my brother is a litigator who works in California, so I know where you are coming from.

Science is a highly competitive environment. I am sure you understand this. There are careers to be made by proving that any particular piece of this argument concerned with the global warming process is wrong. If you imagine that there is not continuous struggle within this community by bona fide scientists, who have an idea, for example, that there is some lynchpin in the global warming argument that could be wrong — if you think that is not happening, you are quite wrong.

These arguments are continuously subjected to detailed tests by all of us who want to make our name.

You have to realize that the scientific community is a highly competitive environment.

côtière et l'élévation du niveau de la mer sur la côte de l'océan Arctique. Ce sont là des effets très nets du réchauffement dans le Nord qui se font déjà sentir et continueront de se faire sentir.

Cela aura des conséquences à la fois favorables et défavorables. Certains voient d'un très bon œil la possibilité accrue d'exploiter les ressources du Nord et la diminution de la couverture de glace de mer dans l'Arctique.

Le sénateur Wallace : Vous avez évoqué les différences d'opinions qui peuvent, comme entre avocats, exister entre scientifiques.

J'ai écouté l'exposé que vous nous avez présenté. Nous connaissons votre parcours. Les conclusions dont vous nous avez fait part sont le résultat d'études et de recherches détaillées. Il est clair que vous avez traité ce sujet avec beaucoup de sérieux. C'est votre profession.

Cela étant dit, nous avons recueilli d'autres avis sur la question, et nous savons que les conclusions auxquelles on parvient dépendent des hypothèses à la base du modèle déployé. Différentes hypothèses et différentes variables peuvent être retenues, et c'est notamment le cas lorsqu'on se penche sur les changements climatiques qui ont eu lieu sur des milliers d'années, et que les données initiales sont le fruit de telles recherches.

Je ne vous demande pas s'il y a des données ou des circonstances qui vous porteraient à réviser l'opinion que vous nous avez exposée aujourd'hui. Je me demande, cependant, après avoir écouté votre exposé, et réfléchi à ce que nous ont dit d'autres témoins, si vous avez étudié à fond toutes les autres hypothèses sur le changement climatique, hypothèses différentes de celle que vous avez retenue? Estimez-vous les avoir analysées de manière suffisamment approfondie pour pouvoir écarter le moindre doute à cet égard? Je sais que toute conclusion comporte une certaine marge d'erreur. Avez-vous, donc, examiné toutes les autres hypothèses qui ont été avancées avant de parvenir à une conviction, ou pensez-vous que certains aspects de la question devraient faire l'objet d'études plus poussées?

M. Peltier : Je précise que mon frère est avocat plaçant en Californie, et je comprends donc fort bien ce que vous disiez tout à l'heure.

Comme vous le savez sans doute, dans le milieu scientifique, la concurrence est acharnée. On peut faire carrière en démontrant la fausseté de tel ou tel aspect de la thèse du réchauffement de la planète. Des chercheurs compétents tentent continuellement de voir si la thèse du réchauffement de la planète ne comporterait pas une faille. Vous vous trompez si vous croyez que ce n'est pas ainsi que ça se passe.

Les hypothèses et les arguments avancés sont en permanence disséqués par des scientifiques qui cherchent à se faire un nom.

Il ne faut surtout pas perdre de vue que, dans les milieux scientifiques, la concurrence est acharnée.

Senator Wallace: I understand that.

Mr. Peltier: Yes, any legitimate argument or argument that looks to be legitimate is investigated not by one or two scientists, but by legions of different scientists seeking to prove or disprove the validity of the argument, and this is something that I think is not generally understood in the community of non-scientists as to how the scientific process actually works. It is a highly competitive process in which all ideas are tested because it is in the best interests of any scientist who can prove that something which is generally accepted wisdom is wrong. If that generally accepted wisdom can be demonstrated to be untrue, there are careers to be made.

Senator Wallace: Scientists may use different assumptions in proceeding with the model; that is a fact.

I guess the short of it is we heard from others that have come to other conclusions. You have been very emphatic and, I would say, very dismissive of the work that they have done, but I realize you have done that based on the scientific approach that you have taken, but there is no element of doubt.

Mr. Weaver: Normal scientific analysis of this problem is published in journals like the *Journal of Climate* and in climate science journals, so I am aware of no research done by the people that you have had testifying on this problem. That is relevant. I am not aware of any.

I have shown you one where the conclusion was a geological conclusion that actually supported it. I would like to show you an example here. I handed this out. I think, again, one has to realize what a model is. In the geological term, a model is often used to say a hypothesis: I see something and I explain it, and I call it a model. In physics, that is not a model. Physics has equations that can make predictions that can be tested.

This is one of the loveliest predictions ever made, and I refer you to this handout in *Physics Today*, an article written by Ray Pierrehumbert, page 36. He is showing here satellites that have been put in space measuring directly the outgoing infrared radiation, and that is the red here. He has shown in blue the output from the radiative transfer code in a climate model. This was done independently, so the climate model makes the prediction, and the prediction can now be tested because we have infrared detectors up there. The climate model radiative transfer code has carbon dioxide, ozone and other molecules in there that actually trap different bands of radiation. When you look at the red and blue in the figure A, the comparison is truly stunning, which is saying that our radiative transfer codes — and I do not think many people who criticize it know what these

Le sénateur Wallace : J'en suis conscient.

M. Peltier : Ainsi, tout argument légitime, ou tout argument qui paraît légitime va être examiné non pas par un ou deux scientifiques, mais par d'innombrables chercheurs dans divers domaines de spécialisation, qui vont tenter de confirmer la validité de telle ou telle proposition, ou au contraire de la réfuter. Hors des milieux scientifiques, peu de gens comprennent que c'est effectivement comme cela que fonctionne la recherche scientifique. Il s'agit d'une démarche extrêmement concurrentielle dans le cadre de laquelle les idées sont soumises à vérification, car il est dans l'intérêt d'un chercheur de parvenir à démontrer la fausseté d'une thèse généralement admise. Celui qui parvient à démontrer qu'une thèse généralement acceptée comporte une erreur arrivera à se faire un nom.

Le sénateur Wallace : C'est un fait que tout modèle repose sur un certain nombre d'hypothèses.

Je dis donc simplement que d'autres nous ont présenté des conclusions différentes. Vous avez été catégorique, et je dirais même que vous avez carrément écarté les résultats dont ils ont fait état, mais je sais que vous avez fait cela au terme d'une démarche scientifique qui, selon vous, ne laisse place à aucun doute.

M. Weaver : Les analyses scientifiques dont ce problème fait normalement l'objet sont publiées dans le *Journal of Climate* ou autres revues spécialisées, et je peux dire n'avoir jamais vu les recherches réalisées par les personnes dont vous avez recueilli les témoignages. C'est un point important. Je n'ai eu aucun écho de leurs travaux.

J'ai pu, en revanche, vous faire part de travaux qui aboutissent à une conclusion géologique confirmant l'hypothèse du réchauffement. Permettez-moi de vous en donner un exemple cité dans la documentation que j'ai fait distribuer. Il faut, je le rappelle, comprendre ce qu'est un modèle. En géologie, on emploie souvent le terme de modèle pour parler d'une hypothèse. Je constate tel ou tel phénomène et j'appelle modèle l'explication que je tente d'en donner. En physique, cela ne s'appellerait pas un modèle. En physique, en effet, on élabore des équations qui permettent de prévoir tel ou tel résultat, et c'est cette capacité de prévision de l'équation qui fera l'objet de vérifications.

C'est une de mes meilleures prévisions et je vous renvoie, dans la documentation, à la page 36, où vous trouverez un article de la revue *Physics Today*, écrit par Ray Pierrehumbert. Il décrit les satellites qu'on a mis sur orbite pour mesurer directement les rayons infrarouges émanant de la terre. On voit cela en rouge. En bleu, l'auteur a indiqué les émissions du code de transfert radiatif telles que représentées dans un modèle climatique. Il s'agit d'un travail indépendant. On voit que le modèle climatique aboutit à une prédiction, que nous avons maintenant les moyens de vérifier au moyen des détecteurs d'infrarouge montés à bord des satellites. Le code de transfert radiatif du modèle climatique comprend du dioxyde de carbone, de l'ozone et d'autres molécules qui retiennent chacun des bandes de rayonnement différentes. Regardez, dans le dessin A, le rouge et le bleu. La comparaison entre les deux est tout

radiative transfer codes are — they are so well tested that they produced these remarkable results, which I show here published in a top notch physics journal.

Senator Johnson: I learn something every day when I talk to people like you or when we hear from people like you and the work you are doing. I think we all want the best for our world and our climate. I certainly do, for my kids and grandchildren.

I was hit by your comment, Dr. Weaver, that conventional and unconventional oil is not the problem with global warming. The problem is coal and unconventional natural gas.

Can you put that on the Canadian scene?

Mr. Weaver: I have always said that the oil sands are a symptom of the problem. The problem is our society's addiction to fossil fuels. The oil sands are like the poppy fields in Afghanistan producing the product we require. We can criticize and pass blame on the oil sands and not look at ourselves, but we are demanding that product.

In Canada, as a civilized western society, we should not be allowing coal burning fire plants. There is time when you go to the tragedy of the commons and my metaphor there, where regulation on coal burning fire could be enforced and sooner than later.

There is no reason we cannot put stringent regulations on the unregulated fracking that appears to be going on. Quebec has stepped in and said there is a moratorium until we get this right. There is more regulation that can be done there. There are vast reserves. If we continue to exploit all of them, particularly the unconventional natural gas and even more so coal, we are in trouble.

Regarding oil, there are many environmental issues associated with the tar sands, the oil sands. There is water quality, the rights of the indigenous people, loss of natural habitat, biodiversity and many issues. I am not dismissing those issues and people need to focus on them. However, it is a product that I believe people will need. The thing we should be doing is shaking our heads and wondering why we are burning it. Oil is an extraordinarily valuable product. It is used in everything around us, yet we are taking the pathway of burning the last bit that we are getting in more and more extreme environments as we use the easy stuff up.

à fait frappante. Elle nous permet de dire que nos codes de transfert radiatif — et d'après moi, dans la plupart des cas, ceux qui critiquent ces travaux, ne savent pas ce que sont ces codes de transfert radiatif — sont suffisamment au point pour nous permettre d'obtenir ces remarquables résultats qui, en l'occurrence, ont été publiés dans une des principales revues de physique.

Le sénateur Johnson : On apprend toujours quelque chose en s'entretenant avec des gens comme vous, ou en les entendant décrire leur travail. Nous souhaitons tous la santé de notre planète et de notre climat. C'est naturellement ce que je souhaite dans l'intérêt de mes enfants et de mes petits-enfants.

Vous avez dit, monsieur Weaver, que le pétrole, et le nouveau pétrole ne sont pas à l'origine du réchauffement de la planète. Le problème proviendrait du charbon et du nouveau gaz naturel.

Qu'en est-il au Canada?

M. Weaver : J'ai toujours maintenu que les sables bitumineux ne sont qu'un symptôme du problème. En effet, la difficulté provient d'une dépendance excessive de notre société aux combustibles fossiles. Les sables bitumineux sont comme les champs de pavot d'Afghanistan. Ils produisent ce dont nous avons besoin. Nous pouvons critiquer les sables bitumineux et rejeter sur eux la faute. Cela nous évite de réfléchir à notre manière de nous comporter et au fait que la production répond tout simplement à nos exigences.

Le Canada, société occidentale civilisée, devrait interdire les centrales au charbon. On en revient ici à la tragédie des biens communs, métaphore que j'ai évoquée tout à l'heure, et l'emploi du charbon comme combustible devrait être, sans plus attendre, réglementé.

Rien ne nous empêche de soumettre à une réglementation très stricte les opérations de fracturation actuellement menées hors de tout cadre réglementaire. Le Québec est intervenu et a imposé un moratoire en attendant que l'on connaisse mieux les tenants et aboutissants de cette technique. Il s'agit de mieux réglementer ce type d'activité. Les réserves sont vastes, mais nous risquons gros si nous continuons à les exploiter. Cela est particulièrement vrai des réserves de nouveau gaz naturel, et encore plus des réserves de charbon.

L'exploitation des sables bitumineux crée, elle aussi, de nombreux risques environnementaux. Il y a, bien sûr, le problème de la pollution de l'eau, les droits des peuples autochtones, la disparition des habitats naturels, les risques qui pèsent sur la biodiversité et une foule d'autres questions. Je ne nie aucunement l'importance de ces divers problèmes et je pense qu'il faut effectivement s'y intéresser de très près. Cela dit, il s'agit d'un produit dont nos populations vont continuer à avoir besoin. Nous devrions sérieusement réfléchir à la question et nous demander pourquoi nous nous en servons comme combustible. Le pétrole est un produit d'une extraordinaire utilité. On en retrouve dans presque tous les produits qui nous entourent, mais nous semblons pourtant décidés à nous en servir comme carburant jusqu'à la dernière goutte, ce qui nous oblige à prospecter des zones de plus en plus difficiles d'accès, étant donné que nous avons déjà consommé tout le pétrole qui pouvait être extrait aisément.

Senator Johnson: I hear people talk about clean coal but there is no such thing, right?

Mr. Weaver: Clean coal is the most wonderful oxymoron that I have ever heard.

The Deputy Chair: On that note, I want to thank both Dr. Weaver and Dr. Peltier for intense, outstanding, committed, engaged testimony to us.

I want to thank all the members of the committee for their engagement here. It has been a long process and a long evening, but it has been worthwhile. Thank you for your participation.

Dr. Weaver and Dr. Peltier are being hosted at a reception to which we are all invited, if you wish to attend. It will give the information as to where that is off camera.

Thank you very much. We wish you all the best.

(The committee adjourned.)

OTTAWA, Thursday, March 29, 2012

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met this day at 8:05 a.m. to study the current state and future of Canada's energy sector (including alternative energy).

Senator Grant Mitchell (*Deputy Chair*) in the chair.

[*Translation*]

The Deputy Chair: Good afternoon everyone. I am calling to order this meeting of the Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources.

[*English*]

I am Grant Mitchell, the deputy chair of this committee. I am from the province of Alberta, and I am filling in for Senator Angus, the chair, who is unfortunately unable to be with us today.

Today, we are continuing to examine the potential, the possibilities, and the need for a Canadian energy strategy. This is the continuation of a study that has spanned about two years and nine months. We have heard from upwards of 250 witnesses from all sectors, all provinces, and all territories. It has been a very in-depth study, which we have found has had a great deal of resonance with people in this country who are demanding and desiring insight into the energy situation and who want to progress with a full debate about these important issues.

I would like to welcome, in particular, the people who are watching on television and all across Canada to this hearing this morning. I would like to remind everyone watching and everyone in the room that our energy study website, which is very informative and gives people updates on what we are doing and some history of what we have done, can be found at [www.canadianenergyfuture.ca.](http://www.canadianenergyfuture.ca/)/www.avenirenergiccanadienne.ca

Le sénateur Johnson : On entend parfois parler de charbon propre, mais cela n'existe pas, n'est-ce pas?

M. Weaver : Je ne connais rien d'aussi contradictoire que l'expression « charbon propre ».

Le vice-président : Eh bien, je tiens à remercier MM. Weaver et Peltier de la vigueur et de la qualité de leurs témoignages, ainsi que de la force de leurs convictions.

Je tiens également à remercier de leur assiduité les membres du comité. La séance a été longue, mais nos efforts ont été récompensés. Je vous remercie de votre participation.

Nous avons organisé, à l'intention de MM. Weaver et Peltier, une petite réception à laquelle vous êtes conviés. Je vous donnerai les précisions nécessaires dès que les caméras ne tourneront plus.

Je vous remercie. Nous vous souhaitons une bonne continuation.

(La séance est levée.)

OTTAWA, le jeudi 29 mars 2012

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui, à 8 h 5, pour étudier l'état actuel et futur du secteur de l'énergie du Canada (y compris les énergies de remplacement).

Le sénateur Grant Mitchell (*vice-président*) occupe le fauteuil.

[*Français*]

Le vice-président : Bonjour à tous et bienvenue à cette réunion du Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles.

[*Traduction*]

Je suis Grant Mitchell, vice-président du comité. Je viens de l'Alberta et je remplace le président, le sénateur David Angus, qui n'est malheureusement pas en mesure d'être avec nous aujourd'hui.

Nous poursuivons aujourd'hui notre examen du potentiel, des possibilités et de la nécessité d'une stratégie canadienne de l'énergie. Nos travaux ont commencé il y a deux ans et neuf mois environ. Nous avons entendu plus de 250 témoins venant de tous les secteurs, de toutes les provinces et de tous les territoires. Il s'agit d'une étude très approfondie, et nous avons constaté qu'elle jouit d'un grand appui des Canadiens, lesquels réclament de l'information sur la situation énergétique et veulent un débat complet au sujet de ces enjeux importants.

Je souhaite la bienvenue à tout le monde, en particulier aux Canadiens qui regardent cette séance à la télévision. J'aimerais aussi rappeler à tous les téléspectateurs et à tous ceux qui sont ici dans la salle que le très instructif site web de notre étude sur le secteur de l'énergie, qui décrit ce que nous faisons et ce que nous avons fait jusqu'à présent, est accessible à l'adresse www.avenirenergiccanadienne.ca ou www.canadianenergyfuture.ca.

This morning, it is my pleasure to introduce the senators and staff at the table today: Senator Paul Massicotte from Montreal, Quebec; Senator Bob Peterson from Saskatchewan; Lynn Gordon, our very able clerk, who manages all of us and this process; and Marc LeBlanc, the Library of Parliament analyst who is, in fact, writing the report and has begun writing the report as we sit here. That is a daunting task, which he is confronting with great competence. Marc would not be able to write the report without the help of Sam Banks, who is from the Library of Parliament as well. We also have with us Senator Richard Neufeld from British Columbia, and Senator Dan Lang from the Yukon.

We have the privilege and pleasure this morning to have with us two senior officials from the Government of Ontario. David Lindsay is the Deputy Minister of Energy of Ontario. He has previously served as the Deputy Minister of Northern Development, Mines and Forestry, the Deputy Minister of Natural Resources, and the Deputy Minister of Tourism in that government. He was, prior to that, the CEO and President of the Association of Colleges of Applied Arts and Technology. He has had a long and distinguished career in the public sector and is, among other things, a fellow of the School of Policy Studies at Queen's University, which resonates with me because I did a masters at Queen's University. We welcome you, Mr. Lindsay.

With him today is Jon Norman, Director, Transmission and Distribution Policy, Ministry of Energy. He is a professional engineer, with over 12 years of experience in consulting and government. He has had career experience in both the energy and environmental sectors, as well as in management consulting. As I said, he is currently the Director of Transmission and Distribution Policy with the Ontario Ministry of Energy, where he is responsible for some areas that we have been particularly focused on — the development related to electricity grid expansion, smart networks, and Ontario's feed-in tariff program. He has worked on negotiations on hydroelectric power purchases and climate change cap-and-trade. We welcome you as well, Mr. Norman.

Mr. Norman and Mr. Lindsay, the way we work is that you have some time to present, and then we have some time to ask questions and hopefully get into a discussion with you. Thank you very much.

David Lindsay, Deputy Minister, Ministry of Energy, Government of Ontario: I am pleased to be here on behalf of my minister, Chris Bentley, the Minister of Energy of Ontario, and to be supported by my colleague Jon Norman. We also have Petra Fisher, from our office, here to help us today. We have a bit of an overview presentation to hopefully help kick off the discussions of Ontario's perspective on energy issues for Canada. We have brought some backup materials, so, Mr. LeBlanc and Ms. Banks, there is lots of

J'ai le plaisir de présenter les sénateurs et les membres du personnel qui sont ici aujourd'hui : le sénateur Paul Massicotte, de Montréal, au Québec; le sénateur Bob Peterson, de la Saskatchewan; Lynn Gordon, notre très compétente greffière, qui s'occupe de nous tous et qui gère tout ce processus, et Marc LeBlanc, l'analyste de la Bibliothèque du Parlement qui, de fait, est chargé de rédiger le rapport et a déjà entrepris cette tâche intimidante avec beaucoup de compétence. Et Marc ne pourrait pas rédiger le rapport sans l'aide de Sam Banks, aussi de la Bibliothèque du Parlement. Nous avons aussi le sénateur Richard Neufeld, de la Colombie-Britannique, et le sénateur Dan Lang, du Yukon.

Nous avons l'honneur et le plaisir d'accueillir deux hauts fonctionnaires du gouvernement de l'Ontario. David Lindsay est le sous-ministre de l'Énergie de l'Ontario. Il a été antérieurement sous-ministre du Développement du Nord, des Mines et des Forêts, sous-ministre des Richesses naturelles et sous-ministre du Tourisme dans ce gouvernement. Avant cela, il a été PDG de l'Association des collèges d'arts appliqués et de technologie de l'Ontario. M. Lindsay a eu une longue et brillante carrière dans le secteur public et il est, entre autres, fellow de la School of Policy Studies de l'Université Queen's, ce qui me touche personnellement parce que j'ai obtenu une maîtrise à l'Université Queen's. Bienvenue, monsieur Lindsay.

Il est accompagné de Jon Norman, directeur des Politiques de transport et de distribution du ministère de l'Énergie. M. Norman est un ingénieur professionnel qui compte plus de 12 années d'expérience comme expert-conseil et dans la fonction publique. Sa carrière l'a amené à travailler dans les secteurs de l'énergie, de l'environnement et de la gestion. Comme je l'ai dit, il est présentement directeur des Politiques de transport et de distribution du ministère de l'Énergie de l'Ontario, où il a la responsabilité de certains domaines qui nous intéressent particulièrement — l'élaboration de politiques sur l'expansion du réseau électrique, les réseaux intelligents et le Programme de tarifs de rachat garantis de l'Ontario. Il a mené des négociations sur l'achat d'électricité et sur le plafonnement et les échanges dans le dossier du changement climatique. Bienvenue à vous aussi, monsieur Norman.

Messieurs Norman et Lindsay, voici comment nous fonctionnons : vous avez un certain temps pour présenter votre exposé, puis nous avons un certain temps pour vous poser des questions et, nous l'espérons, discuter avec vous. Merci beaucoup.

David Lindsay, sous-ministre, ministère de l'Énergie, gouvernement de l'Ontario : J'ai le plaisir de représenter ici mon ministre, l'honorable Chris Bentley, ministre de l'Énergie de l'Ontario, et d'être appuyé par mon collègue, Jon Norman. Nous sommes accompagnés de Petra Fisher, de notre bureau, qui nous aidera aujourd'hui. Nous présenterons un diaporama qui, nous l'espérons, contribuera à lancer les échanges sur la perspective qu'a l'Ontario des enjeux énergétiques du Canada. Nous avons aussi apporté des

background information we are glad to share. Any follow-up questions are welcome; we want to be helpful to you in your work and your deliberations today.

The emphasis of most of my remarks today will be on the recent changes we have undertaken in Ontario with respect to the electricity sector, most specifically, and the opportunities we see for economic development, not just for Ontario but for all of Canada, coming out of some of the things we have been doing on the electricity side of the larger energy agenda.

While other provinces in Canada are significant energy exporters, in Ontario, because of our industrial base, we are a much larger consumer of energy than we are a producer of electricity. Across Canada, the term “energy” has different connotations and different meanings. Alberta and the resource-producing provinces would maybe think of energy when they think of oil and gas. In Ontario, when we talk about energy in the legislature and in the ministry I am working in, we are mainly focusing on the electricity agenda. That will be the main focus of my remarks today.

Having said that, the first oil wells in North America actually were in the province of Ontario, and we had a significant extraction of oil in the 1800s. That is long ago, so we have lots of abandoned oil wells in southwestern Ontario. By virtue of our geography, we do not have any fracking. There are no shale gas deposits that we are currently aware of in Ontario. Likewise, the provinces on either side of us, Manitoba and Quebec, and also Newfoundland, are significant producers of hydro electricity and there is much potential for export there as well. In Ontario, we were one of the first jurisdictions in North America to harness hydro electricity and create the first public utility coming out of Niagara Falls. We have a history of oil and gas. We have a history of hydro electricity, and the electrification of our province started with Sir Adam Beck’s efforts in harnessing the energy coming out of Niagara Falls.

Over the years, as Ontario increased its industrialization and expanded its economy, the resource coming out of Niagara was not sufficient, so we started moving into coal and then nuclear energy, as part of the mix of supply we use for our electricity portfolio in the province. For the first part of my presentation, what I would like to do is to talk about the supply mix that makes up our electricity portfolio in the province of Ontario and some of the significant investments we have been making, over the last eight years or so, to modernize our system and replace coal — a significant commitment to carbon reductions in Ontario — with other renewable sources. I will make some observations about the economic opportunities, as we see them, for the electricity sector,

documents d’appoint; donc, monsieur LeBlanc et madame Banks, il y a une bonne quantité de documentation contextuelle que nous sommes heureux de partager. Nous répondrons avec plaisir à vos questions, car nous voulons vous être utiles dans vos travaux et vos délibérations.

Mes observations porteront essentiellement sur les changements récents que nous avons entrepris en Ontario, dans le secteur de l’électricité plus particulièrement, et sur les possibilités de développement économique — non pas seulement pour l’Ontario, mais pour tout le Canada — que nous voyons découler de certaines des choses que nous faisons sur le plan de l’électricité dans le domaine global de l’énergie.

Bien que certaines provinces canadiennes soient de grandes exportatrices d’énergie, en Ontario, en raison de notre base industrielle, nous consommons plus d’énergie que nous produisons d’électricité. À l’échelle du pays, le mot « énergie » a différentes connotations et différentes significations. En Alberta et dans les provinces qui extraient des ressources, ce terme représenterait peut-être le pétrole et le gaz. En Ontario, quand nous parlons d’énergie à l’Assemblée législative et au ministère où je travaille, il est principalement question du programme de l’électricité. Et c’est sur l’électricité que sera axé mon propos aujourd’hui.

Ceci étant dit, les premiers puits de pétrole en Amérique du Nord ont en fait été forés en Ontario, et nous avons un important secteur d’extraction pétrolière au XIX^e siècle. Cela remonte loin, et nous avons un très grand nombre de puits de pétrole abandonnés dans le sud-ouest de l’Ontario. En raison de notre géographie, nous ne faisons pas de fracturation. À notre connaissance, il n’y a présentement aucun gisement de gaz de schiste en Ontario. Nos provinces voisines, le Manitoba et le Québec, de même que Terre-Neuve sont de grands producteurs d’hydroélectricité et jouissent aussi d’un potentiel élevé d’exportation. L’Ontario a été l’un des premiers États nord-américains à créer une société de services publics pour exploiter l’hydroélectricité produite aux chutes Niagara. Nous avons des antécédents dans le secteur du pétrole et du gaz. Nous avons des antécédents dans le secteur de l’hydroélectricité, remontant aux efforts de sir Adam Beck, qui a électrifié notre province au moyen de l’énergie produite aux chutes Niagara.

Au fil des ans, tandis que l’industrialisation et l’expansion économique de l’Ontario prenaient de l’ampleur, l’énergie provenant des chutes Niagara ne suffisait plus et nous avons commencé à ajouter le charbon, puis l’énergie nucléaire, aux sources énergétiques du réseau d’électricité de la province. Dans la première partie de mon exposé, j’aimerais vous parler des diverses sources énergétiques qui constituent le portefeuille d’électricité de l’Ontario, ainsi que des investissements considérables que nous avons faits au cours des huit dernières années à peu près pour moderniser le réseau et remplacer le charbon — un engagement important concernant la réduction des émissions de carbone en Ontario — par d’autres sources d’énergie renouvelable. Je

and then I will conclude by suggesting that the green energy activities in Ontario should be considered as a significant part of a national opportunity as part of our energy agenda.

Turning to slide 3 of the presentation, when we talk about energy, as I said in the introduction, we think more specifically about electricity, but, in the 19th century, the first oil wells in North America were in Oil Springs and, appropriately named, Petrolia, Ontario. The management of abandoned oil wells is probably a larger responsibility of provincial officials today than the managing of oil and gas extraction. That foray into the oil industry, however, spawned a very large business we have now in Ontario, and it is called Petrochemical Valley, in Sarnia, Ontario. The Sarnia-Lambton area has one of the largest clusters of petrochemical refineries in our country. It accounts for about \$6 billion in traditional chemical shipments and petrochemical activity and employs some 5,700 people in Ontario, so we do have some downstream activity in the oil and gas sector. In addition to Petrochemical Valley in the Sarnia-Lambton area, we have a fairly mature distribution system of natural gas. We have storage capabilities, under the old salt mines of southwestern Ontario, of approximately 270 billion cubic feet, so that is an important pivot point for distribution of natural gas and storage of natural gas for Eastern Canada.

I bring up these stories of our past and the foundation of the petrochemical industry in Ontario for two reasons: First, I want to note that, while we do not have a significant extraction of oil and gas right now, we are a major consumer. Our industrial base requires that, and our population requires that. However, we do have considerable downstream business activity, so there are opportunities for oil and gas business in Ontario.

Second, and maybe more important, I want to emphasize that Ontario has been a pioneer in the succeeding waves of energy evolution in our country, whether it is the petrochemical sector, the hydroelectric sector, or moving into the green energy sector. That is where I would like to focus the balance of my comments.

The electricity sector in Ontario has undergone some significant change, and some of those points are highlighted on slide 4 for those of you who are following along. The investment in electricity, every year, is a market of about \$16 billion, so it is a significant part of our economy. As a result of recent investments we have been making in the smart metre technology and in developing time-of-use pricing, we are a real test bed and significant leading edge for smart metre innovation and smart

m'attarderai ensuite aux possibilités économiques offertes, selon nous, au secteur de l'électricité. En conclusion, je vous démontrerai pourquoi les activités ontariennes dans le domaine de l'énergie verte doivent avoir une place prépondérante dans notre stratégie énergétique nationale.

Passons à la diapositive 3 de la présentation. Quand nous parlons d'énergie, comme je l'ai dit dans mon introduction, nous pensons plus particulièrement à l'électricité mais, au XIX^e siècle, c'est à Oil Springs et à Petrolia — qui portait bien son nom — en Ontario que furent forés les premiers puits de pétrole en Amérique du Nord. Je vous dirai que la gestion de ces puits de pétrole abandonnés est probablement une responsabilité plus lourde pour les fonctionnaires provinciaux de nos jours que ne le serait la gestion de l'extraction du pétrole et du gaz. Cependant, cette incursion dans l'industrie pétrolière est à l'origine d'un autre secteur ontarien très important, appelé la vallée pétrochimique de Sarnia, en Ontario. La zone Sarnia-Lambton abrite le plus important groupe de raffineries pétrochimiques du Canada. Elle compte pour 6 milliards de dollars environ d'expéditions de produits et d'activités pétrochimiques, et elle emploie quelque 5 700 Ontariens; nous pouvons donc dire que nous avons un certain marché industriel en aval dans le secteur du pétrole et du gaz. En plus de la vallée pétrochimique de Sarnia-Lambton, nous avons un réseau de distribution du gaz naturel d'une certaine maturité. Nous avons une capacité de stockage de 270 milliards de pieds cubes environ dans les vieilles mines de sel du sud-ouest de l'Ontario, ce qui en fait un important centre de distribution et de stockage de gaz naturel pour l'Est du Canada.

Je mentionne ces détails de notre passé et des bases du secteur pétrochimique de l'Ontario pour deux raisons principales. Premièrement, je veux souligner que, même si nous ne sommes pas un acteur important dans l'extraction pétrolière et gazière à l'heure actuelle, nous sommes un grand consommateur de ces produits. Cela est motivé par les besoins de notre base industrielle et les besoins de notre population. Néanmoins, nous disposons d'un marché industriel considérable en aval et donc, il y a des possibilités pour le secteur du pétrole et du gaz en Ontario.

Deuxièmement, et cela est peut-être plus important, je veux insister sur le fait que l'Ontario a tenu un rôle de pionnier dans les vagues successives de l'évolution énergétique de notre pays, qu'il s'agisse du secteur pétrochimique, du secteur hydroélectrique ou du virage vers le secteur de l'énergie verte. C'est là-dessus que j'aimerais axer le reste de mes observations.

Le secteur de l'électricité ontarien est en pleine transformation et certains de ces points sont mis en relief dans la diapositive 4 — si vous suivez dans le diaporama. L'investissement en électricité, tous les ans, représente un marché de 16 milliards de dollars environ, une proportion importante de notre économie. Grâce aux investissements récents que nous avons consacrés à la technologie des compteurs intelligents et à la mise sur pied de la tarification en fonction de l'heure de consommation, nous sommes une véritable

grid innovation in Ontario. We probably have the largest test bed in North America for that new activity that we are looking forward to taking economic advantage of.

Slide five talks about some of the transformational changes we have made and undergone over the last few years. We have renewed our infrastructure, reduced our reliance on coal, and increased our use of renewable energy sources. We have built a clean, reliable, and modern system and laid the foundation for that emerging clean energy economy for the province of Ontario.

The pie chart, on slide 6, demonstrates the changing supply mix that we are moving towards. We have taken a long-term approach to our electricity planning, first with the introduction of the Green Energy and Green Economy Act in 2009, and then, more recently, with our long-term energy plan that we published in 2010. We have copies of that in the materials we have distributed for you today, so you can see for yourselves some of the work we have done and the trajectory we see for electricity and the supply mix in Ontario's system.

Slide 7 tries to give you a bit more information. We have been involved in lots of activities over the last number of years. It would take a long time to go through all of them, but let me delve into a few.

Over the last eight years, more than \$13 billion has been invested in our power system to tackle the shortfall we were experiencing with electricity at the beginning of the decade, 2002, 2003. Since 2003, we have added some 9,000 megawatts of new power. Just to put that in context, that addition of 9,000 megawatts of new power, about 25 per cent of our system's capability, is equivalent to the entire electricity of the province of Alberta, the province of British Columbia, or the provinces of Manitoba and Saskatchewan, or of Newfoundland, Nova Scotia and Prince Edward Island combined, and it is equivalent to about a quarter of the production of electricity megawatts for the province of Quebec. Nine thousand new megawatts being brought onstream in eight years is a significant investment and revitalization of our electricity system.

In addition to that, you on this committee know the challenges of transportation and moving our natural resources across the country. The same challenge also applies to electricity. We have invested \$9 billion in our transmission system, which is creating power lines from Toronto to the senator's territory up in the Yukon. That is a lot of transmission lines.

The province is also making a significant shift to renewable power. We have seen evidence of economic activity associated with that shift. There has been a deliberate effort on the part of

plateforme d'essai et sommes à la fine pointe de l'innovation sur le plan des compteurs intelligents et des réseaux intelligents. Nous avons probablement la plus vaste plateforme d'essai en Amérique du Nord pour cette nouvelle activité dont nous avons hâte de profiter des retombées économiques.

La diapositive 5 présente certains des changements transformateurs que nous avons apportés et que nous avons subis au cours des quelques dernières années. Nous avons renouvelé notre infrastructure, réduit notre dépendance au charbon et accru notre utilisation de sources d'énergie renouvelable. Nous avons construit un système énergétique propre, fiable et moderne, et jeté les fondations d'une nouvelle économie énergétique propre pour l'Ontario.

Le diagramme à secteurs de la diapositive 6 illustre le nouveau bouquet énergétique vers lequel nous nous orientons. Nous avons adopté une démarche de planification à long terme pour notre électricité — d'abord avec la promulgation de la Loi de 2009 sur l'énergie verte et l'économie verte puis, plus récemment, l'adoption du plan énergétique à long terme, que nous avons publié en 2010. Nous en avons mis des copies dans les documents qui vous ont été distribués aujourd'hui, afin que vous puissiez constater par vous-mêmes certains des efforts que nous avons déployés, et l'orientation que nous projetons pour l'électricité et le bouquet des sources d'approvisionnement du réseau de l'Ontario.

Dans la diapositive 7, nous vous donnons un peu plus de détails. Nous avons mené de nombreuses activités au cours des dernières années. Comme il faudrait mettre beaucoup de temps à vous les décrire toutes, je vais me limiter à certaines d'entre elles.

Depuis huit ans, nous avons investi plus de 13 milliards de dollars dans notre réseau afin de faire face à la pénurie d'électricité à laquelle nous étions confrontés au début de la décennie, en 2002, 2003. Depuis 2003, nous avons ajouté quelque 9 000 mégawatts au réseau. Pour mettre en contexte cet approvisionnement supplémentaire de 9 000 mégawatts, c'est-à-dire à peu près 25 p. 100 de la capacité de notre système, je vous dirais qu'il équivaut à toute l'électricité de l'Alberta, à toute celle de la Colombie-Britannique, à toute celle du Manitoba et de la Saskatchewan confondus, ou à toute celle de Terre-Neuve, de la Nouvelle-Écosse et de l'Île-du-Prince-Édouard confondues, et elle équivaut au quart à peu près de toute la production d'électricité du Québec. La mise en service de 9 000 nouveaux mégawatts en huit ans constitue un investissement important et une revitalisation de notre réseau d'électricité.

En plus, vous connaissez les défis que posent le transport et le déplacement de nos ressources naturelles à travers le pays. L'électricité pose ces mêmes défis. En investissant quelque 9 milliards de dollars dans notre réseau de transmission, nous avons créé l'équivalent, en lignes électriques, de la distance entre Toronto et le territoire de monsieur le sénateur, le Yukon. Cela représente beaucoup de lignes de transmission.

La province se tourne également de façon marquée vers les énergies renouvelables. Nous constatons déjà une activité économique associée à ce changement. Le premier ministre et

the premier and our government to create a green economy. We are now the leader in wind and solar power generation and home to the largest operating wind and solar farms in the country. Last year, more than 80 per cent of the power generated in Ontario came from various emissions-free sources: hydroelectric, nuclear, wind, solar and biomass. We have also introduced some of the most aggressive conservation efforts in North America, encouraging energy efficiency through innovative programs, technology, and education aimed at residences, small businesses and industry.

Finally, we are well on our way to meeting the premier's goal of eliminating the use of coal in electricity generation in the province of Ontario by 2014, and that will be the single largest contribution to carbon reductions — I stand to be corrected — but I believe in all of North America.

The transformation of our energy sector is bringing about significant and meaningful change. It is reducing pollution, obviously, reducing emissions, increasing the reliability of our system, and affording an economic opportunity. That is where I would like to focus some of my efforts for the next few minutes, to talk to you about the economic and green energy opportunities.

Slide 8 talks about the Green Energy and Green Economy Act. It was enacted to expand renewable energy and energy generation in the province, encourage energy conservation, and promote jobs and economic growth. At the heart of the Green Energy and Green Economy Act, we established the most comprehensive feed-in tariff program in North America, a large undertaking for our ministry and the Ontario Power Authority, which is implementing this program on our behalf. It has sparked a significant development in the renewable energy sector.

Since 2009, the feed-in tariff program has generated clean and green energy programs of unmatched scope. If you go to any conference on electricity and energy across North America, indeed around the world, the Green Energy and Green Economy Act in Ontario has generated a lot of attention and a lot of interest in inbound investment. To date, we have identified about 20,000 jobs that have been created as a result of some \$27 billion in private sector investment. We are on track for the government's commitment of 50,000 jobs being created as a result of this new investment in green energy. We have tracked so far 30 companies that have come to Ontario or established renewable energy activity on the manufacturing side in the province of Ontario.

As a result of the feed-in tariff program launch, we have now had two years of experience under our belt, and the government committed that after two years we would review the program to

notre gouvernement ont déployé des efforts délibérés pour créer une économie verte. Nous sommes le chef de file dans le domaine de la production d'énergie éolienne et solaire et nous abritons les plus grandes centrales d'énergie éolienne et solaire du pays. L'an dernier, plus de 80 p. 100 de l'électricité produite en Ontario provenaient de sources d'énergie propre : l'énergie hydroélectrique, nucléaire, éolienne et solaire, et l'énergie de la biomasse. Nous avons également lancé des projets de conservation parmi les plus ambitieux d'Amérique du Nord en encourageant l'efficacité énergétique dans le cadre de programmes novateurs, de technologies nouvelles et de campagnes de sensibilisation ciblant les résidences, les petites entreprises et le secteur industriel.

Enfin, nous sommes en bonne voie de réaliser l'objectif du premier ministre d'éliminer complètement l'utilisation du charbon dans la production de l'électricité en Ontario d'ici 2014, ce qui constituera, si je ne me trompe, la plus grande contribution individuelle à la réduction du carbone dans toute l'Amérique du Nord.

La transformation de notre secteur énergétique a des retombées importantes et significatives — réduction de la pollution, évidemment, réduction des émissions et accroissement de la fiabilité de notre système —, et elle favorise le renouvellement de l'économie. C'est sur cet aspect que j'aimerais me concentrer au cours des prochaines minutes, c'est-à-dire vous parler des possibilités sur le plan de l'économie et de l'énergie verte.

La diapositive 8 porte sur la Loi de 2009 sur l'énergie verte et l'économie verte, que nous avons promulguée dans le but d'accroître la production d'énergies renouvelables, d'encourager la conservation énergétique et de promouvoir la création d'emplois, ainsi que la croissance économique. Dans le cadre de la Loi de 2009 sur l'énergie verte et l'économie verte, nous avons lancé le programme le plus complet de tarifs de rachat garantis en Amérique du Nord, une entreprise de taille pour notre ministère et l'Office de l'électricité de l'Ontario qui exécute le programme pour notre compte. Cela a donné lieu à une évolution importante du secteur des énergies renouvelables.

Depuis son lancement en 2009, le Programme de tarifs de rachat garantis a créé des programmes d'énergie propre et des programmes d'énergie verte d'une envergure inégalée. Dans toutes les conférences sur l'électricité et sur l'énergie à l'échelle de l'Amérique du Nord, et même du monde, on constate que la Loi de 2009 sur l'énergie verte et l'économie verte de l'Ontario a attiré beaucoup d'attention et suscité beaucoup d'intérêt chez les investisseurs étrangers. Jusqu'à présent, nous avons déterminé qu'à peu près 20 000 emplois ont été créés par quelque 27 milliards de dollars d'investissements du secteur privé. Nous sommes bien partis pour réaliser l'engagement du gouvernement à créer 50 000 emplois par suite de ces nouveaux investissements dans l'énergie verte. Jusqu'à présent, 30 entreprises ont implanté en Ontario des usines de fabrication d'équipement d'énergie propre, ou agrandi leurs installations actuelles.

Nous avons déjà deux ans d'expérience depuis le lancement du Programme de tarifs de rachat garantis, et le gouvernement s'était engagé à ce que nous le passions en revue après deux ans pour

look for improvements. On March 22, my minister, Minister Bentley, made that report available and now we are starting to implement the recommendations from that report. It has recommended some price adjustments. I think there is a copy of that report in your package. I would be glad to talk about that in more detail. We have committed to implementing those recommendations, and it will continue to drive our green agenda on the generating side.

Let me turn to slide 9, if I could. Slides 9, 10, 11 and 12 focus on where the opportunities are for us in Ontario in the electricity sector and, I would argue, for the rest of Canada.

The work we did on slide 9 I will have to explain a little bit. The printing did not come out exactly the way we had hoped. Those should all be circles. There should not be any squares on that chart.

To help to identify where we might capitalize on the investments being made in the sector, the government commissioned a study. It is not yet published, but this is a one-page summary of a very thick report we have been working on, something we call an asset map. It is quite intriguing to see where the opportunities might be. Let me take a minute to explain how to dissect what that bubble chart in front of you is trying to tell you.

The vertical axis signifies the rate of growth of these subsectors that we have identified, and then the horizontal axis is intended to demonstrate the size of market opportunity around the world for these particular subsectors. Each bubble of the chart — some of them are squares — is intended to reflect the size of that business in the province of Ontario, so the larger ones are the large clusters of businesses and the smaller ones are the nascent or growing ones. As you can see, we have a smattering of businesses across the broad electricity industry, and we have a balanced portfolio of strengths in various sectors.

The bottom right of the chart is meant to represent the steady state, maybe not a lot of growth, but a big market around the world; and the top left is not yet a large market, but they are fast growing. In business, when you are trying to build a healthy portfolio, you want to make sure you have some steady, stable, solid opportunities and that you have some growing new opportunities. We are trying to make sure we are reflecting not just one but that we have policies to help advance and deepen the economic opportunities in all portfolios. We can delve into that in more detail if you would like, but in the interests of time I will continue on.

Slide 10 talks about the smart grid. We believe that is a huge opportunity for Ontario and for Canada. Think of the smart grid as the Internet comes to the electricity sector. How do you go from just the transmission going down the line into people's homes to being a two-way, multi-dimensional communication?

chercher des moyens de l'améliorer. Le 22 mars, mon ministre, l'honorable Chris Bentley, a publié le rapport d'examen, et nous commençons présentement à mettre en œuvre les recommandations qui y figurent, notamment certains rajustements de prix. Vous en trouverez un exemplaire dans votre trousse, et je serais heureux de vous en parler plus en détail si vous le voulez. Nous nous sommes engagés à mettre ces recommandations en œuvre; ce programme continuera d'être le moteur de notre programme vert sur le plan de la production de l'électricité.

Passons maintenant à la diapositive 9. Les diapositives 9, 10, 11 et 12 font état des possibilités de développement économique dans le secteur de l'électricité pour l'Ontario et, je dirais, pour le reste du Canada.

Je dois vous expliquer un peu ce que nous avons fait à la diapositive 9. À l'impression, elle n'est pas sortie exactement comme elle le devait. Nous devrions voir des cercles partout, et non pas des carrés.

Afin de mieux cerner les domaines où nous pourrions faire fructifier les fonds qu'il a investis dans le secteur de l'électricité, le gouvernement a commandé une étude que nous appelons « carte des actifs ». Elle n'est pas encore publiée, mais ceci est le résumé d'une page d'un rapport très volumineux auquel nous travaillons. Il est très intéressant de voir où pourraient se situer les possibilités. Permettez-moi de prendre quelques instants pour vous expliquer comment interpréter ce graphique à bulles.

L'axe vertical représente le taux de croissance des sous-secteurs que nous avons déterminés et l'axe horizontal, la taille du marché mondial qui s'offre à ces sous-secteurs particuliers. Chaque bulle du graphique — et certaines sont des carrés — représente la taille d'un sous-secteur en Ontario; par conséquent, les plus grosses bulles représentent les plus grosses grappes d'entreprises, et les plus petites représentent les entreprises naissantes ou en croissance. Comme vous pouvez le voir, nous avons un petit nombre d'entreprises réparties à l'échelle du secteur de l'électricité, et nous avons un portefeuille équilibré de points forts dans divers secteurs.

Le bas du graphique à droite représente l'état stable, peut-être pas beaucoup de croissance, mais un gros marché à l'échelle mondiale. Le haut du graphique à gauche représente un marché qui n'est pas encore gros, mais dont la croissance est rapide. Dans le monde des affaires, quand on essaie de construire un bon portefeuille, on doit s'assurer d'avoir quelques affaires stables et solides et d'avoir quelques nouvelles occasions de croissance. Nous essayons de ne pas nous attacher à un seul portefeuille et d'avoir des politiques qui nous aident à enrichir et à approfondir les débouchés économiques dans tous les portefeuilles. Nous pouvons nous attarder à cela davantage, si vous le voulez, mais compte tenu du temps, je vais poursuivre.

La diapositive 10 porte sur le réseau intelligent. Nous croyons que c'est une immense occasion pour l'Ontario et pour le Canada. C'est l'arrivée d'Internet dans le secteur de l'électricité. Comment passer de la simple transmission de courant dans les lignes jusqu'aux maisons des gens à l'état d'une communication multidimensionnelle bilatérale?

That is high tech, going from the old rotary-dial phones that some of us would remember, to those smartphones. That is the evolution that is about to take place in the electricity sector, and we in Ontario are on the leading edge of that. Four and a half million smart metres in operation and time-of-use pricing working in homes and small businesses across Ontario, live and real today, is the largest concentration of smart metres and interconnectivity in North America. We are on the leading edge and we should be finding a way to take full advantage of that for the Province of Ontario.

Since we are an early adopter, we are attracting investment and attention from multinational companies, our universities and our colleges, and we are working with small entrepreneurs to create new businesses, new products and new opportunities. The next step for us would be to help find new markets for them to go international.

Slide 11 gives you a little bit of a graphic of what the smart grid is supposed to look like. The province now has many innovative companies trying to find their opportunities in this new business.

We have something called the Ontario Smart Grid Forum, a utility- and industry-led initiative focused on creating a road map for where we are going with the smart grid and its implementation. It estimates that Ontario electric utilities will invest approximately \$2 billion in smart grid technology over the next five years. That is a huge investment. How do we find the best way to leverage that investment for both inbound investment into the country but, more importantly, export and international opportunities?

Hydro One, the province's largest electricity distributor, has launched called something called Smart Zone. It is an initiative in the Owen Sound area of our province that is focused on integrating various solutions in the areas of distributive generation, distribution automation, and the planning tools that need to go in behind that. The project has attracted private sector expertise and investment, including system integration and project management services from IBM, for example.

In April 2011, we in the province launched something we refer to as the Smart Grid Fund. Jon Norman and his team have been working on this initiative. Our minister will want to make some announcements shortly, supporting Ontario-based initiatives and projects to advance the smart grid. Investing in and encouraging innovation and, more importantly, bringing that innovation to market is part of our agenda.

Mr. Chair, I am not sure how much time we have.

The Deputy Chair: You have enough time to finish.

C'est de la haute technologie, c'est comme passer des anciens téléphones à cadran, que certains d'entre nous se rappellent, aux téléphones intelligents. C'est l'évolution qui est sur le point de se produire dans le secteur de l'électricité et nous, en Ontario, en sommes à la fine pointe. Quatre millions et demi de compteurs intelligents en service et la tarification en fonction de l'heure de consommation en vigueur dans les résidences et les petites entreprises à l'échelle de la province, au moment même où nous nous parlons, c'est la plus grande concentration de compteurs intelligents et d'interconnectivité en Amérique du Nord. Nous sommes à la fine pointe, et nous devrions trouver un moyen d'en tirer pleinement avantage pour la province de l'Ontario.

Comme nous sommes des pionniers dans le domaine, nous attirons les investissements et l'attention de multinationales, de nos universités et de nos collègues, et nous collaborons avec de petits entrepreneurs à la création de nouvelles entreprises, de nouveaux produits et de nouveaux débouchés. L'étape suivante, pour nous, serait de les aider à trouver de nouveaux marchés à l'échelle internationale.

La diapositive 11 est une représentation graphique du réseau intelligent. La province compte plusieurs compagnies novatrices qui essaient de trouver des débouchés dans ce nouveau secteur d'activités.

Nous avons le Forum pour le réseau intelligent de l'Ontario, une initiative dirigée par le secteur des services publics en vue de l'établissement d'une feuille de route pour la mise en place du réseau intelligent. Cet organisme prévoit que les services publics de l'Ontario investiront près de 2 milliards de dollars dans cette technologie d'ici cinq ans. C'est un énorme investissement. Comment trouver le meilleur moyen de rentabiliser cet investissement pour attirer davantage d'investisseurs étrangers dans le pays et, surtout, pour mousser les débouchés d'exportation et les possibilités d'affaires internationales?

En 2009, Hydro One, le principal distributeur d'électricité de la province, a lancé son projet Smart Zone à Owen Sound. Ce projet vise l'intégration de diverses solutions dans les domaines de la production décentralisée, de l'automatisation de la distribution et des outils de planification requis. Le projet a attiré l'expertise et l'investissement du secteur privé international, notamment d'IBM qui a offert des services d'intégration de réseau et de gestion de projet, par exemple.

En avril 2011, nous avons lancé dans la province ce que nous appelons le Fonds de développement du réseau intelligent. Jon Norman et son équipe travaillent à cette initiative. Notre ministre annoncera probablement bientôt des mesures d'encouragement des initiatives et projets ontariens qui appuient le réseau intelligent. Investir dans l'innovation, l'encourager et, surtout, la commercialiser s'inscrivent dans notre plan.

Monsieur le président, je ne suis pas certain du temps qu'il nous reste.

Le vice-président : Vous avez le temps de terminer.

Mr. Lindsay: We believe this is a global opportunity for Ontario, and our minister has taken a leadership position in trying to advance this opportunity. We want to be that test bed for new products and new innovations for all of North America, and provide that manufacturing base for those innovations.

There are other jurisdictions that are just on the starting blocks going around this track, and we think we are already around the first lap, so we are a little bit ahead. However, we must continue to be aggressive if we are to take full advantage of this opportunity. We are alert to the challenge. Ontario is moving aggressively to ensure we keep that leading advantage.

As a country, we are clearly seen as a leader in our commodities and our energy brand. Slide 14 speaks to this. You, as the committee studying this, know the numbers far better than I do, but we are in the leading edge of significant resource production. We see the transportation of electrons, the smart grid and smart use of electricity as another opportunity to be on the leading edge and take economic advantage as a province and as a country.

In 2011, the global clean energy market of wind, solar and biofuels topped \$250 billion, surpassing investment in traditional fossil fuels for the first time. Global investment in renewable projects is expected to mobilize nearly \$7 trillion of new capital within the next 20 years. Therefore, in addition to the traditional resources, we should be figuring out how we take advantage of that as a country, as well.

We have a great opportunity, a great history and a great record of energy and resource management, and we should be leveraging that into the smart grid sector, and the electricity sector, as well.

I am glad to go into further details. We have tried to share a number of our materials with you. With that, Mr. Chair, I will conclude our remarks and allow you to open it up to questions.

The Deputy Chair: Thank you very much. It was very enlightening and interesting. Does Mr. Norman have anything to add?

Mr. Lindsay: He will answer all the questions.

The Deputy Chair: It was very interesting. At one point you said you may be a little ahead, and I am sure you are, except for the Yukon. I know Senator Lang from the Yukon will want to dispute the fact that Ontario will be ahead of that.

Senator Lang: Thank you for coming this morning. We certainly appreciate it.

M. Lindsay : Nous croyons que c'est un débouché mondial pour l'Ontario, et notre ministre a fait preuve de leadership en essayant d'en faire la promotion. Nous voulons être la plateforme d'essai de ces nouveaux produits et innovations pour toute l'Amérique du Nord, et être leur lieu de fabrication.

Sur cette piste, il y a d'autres provinces qui viennent tout juste de prendre position sur le bloc de départ, alors que nous croyons avoir déjà parcouru le premier tour; donc, nous sommes un peu en avance. Cependant, nous devons continuer à être dynamiques si nous voulons tirer pleinement profit de ce débouché. Nous sommes très conscients du défi, et l'Ontario agit de façon dynamique pour conserver son avance.

Le Canada est clairement perçu comme un chef de file grâce à nos produits énergétiques et à notre image dans le domaine de l'énergie. On peut le voir dans la diapositive 14. Vous étudiez cela et connaissez ces chiffres beaucoup mieux que moi, mais je pense pouvoir affirmer que nous sommes à l'avant-plan de la production d'une ressource importante. Nous voyons dans le transport des électrons, dans le réseau intelligent et dans l'utilisation intelligente de l'électricité une autre occasion d'être à l'avant-garde et d'en tirer un avantage économique pour la province et le pays.

En 2011, le marché mondial de l'énergie propre — l'énergie éolienne et solaire, et les biocombustibles — a totalisé 250 milliards de dollars, dépassant pour la première fois les investissements dans les sources conventionnelles d'énergie fossile. Au cours des 20 prochaines années, l'investissement mondial dans les projets d'énergie renouvelable devrait mobiliser près de 7 billions de dollars en capitaux nouveaux. Donc, en plus des ressources conventionnelles, nous devrions aussi déterminer comment faire bénéficier notre pays de ces occasions.

Nous avons un immense potentiel, une riche histoire et d'excellents antécédents sur le plan de la gestion de l'énergie et des ressources, et nous devons miser sur tout cela dans le secteur du réseau intelligent de même que dans le secteur de l'électricité.

Je serais heureux de vous fournir de plus amples détails. Nous avons tenté de vous donner le plus de documentation possible. Je conclus ici, monsieur le président, et je suis prêt à répondre aux questions.

Le vice-président : Merci beaucoup. C'était instructif et très intéressant. M. Norman a-t-il quelque chose à ajouter?

M. Lindsay : Il répondra à toutes les questions.

Le vice-président : C'était très intéressant. Vous avez mentionné que vous aviez un peu d'avance, et je suis certain que c'est le cas — sauf en ce qui concerne le Yukon; je suis sûr que le sénateur Lang du Yukon le contestera.

Le sénateur Lang : Merci de votre présence parmi nous ce matin. Nous l'apprécions.

I would like to go into costs, because you never really outlined exactly what the financial obligations will be to the consumer at the end of the day. We have read about the green energy initiatives that Ontario has taken. At the same time, there has been public debate about what the actual cost of these types of programs will be as far as the consumer is concerned.

I would like you to outline for us a few things. First, will all the costs going into these initiatives be paid by the consumer, or are you subsidizing them through other government programs? Second, at the end of the day, will you be able to compete in the marketplace with other close economies where your energy costs will be comparable, so you can be competitive, especially in your case, in the manufacturing field?

Mr. Lindsay: That is an excellent question. It has been the subject of some debate and discussion in the province of Ontario. As part of our long-term energy plan, we go into detail on the cost and pricing of electricity, beginning on page 57 of chapter 7. Let me quickly say a couple of things.

The system in Ontario had been underinvested in for some considerable period of time, so the transmission lines from Toronto to the Yukon, for example, had to be invested in. Also, we have invested in 9,000 megawatts of electricity generation, a new tunnel for hydroelectricity transmission in Niagara Falls that we call the Beck Tunnel, and the Lower Mattagami River and other natural gas plants.

Out of the 46 per cent increase in electricity prices we have estimated over the next five years, about half of it is actually investing in the upgrading and improving of the existing system. The other half, roughly, is attributable to the new green energy initiatives — wind and solar, in particular — through our feed-in tariff program. In our published estimates, our prices will go up by about 46 per cent over the next five years. Less half of that is renewal of the existing and half of it is investing in the new green.

The government's strategy of getting out of coal is a significant societal and health commitment. It will reduce asthma, deal with particulate matters in the atmosphere, and contribute to the production of carbon. There are externalities to the production and use of coal that are now being borne by getting out of coal and the costs to moving to greener renewable sources.

We are constantly looking for efficiencies, savings and better ways to do it. With the use of the smart grid, we will be able to find leakage in the transmission system, we will be able to do repairs — self-healing grid. Using it more efficiently and effectively is something we want to do. However, the government has not shied away from the fact that prices will go up, and they have published where those price increases are coming from.

J'aimerais parler des coûts, parce que vous n'avez pas indiqué exactement quelles seront les obligations financières imposées au consommateur en fin de compte. Nous avons lu au sujet des initiatives d'énergie verte que l'Ontario a entreprises. Parallèlement, il y a eu un débat public au sujet de ce que ces types de programmes coûteront véritablement au consommateur.

J'aimerais que vous nous donniez quelques éclaircissements. Premièrement, tous les coûts de ces initiatives seront-ils payés par les consommateurs, ou les subventionnez-vous par l'intermédiaire d'autres programmes gouvernementaux? Deuxièmement, en fin de compte, serez-vous capables de soutenir la concurrence des économies voisines grâce à des prix de l'énergie comparables, et ce, surtout dans votre cas, dans le domaine de la fabrication?

M. Lindsay : C'est une excellente question, qui a fait l'objet d'un certain débat dans la province. Dans notre plan énergétique à long terme, nous décrivons en détail le coût et la tarification de l'électricité, au chapitre 7, à partir de la page 57. J'aimerais dire deux ou trois choses rapidement.

Comme le réseau ontarien n'avait pas fait l'objet des investissements requis depuis très longtemps, il a fallu consacrer des fonds aux lignes de transmission d'une longueur correspondant à la distance entre Toronto et le Yukon, par exemple. De plus, nous avons investi dans 9 000 mégawatts de capacité de production, dans un nouveau tunnel pour la transmission hydroélectrique à Niagara Falls — que nous appelons le tunnel Beck —, dans des installations à la rivière Lower Mattagami et dans d'autres centrales au gaz naturel.

Des 46 p. 100 d'augmentation des prix de l'électricité que nous prévoyons au cours des cinq prochaines années, près de la moitié sera consacrée à la mise à niveau et à l'amélioration du réseau existant. L'autre moitié, à peu près, sera consacrée aux nouvelles initiatives énergétiques vertes — éoliennes et solaires, surtout — par l'entremise de notre Programme de tarifs de rachat garantis. Dans nos estimations publiées, nos prix augmenteront d'environ 46 p. 100 au cours des cinq prochaines années. Moins de la moitié de cela correspond au renouvellement de la capacité existante, et la moitié au financement des nouvelles initiatives vertes.

La stratégie du gouvernement d'abandonner le charbon constitue un engagement important sur le plan de la société et de la santé. Elle réduira l'asthme et les particules en suspension dans l'atmosphère et contribuera à la réduction des émissions de carbone. Il y a des effets externes de la production et de l'utilisation du charbon que l'on assume dorénavant en abandonnant le charbon et en payant le prix de la transition vers des sources d'énergies renouvelables plus vertes.

Nous sommes constamment à la recherche de gains en efficacité, d'économies et de meilleures façons de faire les choses. Avec le réseau intelligent, nous pourrions repérer une fuite dans le réseau de transmission et nous pourrions apporter les réparations requises — un réseau « auto-réparant » en quelque sorte. Notre objectif est d'en arriver à une utilisation plus efficace. Néanmoins, le gouvernement n'a pas caché le fait que les prix vont monter et il a publié les motifs de ces augmentations tarifaires.

To help the retail customer get through this five-year reinvestment phase, they have brought in something called the Clean Energy Benefit in last year's provincial budget. Homeowners and small businesses will get a 10 per cent rebate off their monthly electricity bill to help reduce those costs for the next couple of years as all those new investments come online.

Senator Lang: I want to pursue this, but I do not want to spend the whole meeting on it. I am looking at cost again.

Mr. Lindsay: We have spent whole elections on it.

Senator Lang: Then you have all the answers. To make it clear, I want to get a yes or a no here. With all your initiatives, will they be paid directly by the electrical consumer, or will there be subsidies over and above what the electrical consumer will pay?

Mr. Lindsay: All of those investments are applied to the rate base, so they will be paid through the electricity system. The 10 per cent rebate to customers comes through the tax base.

Senator Lang: That is a subsidy.

Mr. Lindsay: The modest investment in the smart grid that Jon Norman's team has been working on is \$50 million to help innovation and get new economic development opportunity that comes out of the tax base. However, \$16 billion a year of expenditures is through the rate base.

Senator Lang: You never mentioned nuclear energy. What is the future of nuclear energy for the province of Ontario?

Mr. Lindsay: Again, we have all those details in our published report, the Long-Term Energy Plan, and it is the government's commitment to continue to have nuclear as what we refer to as the "base load," an important part of our energy mix. It has been on or about 50 per cent of our electricity supply, and it will continue to remain so.

Over the next 10 years, we have ten reactors that will require significant refurbishment. Each of them is several billions of dollars. We have 10 reactors that need to be refurbished, and some of the units at Pickering will be coming offline, so we will replace those as new units at Darlington, which is outlined in this published report. Our commitment to nuclear continues at about 50 per cent of our overall mix, and we refer to that as our "base load."

Senator Lang: Recognizing that the constitutional and practical responsibilities of the province for energy and the responsibility of the federal government, what role do you see as the federal government's responsibility as far as energy is

Pour aider l'acheteur au détail à passer à travers cette période de réinvestissement de cinq ans, le gouvernement a adopté la Prestation ontarienne pour l'énergie propre dans le budget provincial de l'an dernier. Les résidences et les petites entreprises obtiennent un rabais de 10 p. 100 de leur facture mensuelle d'électricité, ce qui contribue à réduire pour eux le coût de tous ces nouveaux investissements au cours des deux ou trois prochaines années.

Le sénateur Lang : J'aimerais poursuivre sur ce sujet, mais je ne veux pas que nous y consacrons toute la séance. Je parle encore des coûts.

M. Lindsay : Nous y avons consacré des élections entières.

Le sénateur Lang : Dans ce cas, vous avez toutes les réponses. Pour que les choses soient claires, j'aimerais que vous me répondiez par oui ou par non. Toutes vos initiatives seront-elles payées directement par le consommateur d'électricité, ou y aura-t-il des subventions qui s'ajouteront à ce que le consommateur d'électricité va payer?

M. Lindsay : Tous ces investissements sont appliqués aux tarifs; ils seront donc payés par l'intermédiaire du système d'électricité. Le rabais de 10 p. 100 consenti au consommateur vient de l'assiette fiscale.

Le sénateur Lang : C'est une subvention.

M. Lindsay : Le modeste investissement de 50 millions de dollars dans le réseau intelligent auquel l'équipe de Jon Norman travaille et qui a pour objet de faciliter l'innovation et de créer de nouveaux débouchés de développement économique, cet argent, lui, provient aussi de l'assiette fiscale. Cependant, 16 milliards de dollars de dépenses par années proviennent de l'assiette des tarifs.

Le sénateur Lang : Vous n'avez pas mentionné l'énergie nucléaire. Quel est l'avenir de l'énergie nucléaire en Ontario?

M. Lindsay : Là encore, tous ces détails sont dans le rapport que nous avons publié et dans le Plan énergétique à long-terme de l'Ontario, et le gouvernement est déterminé à maintenir l'utilisation du nucléaire en tant que capacité de base, un élément important de notre bouquet énergétique. Le nucléaire représente à peu près 50 p. 100 de notre alimentation en électricité et cela ne changera pas.

Au cours des 10 prochaines années, 10 réacteurs devront être remis à neuf. Il en coûtera plusieurs milliards de dollars dans chaque cas. Donc, comme l'indique le rapport, 10 réacteurs ont besoin d'être remis à neuf, et certaines des unités de Pickering seront mises hors service et remplacées par de nouvelles unités à Darlington. Notre engagement à l'égard du nucléaire, que nous qualifions de « capacité de base », se poursuit à raison de 50 p. 100 de l'ensemble de notre bouquet énergétique.

Le sénateur Lang : Compte tenu des responsabilités constitutionnelles et pratiques de la province en matière d'énergie, et de la responsabilité du gouvernement fédéral, quel rôle considérez-vous être celui du gouvernement fédéral en

concerned? When we talk about a strategy for the country, where do you see the federal government being a part of it, and how will they play a part in it from Ontario's point of view?

Mr. Lindsay: That is a very good question, senator. I and all the deputy colleagues across the country have been working with our teams on a national energy framework. I know you have talked about that at this committee before, and the ministers of energy gathered at Kananaskis last fall to release that report. It provides a good foundation for some of the directions we all need to cooperate on.

I think the opportunities for a federal role are, in part, coordination, certainly, in the international profile, investing in research and innovation and the marketing and international promotion of our strength as a country.

With respect to some of the supports that the federal government has announced in Newfoundland, for example, my premier has said he would be most welcoming of those kinds of supports for infrastructure in the province of Ontario as we make our investments in grid upgrading.

Coordinating east to west helps us all use our electricity, natural gas and oil more efficiently, so we can have those resources for export opportunities. The more efficient we are internally and the more we lighten our environmental footprint and have a good brand that we can sell internationally, the better it is for our economy as well as our environment.

Senator Neufeld: I want to start with oil and gas and ask you how much of your CO₂ emissions are encompassed in oil and gas. You stated that you have the largest petrochemical industry in Canada, and I agree with you. You would consume an awful lot of natural gas and oil. You have a refining capability in Ontario that is huge, obviously, because your population is huge. That only makes sense.

What part of your CO₂ emissions comes from that? Would you agree with me that Ontario is pretty dependent on the Western provinces for oil and gas, unless you import from someplace else, and you may import some from someplace else? Do you import all of your natural gas and oil from Western Canada? What are those amounts?

Mr. Lindsay: I do not have those numbers at my fingertips. We can get those for you.

The first question is what our use of oil and gas is, and we can get you those numbers. The second question is what our carbon emissions are. The charts I have in my mind are not based on how much comes from oil and gas but what comes from different sectors of our economy and the transportation sector. Our electricity sector was one of the largest emitters, so getting out of coal is a significant reduction there.

matière d'énergie? Quand on parle d'une stratégie nationale, où voyez-vous le gouvernement fédéral dans cette stratégie, et quel serait ce rôle du point de vue de l'Ontario?

M. Lindsay : C'est une très bonne question, sénateur. Tous mes homologues à l'échelle du pays et moi-même travaillons avec nos équipes à un cadre énergétique national. Je sais que vous avez parlé de cela au cours de vos séances, et que les ministres de l'énergie se sont réunis à Kananaskis l'automne dernier pour la publication de ce rapport, qui est un bon fondement pour certaines des orientations auxquelles nous devons tous collaborer.

Je crois que les éléments possibles du rôle du fédéral sont, entre autres, la coordination, surtout sur le plan de l'image internationale, des investissements en recherche et en innovation, et le marketing et la promotion à l'échelle internationale des points forts de notre pays.

En ce qui concerne certaines des mesures d'appui que le gouvernement fédéral a annoncées à Terre-Neuve, par exemple, mon premier ministre a dit qu'il accueillerait avec grand enthousiasme ces types d'appui pour l'infrastructure de l'Ontario tandis que nous consacrons des fonds à la mise à niveau du réseau.

La coordination d'un océan à l'autre nous aide tous à utiliser plus efficacement notre électricité, notre gaz naturel et notre pétrole, de sorte que nous puissions en avoir pour les débouchés d'exportation. Plus nous sommes efficaces à l'intérieur, plus nous allégeons notre empreinte écologique et plus notre image à l'échelle internationale est bonne, mieux c'est pour notre économie et notre environnement.

Le sénateur Neufeld : J'aimerais commencer par le pétrole et le gaz en vous demandant la proportion de vos émissions de CO₂ qui en provient. Vous dites avoir le plus gros secteur pétrochimique au Canada, et j'en conviens. Je suppose que vous consommez une grande quantité de gaz naturel et de pétrole. Évidemment, votre capacité de raffinage est énorme en Ontario, parce que votre population est énorme. C'est logique.

Quelle proportion de vos émissions de CO₂ est attribuable à ce secteur? Conviendriez-vous que l'Ontario est assez dépendant des provinces de l'Ouest en pétrole et en gaz, à moins que vous ne les importiez d'ailleurs? Importez-vous tout votre gaz naturel et tout votre pétrole de l'Ouest canadien? Et quelles sont ces quantités?

M. Lindsay : Je n'ai pas ces chiffres à portée de main. Nous pouvons les obtenir pour vous.

Dans votre première question, vous demandez quelle est notre consommation de pétrole et de gaz, et nous pouvons obtenir ces chiffres pour vous. Dans la deuxième question, vous demandez quelles sont nos émissions de carbone. Les graphiques que j'ai à l'esprit ne sont pas fondés sur des valeurs associées au pétrole et au gaz, mais sur les valeurs associées aux divers secteurs de notre économie et au secteur des transports. Notre secteur de l'électricité était l'un des plus gros émetteurs; donc, abandonner le charbon produira une réduction considérable à ce niveau.

The next largest, if I remember the pie chart, is transportation, so automobiles and trucking are the second largest contributor. The Government of Ontario has been moving aggressively to encourage replacement fuels, ethanol fuels and moving toward supporting electric vehicles and the electrification of our Go Transit system. Those are all policy directions that the Province of Ontario is moving towards to reduce carbon in the transportation sector. As to the details of how much comes from each sector, we can get that for you. I have not got it off the top of my head.

Senator Neufeld: That would be appreciated because it is a big part of Ontario's economy, and I would like to know what the GDP is for the oil and gas services that you people have, as the petrochemical industry and the refining industry are huge, and what the dependence is on Western Canada for those supplies of that raw resource. Would you also give me the natural gas prices?

What portion of your greenhouse gases are due to transportation in the pie chart? Do you know that? Would it be about 30 or 35 per cent?

Mr. Lindsay: I would have guessed in the 20s, but that is a guess. I will have to get the chart for you.

Senator Neufeld: Could you get that for me, and could tell me what Ontario has done? Have you mandated other than what the government has mandated for ethanol and biodiesel in those fuels, or do you have low carbon standards that you are looking at in Ontario for transportation fuels and so forth?

Mr. Lindsay: We have a suite of those kinds of policy tools that we are moving forward on. Also, you may be familiar with Ontario, Quebec and other provinces that are in the Western Climate Initiative, partnering with California and others. We are looking at all kinds of creative options to find out how we can make our contribution to the reduction of carbon emissions, not just in the transportation sector, but in all aspects of our economy.

Senator Neufeld: I appreciate the ones you are going out to think about, but I am interested in where the rubber hits the road. What have you done in those avenues to reduce the carbon footprint?

With respect to electricity, because most of your presentation was on electricity, what are your residential, commercial and industrial rates as of today?

Mr. Lindsay: Each of our distributors has slightly different prices.

Senator Neufeld: Can you give me an average?

Mr. Lindsay: I want to say roughly eight cents a kilowatt hour.

Jon Norman, Director, Transmission and Distribution Policy, Ministry of Energy, Government of Ontario: It is roughly 10 cents. There is a regulated price plan available for residential customers,

Le plus gros émetteur suivant, si je me souviens bien du graphique, c'est le secteur des transports; ainsi, les automobiles et les camions sont le deuxième plus important émetteur. Le gouvernement de l'Ontario a pris des mesures dynamiques pour encourager les carburants de remplacement et les carburants à l'éthanol, et il appuie les véhicules électriques et l'électrification de notre réseau GO. Il s'agit là d'orientations stratégiques dans lesquelles la province de l'Ontario s'est engagée pour réduire les émissions de carbone du secteur des transports. Pour ce qui est des détails, c'est-à-dire combien est attribuable à chaque secteur, je ne les connais pas par cœur, mais nous pouvons vous les obtenir.

Le sénateur Neufeld : Je l'apprécierais, parce que c'est une grosse portion de l'économie de l'Ontario, et j'aimerais savoir quelle part de votre PIB vos services pétroliers et gaziers représentent, car l'industrie pétrochimique et l'industrie du raffinage sont énormes, et dans quelle mesure vous dépendez de l'Ouest du Canada pour votre approvisionnement. Pourriez-vous aussi me donner les prix du gaz naturel?

Quelle proportion de vos gaz à effet de serre dans le graphique est attribuable aux transports? Le savez-vous? Est-ce que ce serait environ 30 ou 35 p. 100?

M. Lindsay : Je dirais dans les 20 p. 100, mais c'est une estimation. Je vais vous obtenir ce graphique.

Le sénateur Neufeld : Pourriez-vous me le procurer, et me dire ce que l'Ontario a fait? Avez-vous établi des règlements autres que ceux que le gouvernement a établis pour l'incorporation de l'éthanol et du biodiésel dans ces carburants, ou envisagez-vous des normes de faible teneur en carbone en Ontario pour ce qui est des carburants du secteur des transports, entre autres?

M. Lindsay : Nous avons tout un éventail de ce genre de mécanismes d'intervention que nous entreprenons. Aussi, vous savez peut-être que l'Ontario, le Québec et d'autres provinces se sont joints à la Western Climate Initiative, dont la Californie est membre, entre autres. Nous étudions toutes sortes de possibilités novatrices pour déterminer comment nous pouvons contribuer à la réduction des émissions de carbone dans tous les aspects de notre économie, pas seulement dans le secteur des transports.

Le sénateur Neufeld : J'apprécie le fait que vous évaluez toutes sortes de possibilités, mais ce sont les résultats concrets qui m'intéressent. Qu'est-ce que vous avez fait pour réduire l'empreinte écologique?

Et sur le plan de l'électricité, vu que la majeure partie de votre exposé portait sur l'électricité, quels sont vos tarifs résidentiels, commerciaux et industriels présentement?

M. Lindsay : Chacun de nos distributeurs a des tarifs légèrement différents.

Le sénateur Neufeld : Pouvez-vous me donner une moyenne?

M. Lindsay : Je dirais à peu près huit cents par kilowattheure.

Jon Norman, directeur, Direction des politiques de transport et de distribution, ministère de l'Énergie, gouvernement de l'Ontario : C'est à peu près 10 cents. Il y a un régime tarifaire réglementé qui

so those prices are determined every six months by our energy regulator, which looks back over what the projected costs will be over the next year and determines the rates on that basis so that it is recovering the actual costs. It varies on the basis of the price of natural gas and the price of other sources of fuel in the electricity system.

Senator Neufeld: I understand you do not have a postage stamp rate, then; you have a different rate, in different areas of the province, depending, I guess, on how far it is from generation or those kinds of things.

Mr. Norman: No, we have a postage stamp rate.

Senator Neufeld: You have a postage stamp rate? You do not know what the postage stamp rate is for every one of those?

Mr. Lindsay: If you look on page 59 and 60 of the long-term energy plan, we have projected our estimated prices for the next 20 years. Right now, we are at about 9.2 cents industrial, projecting out over the next 20 years, in nominal dollars, to 14.9 by 2030. As for residential prices, we are currently at about 11 or 11.4, projecting out, in real dollars, to 15.4. That chart is on page 59 and 60 of that book.

Senator Neufeld: Okay. Thank you very much.

Mr. Norman: We also have a time-of-use pricing structure, and that is for all residential and small commercial customers. That has a different price on peak, which is around 11 cents. Mid-peak period, during the shoulder periods of the day, is around 9 cents, and off-peak periods are around 5 cents.

Mr. Lindsay: That is why I hesitated to answer your question because it depends, literally, on the time of day and the time of year.

Senator Neufeld: I understand time-of-use pricing. You do not have time-of-use pricing for industrial? You have a flat rate for industrial?

Mr. Lindsay: Boy, this is going to get complicated. The way the prices are set, the global adjustment is a charge that comes on for all users. If the large users are able to shift their load, they can reduce the impact of the global adjustment charge. Through encouraging them to load shift, it benefits the system, and they benefit from price reductions.

Senator Neufeld: What would the global price be then? When you talk about the global price, what did you just call it?

Mr. Lindsay: We refer to it as the global adjustment.

Senator Neufeld: What is that?

Mr. Lindsay: You have large energy producers who have large capital costs. There is a market price, and, if they have a contract to supply electricity to us, the differential between the market price and their return on the fixed capital is added into the global adjustment. For our renewable programs and our conservation

est offert aux clients résidentiels, alors ces tarifs sont déterminés tous les six mois par notre autorité de réglementation de l'énergie qui se fonde sur les coûts projetés pour l'année suivante afin de déterminer les tarifs permettant de recouvrer les coûts réels. Le tarif varie selon le prix du gaz naturel et le prix des autres combustibles dans le système d'électricité.

Le sénateur Neufeld : Je comprends donc que vous n'avez pas un tarif timbre-poste; les tarifs varient selon les endroits dans la province — selon, je suppose, la distance à laquelle ils sont des centres de production ou de ce genre de choses.

M. Norman : Non, nous avons un tarif timbre-poste.

Le sénateur Neufeld : Vous avez un tarif timbre-poste? Vous ne savez pas quel est le tarif timbre-poste dans chaque cas?

M. Lindsay : Les tarifs estimatifs que nous projetons sur les 20 prochaines années sont indiqués aux pages 59 et 60 du plan énergétique à long terme. À l'heure actuelle, le tarif industriel est à peu près 9,2 cents et, projeté sur les 20 prochaines années en dollars non indexés, il atteindra 14,9 cents d'ici 2030. Quant aux tarifs résidentiels, nous sommes actuellement à 11 ou 11,4 cents à peu près, avec une valeur projetée en dollars indexés de 15,4 cents. Ces graphiques se trouvent aux pages 59 et 60.

Le sénateur Neufeld : Bon. Merci beaucoup.

M. Norman : Nous avons aussi la tarification en fonction de l'heure de consommation, qui est appliquée à toutes les résidences et les petites entreprises. Il y a trois niveaux tarifaires : la période de pointe de la journée à 11 cents environ, la période médiane à 9 cents environ, et la période creuse à 5 cents environ.

M. Lindsay : Voilà pourquoi j'ai hésité à répondre à votre question, parce que cela dépend, littéralement, de la période de la journée et de la période de l'année.

Le sénateur Neufeld : Je comprends la tarification en fonction de l'heure de consommation. Vous n'avez pas la tarification en fonction de l'heure de consommation pour le secteur industriel? Avez-vous un tarif forfaitaire pour l'industrie?

M. Lindsay : Bon, ça va être compliqué. Selon la façon dont les tarifs sont fixés, l'ajustement global est un montant facturé à tous les utilisateurs. Si un gros utilisateur est capable de décaler sa charge, il peut réduire l'impact du montant de l'ajustement global. Le fait d'encourager les gros utilisateurs à décaler leur charge est avantageux pour le système, et les utilisateurs profitent des réductions tarifaires.

Le sénateur Neufeld : Alors quel serait le tarif global? Quand vous parlez du tarif global... comment l'avez-vous appelé?

M. Lindsay : Nous l'appelons l'ajustement global.

Le sénateur Neufeld : Qu'est-ce que c'est?

M. Lindsay : Il y a de gros producteurs d'énergie qui ont des coûts en capital élevés. Il y a un prix du marché et, s'ils nous fournissent de l'électricité dans le cadre d'un contrat, la différence entre le prix du marché et le rendement de leur capital fixe est ajoutée à l'ajustement global. Pour que nos programmes d'énergie

programs to benefit the overall system, those costs go into what is referred to as the global adjustment, and then that is redistributed across all consumers.

Senator Neufeld: How many customers does Ontario Hydro have? You say you have 4.7 million smart meters in place. What percentage of your customers is that? Obviously, you have a heck of a lot more than 4.7 million customers.

Mr. Lindsay: No, that is pretty well 90 per cent of them.

Senator Neufeld: Is that 90 per cent of your customers?

Mr. Norman: That is 99 per cent of residential and commercial customers. There are also mid-sized industrials that are on the spot market and very large industrials directly connected to the transmission system. There are basically about 250 of those.

Senator Neufeld: As for the feed-in tariff rate, I understand a bit about this stuff as a previous Minister of Energy in British Columbia for eight years. We have a feed-in tariff also. Can you explain a little more to me what your feed-in tariff is? Does it vary for different forms of energy or for on peak or off peak periods, and how is that rate set?

Mr. Lindsay: Great question. In the report that we just published on March 22, the complete list of the new feed-in tariff prices is on page 27. I can just read down the list — rooftop solar is at a certain price.

Senator Neufeld: What is it?

Mr. Lindsay: For less than 10 kilowatts, the new FIT price will be 54.9 cents. For projects of greater than 500 kilowatts, it will be 48.7 cents. For wind, it will be 11.5 cents. For biomass, it will be 13.8 to 13, and on down the list.

Senator Neufeld: Solar is at 48.7. That is \$480 per megawatt, right? How much solar do you have going into the system?

Mr. Lindsay: Right now, it is growing quite significantly, and we have projected that the numbers will be in the 3,000 to 4,000 megawatts by the time it is all built out. Then we have wind, run of the river and hydro, and biomass, for a total target rate we have set of about 10,700 megawatts.

Senator Neufeld: When you have that feed-in tariff, if someone builds something, who pays for the transmission to hook that to the main transmission grid?

Mr. Lindsay: They do.

Senator Neufeld: That cost is all incorporated by whoever wants to put in whatever, wherever they want to put it in.

One other thing is electric vehicles. Ontario is huge in vehicle manufacturing, and you did have a program. However, as I understand it, in this last budget, that program to encourage

renouvelable et nos programmes de conservation soient profitables pour le système dans son ensemble, ces coûts sont intégrés dans ce que nous appelons l'ajustement global, qui est ensuite réparti entre tous les consommateurs.

Le sénateur Neufeld : Combien de clients Hydro Ontario a-t-elle? Vous dites avoir 4,7 millions de compteurs intelligents installés. Quel pourcentage de votre clientèle cela représente-t-il? Vous avez sûrement beaucoup plus que 4,7 millions de clients.

M. Lindsay : Non, c'est à peu près 90 p. 100 de la clientèle.

Le sénateur Neufeld : C'est 90 p. 100 de tous vos clients?

M. Norman : C'est 99 p. 100 des clients résidentiels et commerciaux. Il y a aussi les clients industriels de taille moyenne, qui sont sur le marché au comptant, et les très gros clients industriels qui sont branchés directement au réseau de transmission. Il y en a à peu près 250.

Le sénateur Neufeld : En ce qui concerne le Programme de tarifs de rachat garantis, je comprends un peu la question, pour avoir été ministre de l'Énergie en Colombie-Britannique pendant huit ans. Nous aussi avons un programme de tarifs de rachat garantis. Pouvez-vous m'expliquer un peu plus le vôtre? Est-ce qu'il varie selon le genre d'énergie ou selon les périodes de pointe ou les périodes creuses, et comment le tarif est-il établi?

M. Lindsay : Excellente question. Dans le rapport que nous venons de publier le 22 mars, on trouve la liste entière des nouveaux tarifs de rachat garantis à la page 40. On peut simplement lire la liste — par exemple, installations solaires sur le toit : un certain tarif, et ainsi de suite.

Le sénateur Neufeld : C'est combien?

M. Lindsay : Pour moins de 10 kilowatts, le nouveau prix des TRG sera de 54,9 cents et, pour les projets de plus de 500 kilowatts, il sera de 48,7 cents. Pour l'énergie éolienne, il sera de 11,5 cents et pour la biomasse, de 13,8 à 13 cents, et la liste se poursuit.

Le sénateur Neufeld : L'énergie solaire est à 48,7. Cela signifie 480 \$ par mégawatt, n'est-ce pas? Combien d'énergie solaire entre dans le système?

M. Lindsay : Actuellement, elle augmente très vite, et nous avons projeté qu'elle se chiffrera entre 3 000 et 4 000 mégawatts d'ici à ce que tout soit construit. Ensuite, nous avons l'énergie éolienne, les installations au fil de l'eau et l'hydroélectricité, plus la biomasse, pour une capacité cible totale que nous avons établie à 10 700 mégawatts environ.

Le sénateur Neufeld : En vertu du Programme de tarifs de rachat garantis, si quelqu'un construit quelque chose, qui paie les lignes de transmission le raccordant au réseau?

M. Lindsay : Cette personne.

Le sénateur Neufeld : Ce coût est donc assumé par la personne qui veut construire quelque chose, quel que soit l'endroit.

Parlons des véhicules électriques. L'Ontario est un gros constructeur de véhicules, et vous aviez un programme. Cependant, si je comprends bien, ce programme dont le but

electric vehicles to a degree has been dropped. I know how budgets say it, but what it really tells you is in the fine print. Would you help me a little bit there? Do you still have programs to support electric vehicles, and the budget is just talking about something a lot smaller?

Mr. Lindsay: I am not familiar with what you are referring to. Unless you are, we can get you more on that. The target that the government has set is one in 20 by 2020, so 5 per cent of our —

Senator Neufeld: That is still there?

Mr. Lindsay: Yes.

Senator Peterson: About the smart meters and the time-of-use measurement, have you had opportunity yet to measure the impact with consumers? Are they becoming conscious of energy conservation in dropping their usage in prime time?

Mr. Norman: The studies are actually underway right now because most of those customers have been put on time-of-use pricing in the past year. You need a full year's data to be able to analyze the load-shifting effect, the benefit from a conservation perspective.

When we entered into the program, there were several pilot studies done, which typically showed a between 3 to 5 per cent shift in usage from the peak periods of the day to the off-peak periods of the day. There was an effect. That same effect is noted in other jurisdictions that have moved on to smart metering and time-of-use pricing. We are also finding, from customer surveys, that a substantial majority of them are aware of their time-of-use rates and are responding to them.

Senator Peterson: I get a bill from Hydro Ottawa, and it jumps out at you when you go down the line. Hopefully that will work on the conservation side.

As for your feed-in tariff program, is that optional, or is it built into the overall price structure? In Saskatchewan, it is an optional thing. If you want to pay more, you can have green power and say that you are helping out. What is it here?

Mr. Lindsay: The way the system works is that the Ontario Power Authority enters into contracts with these suppliers, and it is a 20-year contract. To get the payback of their capital costs, it is a price set for 20 years. Then those prices are allocated to the global adjustment that we were referring to earlier, so it is blended into the overall rate. You do not just buy green power separately; it is procured by the system, and then it is paid for through the blended rate.

était d'encourager l'utilisation de véhicules électriques a été abandonné dans une certaine mesure, dans le dernier budget. Je sais comment les choses sont dites dans les budgets et la signification véritable est dans les subtilités. Puis-je vous demander de m'aider un peu? Est-ce que vous avez encore des programmes appuyant les véhicules électriques, et est une autre chose de plus petite envergure que le budget mentionne?

M. Lindsay : Je ne suis pas au courant de ce dont vous parlez. À moins que vous n'en sachiez davantage, nous pouvons vous obtenir d'autres renseignements là-dessus. L'objectif que le gouvernement a établi est de un sur 20, d'ici 2020; donc, 5 p. 100 de notre...

Le sénateur Neufeld : C'est encore en vigueur?

M. Lindsay : Oui.

Le sénateur Peterson : En ce qui concerne les compteurs intelligents et la tarification en fonction de l'heure de consommation, avez-vous eu l'occasion d'en mesurer l'impact sur les consommateurs? Est-ce qu'ils deviennent plus conscients de la conservation de l'énergie et réduisent leur usage en période de pointe?

M. Norman : Ces études sont encore en cours, parce que la plupart des clients sont passés à la tarification en fonction de l'heure de consommation au cours des 12 derniers mois, et il faut une année complète de données pour analyser l'effet de décalage de la charge, c'est-à-dire le gain sur le plan de la conservation.

Quand nous avons entrepris le programme, plusieurs études pilotes ont démontré un décalage type de la consommation des périodes de pointe aux périodes creuses se situant entre 3 et 5 p. 100. Il y a eu un effet. Et ce même effet est constaté dans d'autres États qui sont passés au compteur intelligent et à la tarification en fonction de l'heure de consommation. Nous constatons aussi, d'après nos sondages auprès de la clientèle, qu'une majorité appréciable de celle-ci est consciente des prix en fonction de l'heure et en tient compte.

Le sénateur Peterson : Ma facture d'électricité vient d'Hydro Ottawa, et cela vous saute aux yeux. J'espère que cela aura un effet positif sur la conservation.

En ce qui concerne votre Programme de tarifs de rachat garantis, est-il facultatif, ou est-il incorporé dans la structure tarifaire d'ensemble? En Saskatchewan, c'est facultatif. Si vous voulez payer plus, vous pouvez obtenir de l'énergie verte et dire que vous contribuez à la cause. Comment cela fonctionne-t-il ici?

M. Lindsay : Voici comment le système fonctionne : l'Office de l'électricité de l'Ontario passe un contrat avec ses fournisseurs, un contrat de 20 ans. Pour qu'ils recouvrent leurs coûts en capital, le prix est établi pour 20 ans. Ensuite, ces prix sont soumis à l'ajustement global dont nous parlions tout à l'heure qui, lui, est incorporé dans le tarif global. On n'achète pas l'énergie verte séparément, c'est le système qui s'en procure, et elle est payée au moyen du tarif combiné.

Senator Peterson: When you see an invoice with just electrical charges, you are paying for part of this as well, right?

Mr. Lindsay: Yes. Again, the pie chart that shows our mix includes nuclear, hydro, gas, and other renewables.

Senator Peterson: Bruce Power is a private operator. Can they sell to the market directly with an industrial user? Can they negotiate directly?

Mr. Lindsay: I believe they can. I do not know how much of that they have done. I do not know their commercial operations, but I think they can do that. The facility is owned by Ontario Power Generation, OPG, the province's facility, and then it is leased to Bruce Power to run as a business.

Senator Massicotte: Thank you for being with us. You are very informative. You are obviously a very important producer and consumer of energy in Canada. It is nice for us to better understand what Ontario is doing. I compliment you and fully support your efforts on green energy. It is a major challenge for the world, and it is nice to see our most important province rising up to the challenge.

Further to the comments of Senators Neufeld and Lang, let me tell you the impression one could have from quickly reading the materials and obviously reading a lot of articles. I really like what you are doing. One can get the impression that you are subsidizing, compared to market rates, real energy. Look at the rates you are paying. There have been a lot of articles on this stuff. You have decided to subsidize green energy significantly, and I would have to say a lot more than Hydro-Québec is paying when they make bids for some of that energy. Your argument will be that this is for green energy and also for us to get a competitive advantage and create these industries and companies in our province and we will be a world leader in creation of employment and also offering those services in the future. I see that angle from reading the material.

I have two comments. If I look at your energy use in 2003 compared to 2010, you have reduced your coal by 15 per cent, but that 15 per cent is actually equal to your increase of oil and gas by the same percentage. You can make the argument that your green energy also replaces water, but it is actually 15 per cent, 15 per cent, so your reduction of coal is equal to the increase of oil and gas.

The other comment I would be concerned with, if you look at Spain and other countries in the world, many countries did take the same strategy from a business sense to subsidize these businesses so they can have a competitive advantage that will last forever, but it does not work. Spain is having immense difficulties. They are world class solar. China has now taken over. Businesses will go where the greatest opportunities are. Could you comment on whether that strategy is sustainable or just wishful thinking?

Le sénateur Peterson : Quand vous regardez les frais d'électricité dans la facture, ceci en fait partie aussi, n'est-ce pas?

M. Lindsay : Oui. Je rappelle que le graphique montre que notre bouquet se compose du nucléaire, de l'hydroélectricité, du gaz et d'autres énergies renouvelables.

Le sénateur Peterson : Bruce Power est un exploitant privé. Peut-il vendre directement sur le marché à un utilisateur industriel? Peut-il négocier directement?

M. Lindsay : Je crois que oui. Je ne sais pas dans quelle mesure il l'a déjà fait. Je ne connais pas ses activités commerciales, mais je pense que c'est possible. C'est la Ontario Power Generation, OPG, un organisme qui appartient à la province, qui loue l'installation à Bruce Power qui l'exploite en tant qu'entreprise.

Le sénateur Massicotte : Merci de votre présence parmi nous. Votre propos est très instructif. L'Ontario est manifestement un très important producteur et consommateur d'énergie au Canada. C'est bien que nous puissions comprendre ce que l'Ontario fait. Je vous félicite de vos efforts en matière d'énergie verte, et je les appuie entièrement. Il s'agit d'un défi majeur pour le monde entier, et c'est un plaisir de voir que notre plus importante province relève ce défi.

Pour donner suite aux observations des sénateurs Neufeld et Lang, permettez-moi de vous indiquer l'impression qu'on retire de la lecture rapide des documents, de même que, bien sûr, d'un grand nombre d'articles. J'aime vraiment ce que vous êtes en train de faire. On pourrait avoir l'impression que vous subventionnez l'énergie réelle par rapport aux prix du marché. Regardez les tarifs que vous payez. Beaucoup d'articles ont été publiés à ce sujet. Vous avez décidé de subventionner considérablement l'énergie verte et, je dois l'admettre, dans une bien plus grande mesure qu'Hydro-Québec le fait dans ses soumissions pour ce genre d'énergie. Vous me répondez que c'est pour le bien de l'énergie verte, et aussi pour nous procurer un avantage concurrentiel, pour créer ces secteurs et ces entreprises dans notre province, pour que nous devenions un chef de file mondial dans la création d'emplois, et aussi dans l'offre de ces services à l'avenir. C'est ce que je comprends à la lecture des documents.

J'ai deux observations. En ce qui concerne votre consommation énergétique en 2010 par rapport à 2003, vous avez réduit le charbon de 15 p. 100, mais ces 15 p. 100 équivalent en fait à l'augmentation de votre pétrole et de votre gaz. Vous pouvez me dire que l'énergie verte aussi remplace l'hydroélectricité, mais c'est 15 p. 100 d'un côté et 15 p. 100 de l'autre, donc votre réduction du charbon est égale à l'augmentation du pétrole et du gaz.

Deuxièmement, une chose m'inquiète. Si vous prenez l'exemple de l'Espagne et d'autres pays dans le monde, plusieurs pays ont suivi la même stratégie d'affaires consistant à subventionner ces entreprises pour qu'elles acquièrent un avantage concurrentiel perpétuel, mais ça ne marche pas. L'Espagne éprouve d'immenses difficultés. Pourtant, sa capacité solaire est de calibre mondial. La Chine est maintenant en tête. Les entreprises vont toujours où elles trouvent les meilleures occasions. Pouvez-vous me dire si cette stratégie est durable, ou si elle n'est pas plutôt illusoire?

Mr. Lindsay: I would like to make a couple of comments. You are correct. The government made a conscious decision to support green energy for economic opportunity, but also very importantly for health care reasons. We had some studies on the costs of treating children with asthma and lost workdays. The particulate matter coming out of our coal and carbon is an economic cost and a health care cost. They also factor into their thinking when they are thinking about replacing coal with other renewables.

You are right that we have increased the amount of natural gas, and that is not a one-to-one replacement with coal. As we bring on renewables, wind and solar, as you would know, are variable, so if we need to quickly ramp up or down, the gas provides that flexibility. Gas has not replaced one-to-one coal. It is a complement to the renewables portfolio.

As part of the feed-in tariff program for our economic agenda, we stipulated that there must be a certain percentage of domestic content in the production of the facilities, so we stimulated a business that three years ago was not there. It will be a competitive world, and everyone else is moving there, so we will try to be supportive to our manufacturers, but we are also moving into the integrating of renewables into the system, which is also an exportable skill, hence the smart grid focus in my remarks today.

Green energy is not just wind and solar. It is the whole portfolio. Our evolution into this has opened up new opportunities on the economic side while reducing environmental and health impacts.

Senator Massicotte: Is there a lesson for us to learn in the rest of Canada? I get the impression, like a drunken sailor, when you got scared eight or nine years ago when you reorganized, you were concerned about a shortage of supply. That is a significant issue for anyone. Maybe your generosity relates to that fact. We are all very sensitive to pricing versus the alternative of not having energy. It is a major issue. Maybe all of us would become a lot more flexible and oriented to green energy if we were also threatened with lack of supply. Maybe we as a country should focus on supply. Things are not certain all the time. Would you respond to that?

Mr. Lindsay: The challenges of supply in 2003-04 were significant. The minister of the day, who is now our Minister of Finance, Dwight Duncan, tells me stories about how he would wake up in the morning and the first thing he would do is check the weather to see how it would impact on the needs for electricity, and then he would check the supply of electrons on the system. It was an impetus to reinvest in the system with the list of investments that I talked about, both the transmission and generating 9,000 new megawatts. Yes, that was an impetus, but the Green Energy Act came on a little bit after that, so that is the

M. Lindsay : J'ai deux ou trois choses à dire. Vous avez raison. Le gouvernement a sciemment décidé d'appuyer l'énergie verte pour créer des débouchés économiques, mais aussi, surtout, pour des raisons de santé. Nous avons mené des études sur le coût du traitement des enfants atteints d'asthme et sur le coût des journées de travail perdues. Les particules émanant de notre charbon et de notre carbone représentent un coût économique et des coûts liés aux soins de santé. Le gouvernement tient donc compte de cela dans le raisonnement qui l'amène à remplacer le charbon par d'autres sources d'énergie renouvelable.

Vous avez raison aussi en ce qui concerne l'augmentation du recours au gaz naturel, mais il ne s'agit pas d'un remplacement directement proportionnel du charbon. Vous n'êtes pas sans ignorer que les énergies renouvelables, comme l'énergie éolienne et l'énergie solaire, sont variables; quand nous avons besoin d'augmenter ou de réduire la capacité rapidement, c'est le gaz qui nous procure la souplesse requise. Le gaz ne remplace pas le charbon dans une proportion directe. Il sert de complément aux énergies renouvelables.

Dans le cadre du Programme des tarifs de rachat garantis, nous avons stipulé qu'il devait y avoir un certain pourcentage de contenu intérieur dans la production des installations. Nous avons ainsi stimulé un secteur qui n'existait pas il y a trois ans pour appuyer notre programme économique. Il y aura toujours de la concurrence, et tout le monde va s'installer là-bas. Nous devons donc essayer d'appuyer nos fabricants. L'intégration des énergies renouvelables dans notre système représente aussi une compétence exportable, et cela explique l'importance que j'accorde au réseau intelligent dans mon propos aujourd'hui.

L'énergie verte, ce n'est pas seulement l'énergie éolienne et l'énergie solaire; c'est tout le portefeuille. Notre évolution dans ce secteur a ouvert de nouveaux débouchés tout en réduisant les effets négatifs sur l'environnement et la santé.

Le sénateur Massicotte : Y a-t-il là une leçon pour nous, le reste du Canada? J'ai l'impression que, quand vous vous êtes réorganisés il y a huit ou neuf ans, vous aviez très peur d'une pénurie. C'est un gros problème pour n'importe qui. Peut-être que votre générosité vient de là. Nous nous préoccupons tous beaucoup du prix, plutôt que de la possibilité de manquer d'énergie. C'est un enjeu majeur. Peut-être deviendrions-nous tous beaucoup plus souples et plus favorables à l'énergie verte si nous étions aussi menacés d'une pénurie. Peut-être que le pays entier devrait se concentrer sur l'approvisionnement. Les choses ne sont pas certaines tout le temps. Qu'en pensez-vous?

M. Lindsay : Les défis d'approvisionnement en 2003-2004 étaient considérables. Le ministre de l'époque, Dwight Duncan, qui est maintenant notre ministre des Finances, me raconte que la première chose qu'il faisait le matin au lever était de vérifier la météo pour voir l'effet qu'elle aurait sur les besoins en électricité, puis de vérifier l'approvisionnement en électrons du réseau. Ces défis ont motivé le réinvestissement dans le système par les mesures dont j'ai parlé plus tôt, tant dans la transmission que dans la production de 9 000 nouveaux mégawatts. Oui, cela a donné un élan, mais la loi sur l'énergie verte est venue peu de

next generation of their thinking in the electricity portfolio. I do not think they went to green energy because of the shortage of supply.

Senator Massicotte: Senator Lang talked about the national role. You made comments about marketing, selling of goods and getting organized. You also mentioned east-west. Having said that, are you suggesting that maybe the federal government should take a more significant role in encouraging east-west transmission lines and different connections? Should there be an east-west encouragement re pipelines, oil and gas?

Irrespective of your policy and your concerns from 2003 on, you have not significantly increased the amount of hydro coming in from Manitoba. Manitoba told us they are open and looking to actually sell more of the hydro to your province, but your province does not seem to want to agree to pay for the transmission costs. You have not imported significantly much more in the last five years, yet Quebec says they are selling a lot to the United States. Why is east-west not more significant when you see that neighbouring provinces are individually selling more to the United States than they are to you? Why is that the case? Should the federal government do more there, or should economics dictate?

Mr. Lindsay: My colleague is more expert to transmission than I am, so I will turn it over to him in a minute.

First, with respect to the relationship between Quebec and Ontario, there has been a significant investment in intertie upgrades over the last eight or ten years. I do not have the numbers off the top of my head, but we would be willing to enter into additional discussions for more. I do not think there is a conscious impediment there. There have been a number of conversations, and there have been some significant investments to upgrade the intertie between Quebec and Ontario.

There have been numbers of discussions with our colleagues in Manitoba, but herein lies the classic Canadian dilemma. Our geography is sometimes our friend, and our geography is sometimes our enemy. An intertie between Manitoba and Ontario is just a very thin line on a map, but the distance between the Ontario-Manitoba border and our baseload is like going from Toronto to Sarasota, Florida. That is a long way. Ontario is a big province. In our long-term energy plan, we will be investing in something we refer to as an east-west intertie that will allow that flow to take place, fully on the ratepayers of Ontario's dime to build the intertie. Once we have that connection, it will allow more east-west connection. But just remember, it is the equivalent of Toronto to Sarasota, Florida, to go from the Manitoba border to Toronto. The Quebec opportunity and the Newfoundland opportunity and the Manitoba opportunity are all wonderful, except that it is a big country. That is where the federal government could be helpful.

temps après et elle représente la prochaine génération sur le plan du portefeuille de l'électricité. Je ne crois pas que la décision d'adopter l'énergie verte a été motivée par la pénurie.

Le sénateur Massicotte : Le sénateur Lang a parlé du rôle national. Vous avez mentionné la commercialisation, la vente de produits et l'organisation. Vous avez aussi parlé de l'axe est-ouest. Ceci étant dit, suggérez-vous que le gouvernement fédéral assume un rôle plus important dans la promotion de lignes de transmission et de différents raccordements est-ouest? Devrait-on encourager l'axe est-ouest pour les oléoducs, le pétrole et le gaz?

Indépendamment de votre orientation stratégique et de vos préoccupations depuis 2003, vous n'avez pas vraiment augmenté la quantité d'électricité provenant du Manitoba. Le Manitoba nous a dit être disposé à vendre davantage d'électricité à votre province et même souhaiter le faire, mais votre province ne semble pas vouloir payer les coûts de transmission. Vous n'avez pas importé beaucoup plus d'électricité au cours des cinq dernières années, et pourtant le Québec affirme en vendre beaucoup aux États-Unis. Pourquoi votre approvisionnement est-ouest n'est-il pas plus important quand on voit bien que vos provinces voisines vendent plus d'électricité aux États-Unis qu'à vous? Pourquoi est-ce le cas? Le gouvernement fédéral devrait-il intervenir davantage ici, ou devrions-nous nous en remettre aux considérations économiques?

M. Lindsay : Mon collègue en sait beaucoup plus que moi sur le transport de l'énergie, et je lui passerai donc la parole dans un instant.

Premièrement, en ce qui concerne la relation entre le Québec et l'Ontario, de gros investissements ont été faits dans les mises à niveau de l'interconnexion au cours des 8 à 10 dernières années. Je ne peux pas vous citer les chiffres de mémoire, mais nous serions disposés à participer à d'autres discussions sur le sujet. Je ne crois pas qu'il y ait là un obstacle délibéré. Il y a eu de nombreuses conversations, et de grosses sommes ont été investies dans la mise à niveau de l'interconnexion entre le Québec et l'Ontario.

Nous avons eu un certain nombre de discussions avec nos homologues au Manitoba, mais nous sommes confrontés ici au dilemme canadien classique. Notre géographie est parfois notre amie et parfois notre ennemie. Bien qu'une interconnexion entre le Manitoba et l'Ontario ne soit qu'un mince trait sur une carte, la distance entre la frontière Ontario-Manitoba et notre production de base est équivalente à celle qu'il y a entre Toronto et Sarasota, en Floride. C'est toute une distance. L'Ontario est une grande province. Dans notre plan énergétique à long terme, nous mentionnons que nous investirons dans quelque chose que nous appelons l'interconnexion est-ouest, qui permettra ce mouvement d'électrons, et le coût de construction de cette interconnexion sera assumé entièrement par les contribuables de l'Ontario. Une fois cette interconnexion en service, il y aura un plus grand échange est-ouest. Mais n'oubliez pas que Toronto est aussi loin de la frontière du Manitoba que Sarasota, en Floride, l'est de Toronto. Les possibilités avec le Québec, les possibilités avec Terre-Neuve et les possibilités avec le Manitoba sont toutes merveilleuses, mais notre pays est grand. C'est à ce niveau que le gouvernement fédéral pourrait aider.

Senator Massicotte: This is a 20-year plan, and you are obviously going green, but you are also obviously going natural gas. All environmental experts say natural gas is less polluting, if you wish, a little bit less, 20 per cent less than oil, around half of coal, so that is very good, but it is still highly polluting. They say that is very good as a transition in the next 20 or 30 years, but if we want to get to where we have to get with CO₂, we have to be even more energy efficient than natural gas provides for.

A lot of experts will say we should go nuclear. Nuclear has had hiccups recently in terms of Japan. It has had security issues and also pricing issues. You are maintaining your nuclear percentage. You are putting more emphasis on natural gas. I also see some green, but it remains relatively insignificant. How do you get to the real long-term plan of very low CO₂?

Mr. Lindsay: There is a whole chapter in our long-term energy plan — chapter 3, beginning on page 37 — devoted to conservation. We have some of the most aggressive conservation programs being implemented in the Province of Ontario. By 2030, in our supply mix, we are counting 28 terawatt-hours of conservation. That is a contributor to the reduction of CO₂ emissions.

With respect to nuclear, it is a large part of the cost of maintaining an electricity system, as is investing in both the refurbishment of our existing capacity as well as the development of new nuclear capacity, as I mentioned earlier.

I would note that Ontario, and Canada by extension, still has a very good international reputation in the nuclear field. The World Association of Nuclear Operators did a significant report coming out of Fukushima on how to take the lessons to be learned from that tragic incident. The Chair of the World Association of Nuclear Operators Post-Fukushima Commission is the head of Ontario Power Generation. His name is Tom Mitchell. His immediate predecessor, Duncan Hawthorne, has presented to this committee, and also runs Bruce Nuclear Generating Station.

Therefore the current and former chairs of the World Association of Nuclear Operators are both nuclear operators here in Ontario. That is a doffing of the hat to them and their teams. We have depth and capacity in the nuclear field that the rest of the world still works toward.

Senator Massicotte: You are proposing two new nuclear generators in Darlington over the next 20 to 30 years. Why not more? It is less expensive than much of the green stuff, so why not build significantly more?

Mr. Lindsay: It was a conscious decision on the part of the government to have a mix of supply and not have too much of one and not enough of the other. They believed that the base load

Le sénateur Massicotte : Ce plan s'étend sur 20 ans, et vous allez manifestement vers l'énergie verte, mais vous allez tout aussi manifestement vers le gaz naturel. Tous les experts en écologie affirment que le gaz naturel est moins polluant, si vous voulez, un peu moins, c'est-à-dire 20 p. 100 de moins que le pétrole et à peu près 50 p. 100 de moins que le charbon; c'est très bien, mais le gaz naturel demeure très polluant. Ils disent que le gaz naturel est très bon comme énergie de transition au cours des 20 ou 30 prochaines années, mais si nous voulons atteindre nos objectifs de réduction du CO₂, nous devons atteindre une efficacité écologique plus grande que celle que le gaz naturel procure.

Plusieurs experts diront que nous devrions adopter le nucléaire. Le nucléaire a essuyé certains revers récemment avec ce qui s'est passé au Japon. Il a connu des problèmes de sécurité et des problèmes de prix. Vous maintenez votre pourcentage de nucléaire. Vous mettez encore plus d'accent sur le gaz naturel et je constate aussi une certaine mesure d'énergie verte, mais elle demeure relativement négligeable. Comment allez-vous atteindre l'objectif à long terme réel de très faibles émissions de CO₂?

M. Lindsay : Notre plan énergétique à long terme consacre tout un chapitre à la conservation — le chapitre 3 qui commence à la page 37. L'Ontario a des programmes de conservation qui comptent parmi les plus dynamiques. D'ici 2030, il y aura 28 térawattheures de conservation dans notre bouquet énergétique. C'est un facteur de réduction des émissions de CO₂.

Pour sa part, le nucléaire représente une grande proportion des coûts du maintien d'un système d'électricité, car nous remettons à neuf notre capacité existante et nous mettrons sur pied une nouvelle capacité nucléaire, comme je l'ai mentionné plus tôt.

Je tiens à faire remarquer que l'Ontario et le Canada, par extension, jouissent d'une très bonne réputation internationale dans le domaine du nucléaire. Après Fukushima, l'Association mondiale des exploitants de centrales nucléaires a produit un rapport important qui fait état des leçons à tirer de cet incident tragique. Le président de la commission post-Fukushima de l'Association mondiale des exploitants de centrales nucléaires est Tom Mitchell, le directeur d'Ontario Power Generation. Son prédécesseur, Duncan Hawthorne — qui a aussi témoigné devant vous — dirige pour sa part la centrale nucléaire de Bruce.

Ainsi donc, le président actuel et l'ancien président de l'Association mondiale des exploitants de centrales nucléaires sont tous deux des exploitants nucléaires ici, en Ontario. C'est tout un éloge pour eux et pour leurs équipes. Nous avons une richesse de compétences et de capacités dans le domaine nucléaire que le reste du monde s'efforce encore d'atteindre.

Le sénateur Massicotte : Vous proposez deux nouvelles unités nucléaires à Darlington au cours des 20 à 30 prochaines années. Pourquoi pas plus? Le nucléaire est moins cher que la majeure partie de l'énergie verte; pourquoi donc ne pas en construire beaucoup plus?

M. Lindsay : Le gouvernement a décidé délibérément de diversifier le bouquet énergétique pour ne pas avoir trop d'une sorte d'énergie et pas assez d'une autre. Il est d'avis que la

of nuclear is sufficient. In the early spring when people are not using their heating as much and have not started their air conditioning — on an Easter weekend — we could drop down to as low as 12,000 or 14,000 megawatts. Turning on and turning off nuclear power stations is something you do not want to do a lot.

About 14,000 megawatts of capacity is what we would refer to as base load, so that is how you get to that number.

The Deputy Chair: Senator Lang has to leave to go to another committee, which is urgent, so I have asked if I could bump him up on the second round.

Senator Lang: I will bring up an issue that is important to the country, to Ontario and all provinces and territories, and to the planet, for that matter. That is the question of the oil sands. We talk about a national framework for energy between the provinces and the territories. We obviously have a mix, discussing nuclear here; we are discussing wind and solar, and hydro with Ontario. However, you go across to the West and you get to Saskatchewan and Alberta and we are talking oil and gas and the oil sands. There is a lot of controversy about the oil sands from an environmental point of view.

I do not know how we got so high up on the environmental agenda in the world, when you take a look at the fact that the greenhouse gas emissions from the oil sands are significantly less than the coal mines in North America or Venezuela or any other energy-driven country across the world.

What concerns me is what might be a misunderstanding on Canadians' part, but there seems to be in Canada a discussion of whether the oil sands should be going together in view of some of the statements that have come out of Ontario, primarily. Does the Province of Ontario have the position that the oil sands should proceed and be developed for Canada? Is that a clear policy on behalf of the Province of Ontario?

Mr. Lindsay: As a public servant, I would prefer not to step into the political realm. I know the Ministry of Economic Development and Trade in the Province of Ontario has annual missions to Alberta with our economic development teams to build that business-to-business relationship. The Premier of Ontario and his government have, as you can see from the policies I have presented today, moved aggressively to reduce the carbon and health impacts of Ontario's energy portfolio, more particularly our electricity portfolio.

I think there is a need for a delicate balance between how to take advantage of economic opportunity and how to ensure we have the lightest footprint on the environment that we possibly can.

capacité de base du nucléaire est suffisante. Au début du printemps, quand les gens ne chauffent pas autant et n'ont pas encore commencé à climatiser — la fin de semaine de Pâques —, la demande peut descendre jusqu'à 12 000 ou 14 000 mégawatts. Il ne faut pas trop souvent démarrer une centrale nucléaire, puis la fermer.

Comme une capacité de 14 000 mégawatts représente ce que nous appelons la capacité de base, voilà comment nous arrivons à ce chiffre.

Le vice-président : Comme le sénateur Lang doit quitter d'urgence pour aller à un autre comité, j'ai demandé si nous pouvions le faire passer en premier au deuxième tour.

Le sénateur Lang : Je veux parler d'une question qui est importante pour le pays, pour l'Ontario, pour toutes les provinces et tous les territoires et, de fait, pour la planète. Il s'agit des sables bitumineux. Nous parlons d'un cadre stratégique national pour l'énergie, entre les provinces et les territoires. Bien sûr nous avons un bouquet; nous parlons présentement du nucléaire, nous avons parlé de l'énergie éolienne et de l'énergie solaire, ainsi que de l'hydroélectricité, pour ce qui est de l'Ontario. Cependant, quand il s'agit de l'Ouest, de la Saskatchewan et de l'Alberta, nous parlons de pétrole et de gaz, et de sables bitumineux. Du point de vue environnemental, les sables bitumineux sont très controversés.

Je ne sais pas comment nous avons pu attirer autant d'attention sur le plan écologique dans le monde alors que les émissions de gaz à effet de serre des sables bitumineux sont de loin inférieures à celles des mines de charbon en Amérique du Nord ou au Venezuela, ou à celles de n'importe quel autre pays qui dépend de l'énergie.

Je m'inquiète de ce qui pourrait être une sorte de malentendu au sein des Canadiens, car on perçoit au Canada un débat, à savoir si les sables bitumineux devraient être exploités, compte tenu de certaines déclarations provenant principalement de l'Ontario. La province de l'Ontario a-t-elle pour position qu'il faut poursuivre le développement et l'exploitation des sables bitumineux pour le Canada? Est-ce que c'est une position politique claire de l'Ontario?

M. Lindsay : En tant que fonctionnaire, j'aimerais mieux rester à l'écart de l'arène politique. Je sais que les équipes du ministère du Développement économique et du Commerce de l'Ontario font des missions annuelles en Alberta pour bâtir cette relation interentreprises. D'après les mesures que j'ai décrites aujourd'hui, vous pouvez voir que le premier ministre de l'Ontario et son gouvernement ont agi de façon dynamique pour réduire les effets négatifs sur la santé et les émissions de carbone du portefeuille énergétique de l'Ontario, et plus particulièrement de notre portefeuille de l'électricité.

Je crois qu'il est nécessaire d'établir un équilibre délicat entre l'exploitation des débouchés économiques, d'une part, et la plus légère empreinte écologique possible, d'autre part.

Senator Lang: I do not think anyone argues that, but Canada has to be unified in respect to talking about all our energy resources, whether they be in Ontario, Alberta, British Columbia or the Yukon. I find it difficult as a Canadian to see how some parts of the country want it both ways.

I will be very frank here. The fact is that without the oil sands, a lot of the revenue that Ontario or the Yukon gets to spend will not be there, if they are not developed. A compromise has to be reached. The Province of Alberta, and I think I am speaking for my good friend Senator Mitchell here from Alberta, is doing everything they can to meet their environmental responsibilities.

I have to go, but I would like to leave the message here that I think it is important that the provinces and territories get together and come up with a common position and support Canada. If we do not go internationally as a unify body that you talked about earlier, there is no point in going.

Mr. Lindsay: I do not think there is any disagreement that we should be unified and working together. That was the effort of both officials and ministers in writing the national energy framework in working with our colleagues in Alberta and across the country. If my minister were here, he might want to talk about the opportunities to support all provinces and ensure we are all successful.

If you look at the hundreds of millions of dollars that have gone into research into, let us take for example, carbon capture and storage, we would hope that similar or comparable investments would go into renewables in the Province of Ontario.

Senator Lang: I take it the Province of Ontario would support Alberta and vice versa; is that what you have just said? Thank you.

Mr. Lindsay: As always.

The Deputy Chair: We are very happy that we have a unified committee.

Senator Seidman: Canada is indeed an energy leader, as you have put on the head of your slide 14, and has the potential to be a powerhouse.

I would like to ask you about your smart grid leadership. We have heard a lot about the importance of smart grid over all these months, or maybe years, of these hearings. I would like to ask you about your experiences and challenges to date. You specifically mentioned very briefly Hydro One's Smart Zone initiative in Owen Sound. I am asking you for more details about your experiences there, including the challenges you may have had so far.

Le sénateur Lang : Personne, d'après moi, ne dit le contraire, mais le Canada doit projeter une image unifiée quand il s'agit de parler de nos ressources énergétiques, que ce soit en Ontario, en Alberta, en Colombie-Britannique ou au Yukon. En tant que Canadien, j'accepte mal que certaines parties du pays veuillent le beurre et l'argent du beurre.

Soyons franc. Le fait est que, sans les sables bitumineux, sans leur développement, une bonne partie des revenus que l'Ontario ou le Yukon peuvent dépenser se volatiliseront. Il faut faire un compromis. La province de l'Alberta, et je crois parler pour mon ami le sénateur Mitchell, de l'Alberta, fait tout ce qu'elle peut pour s'acquitter de ses responsabilités environnementales.

Je dois partir, mais pas avant de dire clairement qu'il est important que les provinces et les territoires se réunissent et arrivent à une position commune qui appuie le Canada. Si nous ne pouvons pas avoir une voix unie — comme vous l'avez mentionné plus tôt — à l'échelle internationale, inutile de parler.

M. Lindsay : À mon avis, personne n'est contre le fait que nous devons être unis et travailler ensemble. C'est dans cet esprit que nos hauts fonctionnaires et nos ministres ont produit le cadre stratégique national en collaboration avec nos collègues de l'Alberta et du reste du pays. Si mon ministre était présent, il voudrait probablement parler des occasions d'appuyer toutes les provinces et de veiller à ce que nous réussissions tous.

Si l'on tient compte des centaines de millions de dollars qui ont été consacrés à des recherches, par exemple dans le domaine du captage et du stockage du dioxyde de carbone, on pourrait espérer que des sommes semblables ou comparables soient consacrées aux énergies renouvelables dans la province de l'Ontario.

Le sénateur Lang : J'en déduis que la province de l'Ontario appuierait l'Alberta et vice versa; est-ce bien ce que vous avez dit? Merci.

M. Lindsay : Toujours.

Le vice-président : Nous sommes très heureux de voir que le comité est uni.

Le sénateur Seidman : Le Canada est, en effet, un chef de file du secteur énergétique, comme vous le dites dans le titre de votre diapositive 14, et il a le potentiel d'en devenir le moteur.

J'aimerais que vous me parliez de votre avance sur le plan du réseau intelligent. Nous avons beaucoup entendu parler de l'importance du réseau intelligent au cours de tous ces mois, ces années d'audiences, même. J'aimerais que vous me parliez de votre expérience et de vos défis jusqu'à présent. Vous avez mentionné spécifiquement, quoique très brièvement, l'initiative Smart Zone de Hydro One à Owen Sound. J'aimerais que vous me donniez plus de détails au sujet de votre expérience là-bas, y compris les défis que vous pourriez avoir eus jusqu'à présent.

Also, it is clear that there is a need for important cooperation between public and private sectors, and the demands for an emphasis on encouraging innovation are pretty spectacular. I would like you to elaborate on that and how have you managed that.

Mr. Lindsay: Those are two excellent questions; thank you, senator. Again, my colleague Jon Norman has been very much in the lead on this agenda, so I will invite him to comment and give you more details than I can.

Suffice it to say, the smart grid is still relatively new. As I have mentioned in my remarks, we estimate there will be about \$2 billion worth of investment in improving and upgrading our smart grid in Ontario over the next four or five years. That is all through our public utilities; Hydro One and all the local distribution companies are the customers of this new equipment they are investing in. Therefore, public-private partnerships are an interesting choice of words.

The private sector suppliers, whether it is the big companies like IBM, Siemens and General Electric or the small entrepreneurial creative companies, are all bidding for work with our public utilities to create this smart grid. Where the province wants to be helpful is how to marshal all of that business activity, brand it and make it an export opportunity for Ontario and create Ontario as a hub for smart grid knowledge and the exporting of this smart grid technology.

The customer right now for smart grid is public utilities. That has its challenges because they are regulated, and if the regulator does not approve certain expenditures, they have difficulty making those investments.

How do you spur or prompt innovation in a regulated environment? If it has not been previously tested, sometimes regulators are reluctant to approve the expenditures. That is a business model challenge we face, and, wanting to export it internationally, some of our utilities have done amazing work on a humanitarian, international charity support basis. They let their staff go to support Haiti in rebuilding and other things like that, which is all wonderful stuff. However, there is also a business opportunity that we should be promoting as well. As a regulated utility, they are not normally encouraged to get into those businesses. That is a business model challenge we are grappling with.

That is a business challenge I refer to. I am not an engineer; I will let Mr. Norman speak to the engineering side. We are trying to provide some funding and some support to encourage businesses to spend research and innovation money to create new products and new opportunities. Minister Bentley wants to pursue aggressively, with his colleagues in the ministry of

Aussi, il est évident que le secteur privé et le secteur public doivent collaborer intensément, et les demandes d'encouragement de l'innovation sont plutôt spectaculaires. J'aimerais que vous m'en disiez un peu plus là-dessus, ainsi que sur la façon dont vous avez géré cet aspect.

M. Lindsay : Ce sont là deux excellentes questions; merci, monsieur. Là encore, mon collègue Jon Norman a une très grande expérience de cet aspect et, donc, je l'invite à vous répondre, car il peut vous donner plus de détails que moi.

Le réseau intelligent est encore relativement nouveau. Comme je l'ai mentionné, nous estimons devoir consacrer à peu près deux milliards de dollars à l'amélioration et à la mise à niveau de notre réseau intelligent en Ontario au cours des quatre ou cinq prochaines années. Tout cela se fera par l'entremise de nos services publics : Hydro One et toutes les sociétés de distribution locale sont les clients de ce nouvel équipement dans lequel ils investissent. Par conséquent, parler de partenariats public-privé est un choix de termes intéressant.

Les fournisseurs du secteur privé — que ce soit les grandes entreprises comme IBM, Siemens et General Electric, ou les petites entreprises entrepreneuriales novatrices — soumissionnent tous auprès de nos services publics pour créer ce réseau intelligent. La province est disposée à aider en rassemblant toutes ces activités commerciales, en leur attribuant une marque, en créant un débouché d'exportation pour l'Ontario et en faisant de l'Ontario une plaque tournante pour le regroupement des connaissances sur les réseaux intelligents et pour l'exportation de cette technologie.

Pour le moment, les services publics sont le client des réseaux intelligents. Et cela pose un défi, car ils sont réglementés; ils ont donc de la difficulté à engager ces dépenses quand leur autorité de réglementation n'en approuve pas certaines.

Comment stimuler ou promouvoir l'innovation dans un environnement réglementé? Quand une technologie n'a pas encore été éprouvée, il arrive que les autorités de réglementation soient réticentes à approuver les dépenses. Ce modèle d'entreprise nous pose un défi, et en voulant l'exporter à l'échelle internationale, certains de nos services publics ont fait un travail admirable sur le plan humanitaire et sur celui du soutien aux œuvres de bienfaisance internationales. Ils ont permis à leur personnel d'aller contribuer à la reconstruction d'Haïti, par exemple, ce qui est merveilleux. Cependant, il y a là des débouchés commerciaux que nous devrions aussi promouvoir. En tant que services publics réglementés, ils ne sont pas normalement encouragés à se lancer dans de telles entreprises. C'est un modèle d'entreprise qui constitue un défi pour nous.

C'est le défi commercial dont je parle. Je ne suis pas un ingénieur et je vais laisser à M. Norman le soin de couvrir les aspects techniques. Nous essayons d'encourager financièrement et pratiquement les entreprises à consacrer des fonds à la recherche et à l'innovation pour créer de nouveaux produits et de nouveaux débouchés. Le ministre Chris Bentley souhaite, avec ses collègues

economic development trade missions and support, going international: build it, invest in it, innovate, and then market it internationally.

Senator Seidman: If I could pursue that particular part of the question for a moment, how much luck are you having in getting the cooperation and innovation that you are looking for in the private sector, including the universities, for example?

Mr. Lindsay: As the engineer, Mr. Norman is best equipped to quantify luck.

Mr. Norman: In fact, over the past several years, we have been working quite a bit with academia, industry and utilities directly in the leadership in those sectors, to try to define what smart grid needs to be for Ontario and what it means to have a system that is evolving.

I think the question was asked earlier about what the change has really been in carbon emissions. We are looking at a plan here where we are going from 40 megatons per year of carbon dioxide emissions in 2000 to less than 10 by the time we are hitting 2015. We are on that trajectory right now, even as we go forward. That is a very substantial shift, not only in the benefits to human health and the environment, but also to the way the electricity system operates.

Modernizing the grid, which, in part, is many of the expenditures the deputy has referred to, as part of the long-term energy plan, is a key component of moving towards that future. It involves automatic switches, intelligence on the system, being able to see at the distribution level what is actually happening so that grid operators can manage their system more efficiently, and can enable this renewable generation to be connected.

We have put in place, by working with industry and academia, a whole policy framework that many leaders from around the world come to talk to us about, and say, "How can we move on the smart grid?" They look at our framework and say, "These objectives make sense. I think we will try to do the same thing in our jurisdiction." We have tried to lay a framework for those utilities to be able to say, "We are regulated, but we know what we are trying to achieve, and we will do it in the most cost-effective manner possible, and, in fact, trying to make sure there are long-term savings to the electricity system."

It is a plan that is based on benefits over the long run.

The other benefit that comes from this is the economic development benefit. As we have been working on this problem for several years now, we do have companies in Ontario that are quite advanced in their development of technologies for the smart grid. Some of them are small and work on in-home devices or other types of home energy management systems. Some of them

du ministère du Développement économique, voir des efforts dynamiques consacrés à des missions commerciales et au soutien d'activités commerciales à l'échelle internationale : autrement dit, on le construit, on le finance, on innove, puis on le commercialise dans le monde.

Le sénateur Seidman : Si vous me permettez d'approfondir un peu cette partie de la question, à quel point réussissez-vous à obtenir la coopération et l'innovation que vous recherchez dans le secteur privé, notamment les universités, par exemple?

M. Lindsay : En sa qualité d'ingénieur, M. Norman est mieux placé pour quantifier cette réussite.

M. Norman : De fait, au cours des dernières années, nous avons fait pas mal de travail directement avec les chefs de file du domaine dans le monde universitaire, dans l'industrie et dans les services publics pour essayer de définir ce que doit être le réseau intelligent pour l'Ontario et ce que représente l'exploitation d'un système en évolution.

Quelqu'un a demandé plus tôt quel changement s'est vraiment produit au niveau des émissions de carbone. Selon le plan que nous avons ici, nous allons passer de 40 mégatonnes par année d'émissions de dioxyde de carbone en 2000, à moins de 10 d'ici 2015. Nous continuons à progresser sur cette trajectoire. Cela représente une variation très considérable, non seulement sur le plan des avantages pour la santé humaine et l'environnement, mais aussi sur le plan de la façon dont le système d'électricité fonctionne.

La modernisation du réseau qui, en partie, correspond à plusieurs des dépenses que le sous-ministre a mentionnées dans le cadre du plan énergétique à long terme est un élément clé de notre progression vers cet avenir. Il s'agit de commutateurs automatiques, de renseignements sur le système, de la capacité de voir ce qui se passe vraiment au niveau de la distribution pour que les exploitants du réseau puissent gérer leur système avec plus d'efficacité et pour que ces nouvelles sources d'énergies renouvelables puissent être raccordées.

En travaillant avec l'industrie et le monde universitaire, nous avons établi un cadre stratégique complet dont bien des dirigeants dans le monde viennent nous dire : « Comment pouvons-nous implanter un tel réseau intelligent? » Ils regardent notre cadre stratégique, et disent : « Ces objectifs sont logiques. Je crois que nous allons essayer de faire la même chose chez nous. » Nous avons tenté d'établir un cadre stratégique pour que les services publics puissent dire : « Nous sommes réglementés, mais nous savons ce que nous essayons de faire et nous le ferons de la façon la plus rentable possible tout en veillant à ce que, de fait, il en découle des économies à long terme pour le système d'électricité. »

C'est un plan fondé sur les bénéfices à long terme.

L'autre avantage de tout cela est le développement économique. Comme nous travaillons à ce problème depuis plusieurs années déjà, nous avons maintenant des entreprises en Ontario qui sont très avancées dans le développement de technologies pour le réseau intelligent. Certaines d'entre elles, qui sont petites, travaillent sur des dispositifs conçus pour l'intérieur de la maison ou d'autres types de

are large, like IBM and GE, which are based in Ontario and have global centres of competence for smart grid in the Greater Toronto Area.

There is a tremendous opportunity to continue working with these companies and to, in fact, set that pipeline internationally. As the deputy has pointed out, our minister is quite committed to establishing things like institutes or commercialization centres that can help with actually bringing that innovation forward.

It is a continual learning path, but the advantage is that we are one step ahead on that track compared to the rest of the world, so it is an interesting place for Ontario to be.

Senator Neufeld: Thanks, gentlemen, for all your information. I did want to ask about conservation. We did talk a little bit about it. You sent me to page 37 in your book, so I read a little bit of it. You state that with respect to accomplishments from 1995 to 2003, there were no provincial conservation programs.

Is that telling me that in Ontario, until 2003, there were no conservation programs of any kind?

Mr. Lindsay: We had some in the early 1980s, and then as the economy ebbs and flows, conservation seems to come into vogue and out of vogue, so there was a period of time when we did not have any conservation programs.

Senator Neufeld: That is interesting because BC Hydro has had one since the early 1980s. It started out with something small, namely, smart meters, but it has grown into something larger.

Mr. Lindsay: We have had a cyclical relationship with conservation programs.

Senator Neufeld: There is the statement that the goal to reduce peak demand by 6,300 megawatts by 2025 was included in the 2007 plan.

I am familiar with British Columbia and what I put in as a conservation target, which actually has been increased, and it is that 50 per cent of new incremental supply would be met by conservation. Using those terms, your system is way bigger, so you play with numbers a bit. What percentage of your incremental supply would that 6,300-megawatts be to get them on the same level?

Mr. Norman: If I understand your question correctly, the answer might be 100 per cent, so that all the projected load growth over the 20-year planning period of the plan will be met largely through conservation. In fact, all the supply resources we are talking about developing are in large part replacement resources.

systèmes de gestion énergétique de la maison. D'autres sont de grandes entreprises, comme IBM et GE, qui sont installées en Ontario et qui ont des centres de compétence internationaux pour le réseau intelligent dans la région du Grand Toronto.

C'est une excellente occasion de continuer à travailler avec ces entreprises et, de fait, d'établir ce bassin de dispositifs novateurs à l'échelle internationale. Comme l'a fait remarquer le sous-ministre, notre ministre est tout à fait déterminé à établir des choses comme des instituts ou des centres de commercialisation qui peuvent effectivement contribuer à concrétiser toute cette innovation.

La courbe d'apprentissage est infinie, mais nous avons l'avantage de devancer le reste du monde, et c'est une position intéressante pour l'Ontario.

Le sénateur Neufeld : Merci messieurs de tous ces renseignements. Je voulais que nous parlions de conservation, ce que nous avons fait un peu. Vous m'avez renvoyé à la page 37 de votre document; j'en ai donc lu un peu. Vous dites que, sur le plan des réalisations entre 1995 et 2003, il n'y a pas eu de programmes de conservation provinciaux.

Dois-je comprendre qu'avant 2003, il n'y a jamais eu de programme de conservation en Ontario?

M. Lindsay : Il y en a eu au début des années 1980, mais comme la conservation est à la mode ou n'est pas à la mode selon l'évolution de la conjoncture, il y a eu une période au cours de laquelle nous n'avons mené aucun programme de conservation.

Le sénateur Neufeld : C'est intéressant, parce que BC Hydro en mène un depuis le début des années 1980. Il a commencé petit, avec les compteurs intelligents, mais sa portée s'est élargie.

M. Lindsay : Notre relation avec les programmes de conservation a été plutôt cyclique.

Le sénateur Neufeld : Je lis ici que l'objectif qui était de réduire la demande de pointe de 6 300 mégawatts d'ici 2025 faisait partie du plan de 2007.

Je connais bien la situation de la Colombie-Britannique. L'objectif de conservation que j'avais établi — qui a été augmenté depuis — était que 50 p. 100 de l'approvisionnement supplémentaire allait être atteint par le truchement de la conservation. Selon cette formule, comme votre système est beaucoup plus gros, vous pouvez modifier un peu ces valeurs. Quelle proportion de votre approvisionnement supplémentaire faudrait-il que ces 6 300 mégawatts représentent pour vous amener au même niveau?

M. Norman : Si je comprends bien votre question, la réponse pourrait être 100 p. 100, c'est-à-dire que toute la croissance projetée de la charge au cours de la période de 20 ans prévue dans le plan serait largement comblée par la conservation. De fait, toutes les sources d'approvisionnement que nous envisageons de développer sont en majeure partie des sources de remplacement.

Senator Neufeld: Are you telling me that 100 per cent of the new incremental supply in Ontario will be met totally by conservation? That is a pretty big bite to me.

Mr. Norman: That is of load growth.

Senator Neufeld: I mean incremental supply — not load growth — incremental supply.

Mr. Norman: I am referring to load growth.

Senator Neufeld: Am I to understand it is one hundred per cent of Ontario's incremental supply?

Mr. Norman: I believe that is the case.

Senator Neufeld: I would like you to check that and get back to me.

Senator Massicotte: It shows it is met largely by conservation, but there is an increase in what you call “demand net of existing compensation.”

Mr. Lindsay: We can refine the percentage numbers for you, but the order of magnitude is 17, 18 and 19, if you look at the pie charts and the mix.

Senator Neufeld: I will review those more closely.

Senator Massicotte: With respect to your feed-in rates, Annex 4, the FIT two-year plan, there are obviously different rates depending on your source of fuel. Why would that be the case? Obviously, it is philosophical question.

On a pure market basis, you should say, “I will pay this amount. I do not care if it is solar roundup or wind; let the producer decide and let the capital flow to those who are smarter and more efficient.” Why is it that you want to subsidize for a rooftop more than for water or wind, for instance?

Mr. Lindsay: The way the Ontario Power Authority has developed the model with a number of outside consultants and presented it for the minister's consideration was they did a costing analysis, what it costs to produce these and what a reasonable rate of return would be in today's economy. They set a rate of return and set what they determined on a quartile basis, the top quartile through to the bottom, a reasonable cost would be for producing these, and the government picked a middle range.

We pay different prices for natural gas, hydro and nuclear coming onto the system. It follows that paying different prices for different types of renewables is based on their capital cost and cost of production. It is a derived number from cost plus reasonable rate of return.

Senator Massicotte: You are trying to drive supply. You are interfering in the marketplace, thinking that is what you have to do to get your supply, but many times that does not work.

Le sénateur Neufeld : Vous me dites que 100 p. 100 de tout le nouvel approvisionnement supplémentaire en Ontario sera comblé par la conservation? Ça me paraît énorme.

M. Norman : Je parle de la croissance de la charge.

Le sénateur Neufeld : Je veux dire l'approvisionnement supplémentaire, pas l'accroissement de la charge, l'approvisionnement supplémentaire.

M. Norman : Je parle de la croissance de la charge.

Le sénateur Neufeld : Dois-je comprendre que c'est 100 p. 100 de l'approvisionnement supplémentaire de l'Ontario?

M. Norman : Je crois que c'est le cas.

Le sénateur Neufeld : J'aimerais que vous le vérifiiez et me répondiez.

Le sénateur Massicotte : On voit que la demande est largement comblée par la conservation, mais il y a une augmentation de ce que vous appelez « la demande excluant la compensation existante ».

M. Lindsay : Nous pouvons préciser les pourcentages pour vous, mais l'ordre de grandeur est de 17, 18 et 19, si vous regardez les graphiques à secteurs et le bouquet.

Le sénateur Neufeld : J'examinerai ceux-ci de plus près.

Le sénateur Massicotte : En ce qui concerne vos tarifs de rachat garantis, à l'annexe 4 du rapport d'examen biennal du programme de TRG, il y a des tarifs différents selon la source du combustible. Pourquoi est-ce le cas? Manifestement, c'est une question de philosophie.

Selon la logique du marché, on dirait : « Je vais payer ce montant. Peu importe que ce soit de l'énergie solaire ou de l'énergie éolienne, que le producteur décide et que le capital aille aux plus brillants et aux plus efficaces. » Pourquoi voulez-vous subventionner davantage une installation solaire sur le toit plutôt que l'hydroélectricité ou l'énergie éolienne, par exemple?

M. Lindsay : Le modèle qui a été soumis à l'attention du ministre a été élaboré par l'Office de l'électricité de l'Ontario avec un certain nombre d'experts-conseils de l'extérieur. Ils ont fait une analyse des coûts, c'est-à-dire ce qu'il en coûte pour produire ces énergies et ce que serait un taux de rendement raisonnable dans l'économie d'aujourd'hui. Ensuite, ils ont établi un taux de rendement et, selon la formule des quartiles, ce que serait un coût de production raisonnable, et le gouvernement a choisi une plage médiane.

Nous payons des prix différents pour le gaz naturel, l'hydroélectricité et l'énergie nucléaire qui alimentent le système. Il est donc logique que les prix que nous payons pour les différents types d'énergies renouvelables varient selon les coûts en capital et les coûts de production correspondants. C'est un nombre constitué du coût augmenté d'un taux de rendement raisonnable.

Le sénateur Massicotte : Vous essayez d'influencer l'approvisionnement. Vous perturbez le marché en pensant que c'est ce que vous devez faire pour obtenir votre approvisionnement, mais bien souvent ça ne marche pas

Mr. Lindsay: It sounds so negative when you say it that way.

Senator Massicotte: Look at what happened in Russia and many countries that tried to manipulate the market; it usually does not work.

Let me talk about something really technical on nuclear. Your province has been debating what to do with the plants, and I think you have had many discussions with the federal government. We actually went on site to a couple of your nuclear plants, and debate was related to the use of CANDU. The sense I had is if you had a pure choice, you would not stay with CANDU; you would go with new technology, such as Westinghouse or GE. You can make the argument that CANDU is not the product of the future, but you have a significant amount of employment related to the CANDU reactors and the renewal of those plants. Where are those discussions at?

AECL has been sold, now SNC-Lavalin is in control of it. Where are you at with that? Are you still committed to CANDU? I know your projections show nuclear, but where are you at with your energy sources? Is it at CANDU or something else?

Mr. Lindsay: Again, there is reference to the nuclear procurement discussions we have been having in the long-term energy plan. I will not try and find it now, but let me make a couple of points. Out of the fleet of CANDU reactors around the world, the majority of them are in Ontario.

Senator Massicotte: Because we have not sold any for the last decade.

Mr. Lindsay: Whether there is a decision at some point in the future about procuring the new reactors and what technology we will use, we still have 20 CANDU reactors in Ontario, and given the nature of CANDU technology, they require refurbishment. There is a significant body of business, employment and economic activity in the refurbishment of the existing reactors. There is a large employment and economic impact in the CANDU technology we have right now.

Once the federal government concluded their transaction with SNC-Lavalin, the province reengaged in discussions with SNC-Lavalin. Infrastructure Ontario, which is one of our capital procurement agencies of the government, and Ontario Power Generation have reignited those discussions with SNC-Lavalin. It will be a market-driven competitive conversation to get a good price.

To talk about abandoning CANDU, that is rather dramatic language because with 20 CANDU reactors —

Senator Massicotte: You are stuck with them, yes.

M. Lindsay : La façon dont vous le présentez, cela semble tellement négatif.

Le sénateur Massicotte : Voyez ce qui s'est produit en Russie, et dans les pays qui ont cherché à instaurer une économie dirigée; cela ne marche pas.

Permettez-moi, en ce qui concerne le nucléaire, d'aborder une question plutôt technique. Votre province réfléchit actuellement à ce qu'il conviendrait de faire des centrales nucléaires. Vous en avez, je pense, souvent discuté avec les autorités fédérales. Nous nous sommes rendus dans plusieurs de vos centrales et avons constaté que le débat porte sur les réacteurs de type CANDU. J'en ai retiré l'impression que, si vous étiez entièrement libre de choisir, vous ne continueriez pas à utiliser le CANDU, mais opteriez pour une des nouvelles technologies, celles de Westinghouse ou de GE, par exemple. Il est possible que le CANDU ne soit pas une solution d'avenir, mais ce réacteur est source d'un nombre considérable d'emplois, notamment en ce qui concerne sa remise en état. Où en sont les discussions à cet égard?

EACL a été vendue, la société passant sous le contrôle de SNC-Lavalin. De votre point de vue, cela change-t-il quelque chose? Le CANDU conserve-t-il vos suffrages? Je sais que vos prévisions sont basées sur le nucléaire, mais où en êtes-vous en ce qui concerne les sources d'énergie? Va-t-on continuer à compter sur le CANDU, ou adopter une autre solution?

M. Lindsay : Cela fait partie des discussions concernant l'achat d'équipements nucléaires; que nous avons eues dans le cadre du plan énergétique à long terme. Je ne l'ai pas sous la main, mais je voudrais tout de même apporter un certain nombre de précisions. La plupart des réacteurs CANDU actuellement en service dans le monde se trouvent en Ontario.

Le sénateur Massicotte : Car nous n'en avons vendu aucun au cours des 10 dernières années.

M. Lindsay : Que l'on décide ou non éventuellement d'acheter de nouveaux réacteurs, et d'opter alors pour telle ou telle technologie, les 20 réacteurs CANDU en service en Ontario vont devoir, en raison des technologies qu'ils intègrent, être remis en état. Or, la remise en état de ces réacteurs revêt une réelle importance à la fois au niveau de l'emploi et du plan de travail des entreprises. Les CANDU actuellement en service étant en effet une importante source d'emplois et d'activité économique en général.

Une fois conclue la transaction entre le gouvernement fédéral et SNC-Lavalin, la province a relancé les pourparlers avec SNC-Lavalin. Infrastructure Ontario, une des centrales d'approvisionnement de la province, et Ontario Power Generation ont relancé les pourparlers avec SNC-Lavalin. Ces négociations qui prennent en compte l'état du marché vont permettre de bonnes conditions financières.

L'hypothèse d'un abandon du CANDU me paraît exclue étant donné que 20 de ces réacteurs sont actuellement en service...

Le sénateur Massicotte : Nous sommes donc condamnés à les utiliser.

Mr. Lindsay: — we will have to continue to maintain that knowledge and technology in refurbishment and the going-forward of those existing reactors, regardless of what other mix of fuel supply or other nuclear technologies we may or may not want to explore.

Senator Massicotte: You are saying it will be a market-based transaction. Previously you were worried, and rightly so, with cost overruns and who bears the cost of surprises in your refurbishment. Are you still looking for a federal government guarantee or some kind of upside as to what that cost could be?

Mr. Lindsay: The interesting conversation we had a couple minutes ago about Ontario supporting Alberta and Alberta supporting Ontario, if Alberta were to suggest that the federal government should not abandon one of our largest technologies in the country, we would welcome that support.

Senator Massicotte: So the answer is yes, you would like to see some roll-out. Thank you.

Senator Johnson: In your recent news release, you talked about encouraging greater community and Aboriginal participation through a new priority system, which would also prioritize projects with municipal support. Do you want to comment on that, please, and also how the negotiations go with the Aboriginal communities in Ontario?

Mr. Lindsay: An interesting subset of the work we do in the Ministry of Energy is finding ways of being supportive of our Aboriginal communities and getting them on an economic footing. We are trying to stimulate green energy projects, which would be another doorway for economic opportunity for First Nations communities.

With respect to the system we had with the feed-in tariffs in the first two years, what you are reading from is the press release that announced the launch of our two-year review. In the first two years, we encouraged Aboriginal communities to find business partners and bring forward renewable projects. The way the procurement system worked — this may be rather vernacular or crude language — was that it was date-stamped. In other words, those that came in first were processed first.

We have decided that a way to ensure the first in is not always the primary benefit, if Aboriginal communities are taking some time to find partners, why do we not add a bonus point system to the ranking so that when these feed-in tariff submissions come in, if we give an Aboriginal partnership some bonus points, it moves

M. Lindsay : ... nous allons continuer à entretenir les connaissances et la technologie qu'exige leur remise en état, afin que ces réacteurs puissent être maintenus en service, et cela, quelles que soient les autres sources énergétiques, ou les autres technologies nucléaires auxquelles nous pourrions envisager de recourir.

Le sénateur Massicotte : Selon vous, l'opération va se faire aux conditions du marché. Avant cela, vous vous étiez, à juste titre, inquiétés d'éventuels dépassements des coûts et de la question de savoir qui, en cas de mauvaises surprises, en assumerait les frais. Envisagez-vous toujours d'obtenir la garantie du gouvernement fédéral, ou, enfin, le plafonnement de ce que cela pourrait vous coûter?

M. Lindsay : On en revient à l'intéressante conversation que nous avons eue il y a quelques minutes lorsque nous avons parlé de l'Ontario apportant son appui à l'Alberta et de l'Alberta apportant son appui à l'Ontario. Si l'Alberta faisait valoir au gouvernement fédéral que celui-ci ne devrait pas abandonner une de nos technologies les plus importantes, nous serions contents.

Le sénateur Massicotte : La réponse est donc oui, et que vous souhaiteriez effectivement, obtenir des appuis de la part du gouvernement. Je vous remercie.

Le sénateur Johnson : Dans un récent communiqué, vous avez parlé d'encourager une plus grande participation des collectivités, et des peuples autochtones. Vous avez évoqué un nouveau système qui accorderait également la priorité aux projets bénéficiant d'un soutien municipal. Pourriez-vous nous en dire un peu plus à ce sujet ainsi que sur l'état des négociations avec les communautés autochtones de l'Ontario?

M. Lindsay : Au ministère de l'Énergie, un sous-ensemble de notre action consiste à trouver les moyens de soutenir l'activité des communautés autochtones et de contribuer à leur démarrage économique. Nous tentons de favoriser les projets d'énergie verte, qui offrent aux communautés des Premières nations de nouvelles perspectives économiques.

Vous avez pu voir, dans le communiqué de presse, que nous avons annoncé l'examen biennal du système de tarifs de rachat garantis. Nous avons, au cours de ces deux premières années, encouragé les communautés autochtones à s'associer à des partenaires commerciaux et à lancer des projets d'énergie renouvelable. Selon le système d'approvisionnement en vigueur jusqu'ici, les dossiers, et cela va vous paraître simpliste, étaient classés selon leur date d'arrivée et étudiés selon l'ordre de leur date de réception.

Nous faisons maintenant en sorte que le premier dossier arrivé ne soit pas toujours traité en priorité, afin de laisser aux communautés autochtones le temps de trouver des partenaires. Nous avons pensé qu'il convenait d'introduire, pour les offres concernant le tarif de rachat garanti, un système qui permet

up on the rankings list. It is to give them a bit of an opportunity; rather than being three hundred fiftieth on the list, they can move up a little higher.

The other policies we have brought forward to try to help Aboriginal communities, if they are going to take an equity position in a business opportunity, the Province of Ontario will make some loan guarantee provisions to help them find financial support and pay that back through the money they make from their partnership and their equity position. If they buy into a renewable project, we will help with loan guarantees so they can borrow money and they pay it back with the profits they make from being a partner in these projects. We are trying to help them financially and in the procurement rankings process.

Not all communities will be interested or able to participate, so it is up to the chiefs and councils and their leadership to decide. We will be receiving their submissions as opposed to proactively going out and seeking their submissions.

Senator Johnson: Thank you for that. I was going to ask a question about how the process would work with them and for them. It is more complicated, but they sure need it.

Mr. Lindsay: Another piece that we will be working on — and I think it is alluded to in this report — like the Yukon, the Northwest Territories and other parts of our country, we have a lot of First Nations communities totally off the grid, such as remote northern communities. There are about 24 or 27 of those First Nations.

Senator Johnson: There are some in Manitoba.

Mr. Lindsay: Yes. We are looking to see if we can do some off-grid work with them with respect to renewable projects, and hopefully that will be another business.

Senator Johnson: That is creative.

Mr. Lindsay: Rural and remote electricity generation happens around the world, whether it is in the middle of Australia or the middle of Africa, so we should be able to find that opportunity in Canada as well.

Senator Johnson: Good. Thank you so much.

The Deputy Chair: I have a couple of quick questions, some technical and one or two more policy.

With respect to your last point, I should mention, and I am sure you are aware, that former Prime Minister Paul Martin is doing a great deal of work with entrepreneurship on Aboriginal lands, reserves and with communities, particularly with youth, so it might be that there are some synergies there, if you are not already actually exploiting them — the synergies, that is.

d'accorder des points supplémentaires aux projets menés en partenariat avec une communauté autochtone et donc de les faire figurer en meilleure place sur la liste. Il s'agit d'améliorer quelque peu leurs chances et de ne plus les laisser en 350^e position sur la liste des soumissionnaires.

L'Ontario a adopté d'autres politiques encore afin d'aider les communautés autochtones, à celles qui entendent prendre une participation dans un projet commercial, la province offre de garantir les emprunts afin de les aider à obtenir les financements dont elles ont besoin, le remboursement provenant des revenus de son partenariat et de leur participation. S'il s'agit d'un projet d'énergie renouvelable, nous garantissons les prêts, l'argent étant remboursé avec les bénéfices découlant de leur partenariat. Nous tentons de les aider financièrement et d'améliorer leurs chances au niveau des contrats d'approvisionnement.

Certaines communautés ne souhaiteront pas, ou ne seront pas en mesure de participer à cela. C'est aux chefs, aux conseils et à leurs dirigeants d'en décider. Nous entendons accueillir leurs offres, mais non les solliciter activement.

Le sénateur Johnson : Je vous remercie. J'allais vous poser une question sur l'avantage que cela représente pour eux. C'est un processus assez compliqué, mais il est clair que les communautés autochtones ont besoin d'un tel appui.

M. Lindsay : Un autre pan de nos efforts — et je crois qu'il en est question dans ce rapport — porte sur le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et d'autres régions où se trouvent de nombreuses communautés des Premières nations qui ne sont pas reliées au réseau. Je parle des 24 ou 27 Premières nations habitant des régions isolées du Nord.

Le sénateur Johnson : Il y en a également au Manitoba.

M. Lindsay : En effet. Nous étudions les possibilités de leur confier, dans le cadre de projets d'énergie renouvelable, une partie des travaux hors-réseau, en espérant que cela suscitera de nouvelles activités productives.

Le sénateur Johnson : Voilà une idée novatrice.

M. Lindsay : La production d'électricité dans les zones rurales et éloignées est quelque chose que l'on voit un peu partout dans le monde, aussi bien dans le centre de l'Australie qu'au milieu de l'Afrique et nous devrions pouvoir en faire autant au Canada.

Le sénateur Johnson : Bien. Je vous remercie.

Le vice-président : J'aurais une ou deux questions très brèves à vous poser, certaines ayant un caractère technique, une ou deux concernant davantage la marche à suivre.

En ce qui concerne le dernier point que vous avez évoqué, vous savez sans doute que M. Paul Martin, l'ancien premier ministre, fait actuellement beaucoup pour favoriser l'entrepreneuriat dans les terres autochtones, les réserves et les diverses communautés. Ses efforts visent particulièrement les jeunes et il y aurait peut-être des possibilités de synergie, si tant est que vous ne les exploitiez pas encore. Je parle, bien sûr, des synergies.

I am quite interested in the feed-in tariff, but I would like you to help me and maybe some of our viewers understand. On page 27 of our feed-in tariff book, when you say that the new feed-in tariff price is 54.9 cents, does that mean that the government is subsidizing the 54.9 cents or that the feed-in tariff has brought the price down to 54.9 cents, and the consumer is now paying 54.9 cents, in the full pool, for that type of electricity?

Mr. Lindsay: There is no government subsidy here. This will go onto the rate base. For each kilowatt that the proponent sells into the grid, they will get paid 54.9 cents, and that cost will go onto the global adjustment. That gets blended into your overall price that you see on your Ottawa hydro bill.

The Deputy Chair: Depending on the level of usage at which you buy your power, the price was something like 5 cents to 11 or 13 cents. That would include the 54.9 cents for that? If solar replaced everything, the price to the consumer would be 54.9 cents? I am exaggerating for emphasis here, but, averaged in now, it is still very competitive. I think those rates are actually below Alberta's. I think Alberta has jumped to 13 or 15 cents as a result of deregulation.

Mr. Norman, you mentioned that you are pushing to get the emissions from 40 megatonnes to 10 megatonnes in quite short order — by 2015. Is 40 megatonnes the amount of emissions not for your whole economy but strictly for electrical generation?

Mr. Norman: Yes, it is for electricity.

The Deputy Chair: That is excellent.

Your total electricity production, just to confirm, is 35,000 megawatts?

Mr. Norman: Yes.

The Deputy Chair: What is your total usage?

Mr. Norman: I think it has peaked around 27,000 megawatts.

The Deputy Chair: You are not importing then — or you are importing at certain times — if you are producing 35 and using 27.

Mr. Norman: It depends on the time of day and time of year, but on average there are imports and exports, and they sort of even out.

The Deputy Chair: Right.

Mr. Lindsay, you were talking about Sarasota and Manitoba, but you did not seem to absolutely rule out the possibility of east-west grids that would link up to Manitoba. That is interesting to me and, I think, to us because we have heard that the Rocky Mountains of east-west grids is Manitoba, but you are suggesting that there is some potential to go beyond that.

Je m'intéresse beaucoup au tarif de rachat garanti, et je voudrais que vous m'aidiez à mieux le comprendre, moi et certains des téléspectateurs. À la page 27 des tarifs de rachat garantis, nous voyons que le nouveau tarif est fixé à 54,9 cents. Cela veut-il dire que le gouvernement subventionne le tarif de rachat garanti, ou que le tarif a ramené le prix à 54,9 cents, le consommateur branché sur le réseau commun payant maintenant 54,9 cents pour ce type d'électricité?

M. Lindsay : Ce n'est pas subventionné par le gouvernement. Le prix est calculé en fonction de l'assiette des tarifs. Pour chaque kilowatt fourni au réseau, le vendeur obtiendra 54,9 cents, prix intégré au mécanisme de rajustement général. C'est une des composantes du montant qui figure sur votre facture d'électricité.

Le vice-président : Selon le taux applicable aux divers types de consommation, le tarif allait de 5, à 11 ou 13 cents. Cela tient-il pour ce prix de 54,9 cents? À supposer que l'énergie solaire remplace toutes les autres sources d'énergie, le consommateur paiera-t-il encore son électricité 54,9 cents le kilowatt? J'exagère un peu pour les besoins de la cause, mais le prix moyen demeure très compétitif. Je pense même que ces prix sont en fait inférieurs aux prix pratiqués en Alberta. En effet, suite à la déréglementation, le prix de l'électricité est passé en Alberta à 13 ou 15 cents.

Monsieur Norman, vous avez dit tout à l'heure que vous entendez, à brève échéance, d'ici 2015, ramener les émissions de 40 mégatonnes à 10 mégatonnes. Ce chiffre de 40 mégatonnes correspond-il aux émissions totales de l'activité économique, ou uniquement à celles de la production d'électricité?

M. Norman : Oui, il s'agit de la production d'électricité.

Le vice-président : Excellent.

Vous avez bien dit produire actuellement, au total, 35 000 mégawatts d'électricité?

M. Norman : Oui.

Le vice-président : Et quelle est la quantité totale utilisée?

M. Norman : La consommation s'est stabilisée à environ 27 000 mégawatts.

Le vice-président : Dans la mesure où vous en produisez 35 et n'en utilisez que 27, vous n'avez pas à importer d'électricité — ou est-ce que vous devez tout de même en importer à certaines époques?

M. Norman : Cela dépend de l'heure de la journée et de la période de l'année, mais en moyenne, les importations et les exportations tendent à s'équilibrer.

Le vice-président : Bon.

Monsieur Lindsay, vous nous avez parlé tout à l'heure de Sarasota et du Manitoba, mais vous ne semblez pas écarter entièrement la possibilité de réseaux est-ouest allant jusqu'au Manitoba. La question m'intéresse et je ne pense pas être le seul dans ce cas, car certains affirment qu'en matière de réseaux est-ouest, le Manitoba forme une sorte de barrière naturelle. Vous semblez, cependant, dire qu'il serait possible d'aller au-delà.

Mr. Lindsay: I believe there is. I am not sure when I stop having a professional bureaucrat's public opinion and drift into a personal opinion, but I think an east-west grid is good for —

The Deputy Chair: You are safe here.

Mr. Lindsay: Except for everybody on TV.

An east-west grid is a good thing for the economy and for Canada, but I do recognize that some of our sister provinces will want to get the market price that they can get for their commodity stateside. Building a transmission line from Manitoba to Ontario — equivalent to Toronto to Sarasota, Florida — is a big capital cost. If you can just scoot across the border and sell it into Dakota, how do we help the economics of that? There needs to be a role for the federal government to help. No one will say, “We do not want to work with our sister provinces and our colleagues east-west.” However, the geography of the country is the geography of the country. If you can sell it straight into New York, without building a grid east-west, that is economics.

Senator Massicotte: The way I read the answer you gave is that, unless the federal government subsidizes the cost of doing so, it is not economical to do so today. Am I correct? That is what I heard.

Mr. Lindsay: It is a good, tight, crisp summation of a very long answer.

Senator Massicotte: Thank you.

Senator Neufeld: But it is the right answer.

Senator Peterson: Have the Americans improved the control of their grid system? A number of years back, it collapsed and had that domino effect that came right into southern Ontario. Has that problem been rectified or does it still exist?

Mr. Norman: Ontario is part of the North American Electric Reliability Council, which is a collection of all the grid operators in North America. Since that blackout in 2003, they have established all kinds of working committees so that this type of situation and the events that sort of snowballed to lead to it, cascading across all of these different control centres, would not happen. The chances of it are substantially mitigated. Ontario's system operator has been a big part of that exercise.

The Deputy Chair: One of the issues that we are confronting in the whole question of Canadian energy strategy is the roles of the provinces, which, of course, are predominant, versus the role of the federal government. It is a sensitive issue. I am from Alberta, so the question of federal leadership in this sticks in our craw. At the same time, there are some areas — and you have alluded to

M. Lindsay : Je le pense effectivement. Je ne sais pas très bien à quel moment je laisse de côté mon opinion officielle pour exprimer un point de vue plus personnel, mais j'estime qu'un réseau est-ouest serait bon pour...

Le vice-président : Vous n'avez rien à craindre ici.

M. Lindsay : Si ce n'est de la part des téléspectateurs.

Un réseau est-ouest serait bon pour l'économie et pour le Canada dans son ensemble, mais je reconnais que certaines provinces souhaiteront vendre leur électricité au prix du marché, ce qu'elles peuvent faire aux États-Unis. La construction d'une ligne de transmission entre le Manitoba et l'Ontario — distance qui correspond à peu près à celle qui sépare Toronto de Sarasota, en Floride, exige de lourds investissements. Or, il est possible de vendre l'électricité au Dakota, juste de l'autre côté de la frontière. Cela étant la situation du point de vue économique, que faire? Le gouvernement fédéral a en cela un rôle à jouer. Personne ne va dire « Nous ne souhaitons pas collaborer avec les autres provinces et nos collègues pour la construction d'une ligne de transmission est-ouest ». Cela dit, il faut compter avec la géographie et il faut bien constater que le courant peut être vendu directement à New York sans qu'on ait à construire un réseau est-ouest.

Le sénateur Massicotte : Si je vous comprends bien, sans subvention du gouvernement fédéral, la construction d'un tel réseau n'est pas, dans l'état actuel des choses, économiquement réalisable. Est-ce exact? Est-ce bien ce que vous avez dit?

M. Lindsay : Vous êtes parvenus à résumer de manière nette et concise une très longue réponse.

Le sénateur Massicotte : Je vous remercie.

Le sénateur Neufeld : Mais c'est la bonne réponse.

Le sénateur Peterson : Les Américains ont-ils amélioré le contrôle de leur réseau? Il y a quelques années, le réseau s'était effondré et, par un effet de dominos, cela a entraîné des conséquences jusque dans le sud de l'Ontario. Le problème a-t-il été corrigé, ou existe-t-il encore?

M. Norman : L'Ontario fait partie du North American Electric Reliability Council, qui regroupe les opérateurs d'Amérique du Nord. Depuis la panne de 2003, toute une série de groupes de travail ont été constitués afin d'éviter que ne se reproduise ce type de situation, en tentant de prévenir les événements qui l'ont entraînée avec toutes les conséquences que cela a eues sur les divers centres de contrôle. Les chances de voir une telle situation se reproduire ont diminué sensiblement. L'opérateur ontarien a joué en cela un rôle important.

Le vice-président : Pour ce qui est de la stratégie énergétique du Canada, une des grandes questions qui se posent concerne le rôle des provinces, qui est, bien sûr, prédominant par rapport au rôle du gouvernement fédéral. C'est une question délicate. Étant originaire de l'Alberta, j'ai du mal à admettre en ce domaine le leadership du gouvernement fédéral. Il y a cependant, comme

them — for a continuum of federal coordination, federal moral suasion, and even, perhaps, federal leadership in some specific areas.

You mentioned the potential role of the federal government in assisting in this east-west grid, at least from Quebec and Newfoundland. What would that be? Is that subsidies that Senator Massicotte and Senator Neufeld are referring to, or are you seeing something else there?

Mr. Lindsay: I think the challenge is driven by the economics. I would be reluctant to formally use the word subsidy because that means many things to different people, but I think help with the economics is clearly what is —

The Deputy Chair: Okay, so it could be a loan guarantee that does not necessarily cost anything but reduces interest costs for a major project.

Mr. Lindsay: That is the model they used in Newfoundland. In the last federal election, the Prime Minister's announcement was of a loan guarantee model. For different parts of the country and different funding initiatives, there may be different financing tools, but it does come down to the economics and financing of it. Whether it is a subsidy, a loan guarantee, or some other creative tool, like public-private partnerships, the economics are very challenging because of the geography.

The Deputy Chair: Often, in this debate, we see that anything other than conventional oil and gas or oil sands oil and gas are costs. Ontario, from what you have been saying, emphasizes that there really are economic opportunities, from feed-in tariffs to development of technologies to new research and company initiatives to manufacturing to international marketing. Is international marketing an area where there could be leadership, coordination, and initiative at the federal level? I know that in the past there were the trade missions — with great success — but is that something that would be useful in marketing new energy technologies, for example?

Mr. Lindsay: I personally believe so, and I know Minister Bentley has been working with his colleague in the Ministry of Economic Development in Ontario to figure out how we can establish trade missions and promote our companies in the international market. A lot of the grid development that needs to take place is in developing countries, so loan guarantee support and financial support from Export Development Canada, trade missions, country to country, and support in getting the Ontario and Canadian profile into these jurisdictions — the marketing, financing, and branding of Canada — would be a part of it. I jokingly say around the office that when you think about making

vous venez de le dire, certains domaines où le gouvernement fédéral pourrait exercer un rôle de coordination, de persuasion et même, dans certains cas, prendre la direction des opérations.

Vous avez évoqué le rôle que le gouvernement fédéral pourrait éventuellement jouer pour faciliter la construction de ce réseau est-ouest, du moins à partir du Québec et de Terre-Neuve. En quoi consisterait ce rôle? S'agirait-il des subventions évoquées par le sénateur Massicotte et le sénateur Neufeld, ou de quelque chose d'autre?

M. Lindsay : L'enjeu est essentiellement économique. J'hésite à employer le mot subvention, car tout le monde n'entend pas par cela la même chose, mais il est clair qu'il faudrait intervenir au plan économique...

Le vice-président : Il pourrait donc s'agir de garantir les emprunts, ce qui n'entraînerait pas nécessairement de dépenses, mais réduirait le coût des intérêts que suppose la construction d'un projet d'une telle ampleur.

M. Lindsay : C'est ce qui s'est fait à Terre-Neuve. Lors de la dernière élection fédérale, le premier ministre a annoncé qu'on s'était entendu sur une garantie d'emprunt. Il se peut que les instruments financiers varient selon la région concernée et l'effort de financement nécessaire, mais c'est essentiellement un problème de financement. Qu'il s'agisse d'une subvention, d'une garantie d'emprunt ou de quelque autre mécanisme novateur, des partenariats public-privé par exemple, le financement d'un tel projet soulève effectivement, en raison de la situation géographique, un certain nombre de difficultés.

Le vice-président : Il n'est pas rare que, dans le cadre de ce débat, hormis le pétrole et le gaz, ou le pétrole et le gaz provenant des schistes bitumineux, les projets se heurtent à des obstacles financiers. Or, si je vous comprends bien, l'Ontario entrevoit dans tout cela de réelles possibilités économiques, qu'il s'agisse des tarifs de rachat garantis ou du développement de nouvelles technologies, de la recherche, de projets menés par des entreprises, de manufactures ou de ventes à l'international. Selon vous, le gouvernement fédéral pourrait-il, pour développer les marchés internationaux, coordonner les efforts, et même les impulser? Je sais que par le passé, des missions commerciales envoyées à l'étranger ont eu beaucoup de succès. Pensez-vous qu'il serait utile de refaire cela afin de promouvoir la vente de nos nouvelles technologies énergétiques?

M. Lindsay : Je le pense effectivement, et je sais que le ministre Bentley travaille actuellement de concert avec son collègue du ministère du Développement économique de l'Ontario afin de voir comment lancer ces missions commerciales et faire la promotion de nos entreprises sur les marchés internationaux. Les pays en développement vont devoir étendre leurs réseaux et le soutien financier et les garanties d'emprunt que peut accorder Exportation et Développement Canada, les missions commerciales, les pourparlers bilatéraux et tout ce qui permettrait de faire, dans ces divers pays, la promotion de l'Ontario et du Canada — qu'il s'agisse de marketing, de financement ou de renforcement de la marque

a watch, people still think Switzerland. If you want a smart grid, think Canada. If we can brand it that way, I think we have got a success.

The Deputy Chair: With respect to the smart meters, I think, in the condominium that my wife and I have when we are in Ottawa, we do not have a meter in our unit, but the condominium has it. It is all pooled; we all pay, so there is not a lot of pressure on any individual to use less. Would that be just management policy on the part of a condominium association to get everybody thinking about this, or is there a way to get to each unit?

Mr. Norman: There is a way to get there, but it might be slow. It is true that not all multi-residential apartment complexes have their own meters. That has been a separate challenge as to how you get sub-metering into those buildings.

In Ontario, what we have done over the past couple of years is enable a regime that allows companies to go out and sub-meter buildings to try and encourage that level of conservation to be taken up. When they do that, they have to install, by law, smart meters. It is moving in that direction, but it is a transition, and there are obviously landlord-tenant issues to think about, and equity issues.

Senator Massicotte: He resides in a new condo. I am supremely surprised that they have not separately metered. I thought new condos, or 90 percent of them, would have separate meters.

The Deputy Chair: It is seven years old.

Mr. Norman: That is true. It is very unusual for a new condo.

The Deputy Chair: Maybe the meters there are fine. I am cognizant of it. I am always turning things off, but with my one unit in 100 units —

Mr. Norman: That is unusual.

The Deputy Chair: I will check it. It is probably my oversight.

Senator Seidman: There has been very recently reference to studies done on smart meters indicating that they have some kind of negative health impact. Are you aware of that, and do you have any comments on that?

Senator Johnson: What can they do? Grab you?

Canada — appartiendrait à une telle initiative. Au bureau, j'ai l'habitude de dire, pour plaisanter que lorsqu'on parle de montres et d'horlogerie, on pense immédiatement à la Suisse. Eh bien, on voudrait que ce soit le Canada qui vienne à l'esprit de tous ceux qui pensent à un réseau intelligent. Si nous parvenions à ce qu'il en soit ainsi, le succès nous serait, je pense, associé.

Le vice-président : En ce qui concerne, maintenant, les compteurs intelligents, je pense bien que dans le condominium que nous possédons ici à Ottawa, ma femme et moi, il n'y a pas de compteur dans notre appartement, mais un seul compteur pour l'ensemble de l'immeuble. La consommation est calculée globalement. Chacun paie et, par conséquent, rien ne nous incite vraiment à modérer notre consommation. L'association des copropriétaires devrait-elle simplement nous inciter à réfléchir davantage à la question, ou serait-il possible d'installer un compteur dans chaque appartement?

M. Norman : C'est possible, mais cela pourrait prendre du temps. Il est exact que dans les immeubles multirésidentiels, chaque appartement n'a pas toujours son propre compteur. L'individualisation de la consommation dans ces immeubles présente un certain nombre de difficultés.

Au cours de ces dernières années, nous avons, en Ontario, instauré un régime qui permet à des entreprises d'installer dans les immeubles d'habitation des compteurs individuels, le but étant d'encourager la conservation. Aux termes de la législation en vigueur, ce sont des compteurs intelligents qui doivent être installés. C'est vers cela que nous nous orientons, mais nous sommes actuellement dans une période de transition. Ce genre de système peut d'ailleurs poser un certain nombre de difficultés au niveau des relations entre le propriétaire et le locataire et il faut veiller à ce que cela n'entraîne aucune injustice.

Le sénateur Massicotte : Il habite un condo de construction récente. Je suis tout à fait étonné d'apprendre que chaque appartement n'est pas équipé d'un compteur individuel. Je pensais que tous les nouveaux condos, ou du moins 90 p. 100 d'entre eux, seraient ainsi équipés.

Le vice-président : L'immeuble a sept ans.

M. Norman : C'est exact. Pour un nouvel immeuble, c'est tout à fait surprenant.

Le vice-président : Il est possible que cela ne pose aucun problème. Je suis conscient de la situation et je passe mon temps à éteindre, mais ce n'est qu'un appartement parmi 100 autres...

M. Norman : Cela me paraît curieux.

Le vice-président : Je vérifierai. Peut-être n'ai-je pas bien regardé.

Le sénateur Seidman : Selon une étude récente, les compteurs intelligents présenteraient certains risques pour la santé. Êtes-vous au courant de cela, et seriez-vous en mesure de nous en dire quelque chose?

Le sénateur Johnson : Que peuvent-ils vous faire? Vous pincer au passage?

Senator Seidman: No, but they give off some kind of —

Mr. Norman: Electromagnetic field. There are concerns, and many of those concerns have been raised in different jurisdiction as well. In Ontario, our meters meet all the Health Canada requirements. In fact, Health Canada has been looking at this issue in great detail and puts out standards for those meters.

By way of context, the emissions from a smart meter are actually orders of magnitude less than a cell phone. It is a question of magnitude as well.

The Deputy Chair: Thank you very much. You have addressed a broad range of issues that we have had addressed from many different individuals and witnesses in a way that demonstrates that you have really pushed the frontiers of some of the issues we have been considering, and it has been very informative. We appreciate it greatly.

Mr. Lindsay: We are glad to share any additional information and follow up, if you would like.

The Deputy Chair: I will suspend for a minute, and then we have things to discuss.

(The committee continued in camera.)

Le sénateur Seidman : Non, mais il semblerait qu'il s'en dégage une sorte de...

M. Norman : ... de champ électromagnétique. On se penche actuellement sur la question, comme c'est le cas dans d'autres pays. En Ontario, les compteurs sont conformes aux normes de Santé Canada. Santé Canada étudie de très près la question et c'est d'ailleurs pour cela que les compteurs sont soumis à un certain nombre de normes.

Je précise, pour situer un peu le problème, que les émissions émanant d'un compteur intelligent sont inférieures aux ondes émises par un téléphone portable. Cela dépend de l'ampleur des émissions.

Le vice-président : Je vous remercie. Vous avez abordé tout un éventail de questions que nous avons par ailleurs évoquées avec d'autres témoins. Vous l'avez fait d'une manière qui montre que vous vous êtes livrés à une analyse approfondie de certaines des questions qui ont retenu notre attention. Tout cela nous a été très utile et nous vous en remercions.

M. Lindsay : C'est très volontiers que nous vous ferons, si vous le souhaitez, parvenir des renseignements complémentaires.

Le vice-président : Je vais suspendre un instant la séance, après quoi nous procéderons à l'examen de diverses autres questions.

(La séance se poursuit à huis clos.)

WITNESSES

Tuesday, March 27, 2012

As individuals:

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

W. Richard Peltier, Professor, Department of Physics, University
of Toronto.

Thursday, March 29, 2012

Government of Ontario:

David Lindsay, Deputy Minister, Ministry of Energy;

Jon Norman, Director, Transmission and Distribution Policy,
Ministry of Energy.

TÉMOINS

Le mardi 27 mars 2012

À titre personnel :

Andrew Weaver, professeur, École des sciences de la Terre et de
l'Océan, Université de Victoria ;

W. Richard Peltier, professeur, Département de physique, Université
de Toronto.

Le jeudi 29 mars 2012

Gouvernement de l'Ontario :

David Lindsay, sous-ministre, ministère de l'Énergie ;

Jon Norman, directeur, Direction des politiques de transport et de
distribution, ministère de l'Énergie.