



Second Session
Fortieth Parliament, 2009

SENATE OF CANADA

*Proceedings of the Standing
Senate Committee on*

**Energy,
the Environment
and
Natural Resources**

Chair:

The Honourable W. DAVID ANGUS

Thursday, September 17, 2009 (in camera)
Thursday, October 8, 2009 (in camera)
Thursday, October 22, 2009 (in camera)
Tuesday, October 27, 2009
Thursday, October 29, 2009

Issue No. 10

Seventh and eighth meetings on:

Emerging issues related to its mandate

and

First, second and third meetings on:

The current state and future of Canada's energy sector

WITNESSES:
(See back cover)

Deuxième session de la
quarantième législature, 2009

SÉNAT DU CANADA

*Délibérations du Comité
sénatorial permanent de l'*

**Énergie, de
l'environnement et
des ressources
naturelles**

Président :

L'honorable W. DAVID ANGUS

Le jeudi 17 septembre 2009 (à huis clos)
Le jeudi 8 octobre 2009 (à huis clos)
Le jeudi 22 octobre 2009 (à huis clos)
Le mardi 27 octobre 2009
Le jeudi 29 octobre 2009

Fascicule n° 10

Septième et huitième réunions concernant :

Nouvelles questions concernant son mandat

et

Première, deuxième et troisième réunions concernant :

L'état actuel et futur du secteur de l'énergie du Canada

TÉMOINS :
(Voir à l'endos)

THE 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:

Banks	McCoy
Brown	Merchant
* Cowan	Milne
(or Tardif)	Neufeld
Lang	Peterson
* LeBreton, P.C.	Seidman
(or Comeau)	Sibbeston

* 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 Neufeld replaced the Honourable Senator Raine (*October 30, 2009*).

The Honourable Senator Banks replaced the Honourable Senator Cowan (*October 29, 2009*).

The Honourable Senator Peterson replaced the Honourable Senator Campbell (*October 29, 2009*).

The Honourable Senator Raine replaced the Honourable Senator Neufeld (*October 29, 2009*).

The Honourable Senator Campbell replaced the Honourable Senator Peterson (*October 28, 2009*).

The Honourable Senator Cowan replaced the Honourable Senator Banks (*October 28, 2009*).

The Honourable Senator Peterson replaced the Honourable Senator Campbell (*October 27, 2009*).

The Honourable Senator Campbell replaced the Honourable Senator Peterson (*October 27, 2009*).

The Honourable Senator Seidman was added to the membership of the committee (*September 30, 2009*).

The Honourable Senator McCoy was added to the membership of the committee (*September 29, 2009*).

The Honourable Senator Brown replaced the Honourable Senator St. Germain, P.C. (*September 29, 2009*).

The Honourable Senator St. Germain, P.C., replaced the Honourable Senator Brown (*September 22, 2009*).

The Honourable Senator Brown replaced the Honourable Senator St. Germain, P.C. (*September 17, 2009*).

The Honourable Senator Spivak retired and was removed from the membership of the committee (*July 12, 2009*).

The Honourable Senator Adams retired and was removed from the membership of the committee (*June 22, 2009*).

Published by the Senate of Canada

LE 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 :

Banks	McCoy
Brown	Merchant
* Cowan	Milne
(ou Tardif)	Neufeld
Lang	Peterson
* LeBreton, C.P.	Seidman
(ou Comeau)	Sibbeston

* 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 Neufeld a remplacé l'honorable sénateur Raine (*le 30 octobre 2009*).

L'honorable sénateur Banks a remplacé l'honorable sénateur Cowan (*le 29 octobre 2009*).

L'honorable sénateur Peterson a remplacé l'honorable sénateur Campbell (*le 29 octobre 2009*).

L'honorable sénateur Raine a remplacé l'honorable sénateur Neufeld (*le 29 octobre 2009*).

L'honorable sénateur Campbell a remplacé l'honorable sénateur Peterson (*le 28 octobre 2009*).

L'honorable sénateur Cowan a remplacé l'honorable sénateur Banks (*le 28 octobre 2009*).

L'honorable sénateur Peterson a remplacé l'honorable sénateur Campbell (*le 27 octobre 2009*).

L'honorable sénateur Campbell a remplacé l'honorable sénateur Peterson (*le 27 octobre 2009*).

L'honorable sénateur Seidman a été ajoutée à la liste des membres du comité (*le 30 septembre 2009*).

L'honorable sénateur McCoy a été ajoutée à la liste des membres du comité (*le 29 septembre 2009*).

L'honorable sénateur Brown a remplacé l'honorable sénateur St. Germain, C.P. (*le 29 septembre 2009*).

L'honorable sénateur St. Germain, C.P., a remplacé l'honorable sénateur Brown (*le 22 septembre 2009*).

L'honorable sénateur Brown a remplacé l'honorable sénateur St. Germain, C.P. (*le 17 septembre 2009*).

L'honorable sénateur Spivak a pris sa retraite et a été retirée de la liste des membres du comité (*le 12 juillet 2009*).

L'honorable sénateur Adams a pris sa retraite et a été retiré de la liste des membres du comité (*le 22 juin 2009*).

Publié par le Sénat du Canada

ORDER OF REFERENCE

Extract of the *Journals of the Senate*, Thursday, June 4, 2009:

The Honourable Senator Angus moved, seconded by the Honourable Senator Nolin:

That the Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources be authorized to examine and report on the current state and future of Canada's energy sector (including alternative energy). In particular, the committee shall be authorized to:

- (a) Examine the current state of the energy sector across Canada, including production, manufacturing, transportation, distribution, sales, consumption and conservation patterns;
- (b) Examine the federal and provincial/territorial roles in the energy sector and system in Canada;
- (c) Examine current domestic and international trends and anticipated usage patterns and market conditions, including trade and environmental measures and opportunities, likely to influence the sector's and energy system's future sustainability;
- (d) Develop a national vision for the long-term positioning, competitiveness and security of Canada's energy sector; and
- (e) Recommend specific measures by which the federal government could help bring that vision to fruition.

That the committee submit its final report no later than June 30, 2011 and that the committee retain all powers necessary to publicize its findings until 180 days after the tabling of the final report.

After debate,

The question being put on the motion, it was adopted.

ORDRE DE RENVOI

Extrait des *Journaux du Sénat* du jeudi 4 juin 2009 :

L'honorable sénateur Angus propose, appuyé par l'honorable sénateur Nolin,

Que le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles soit autorisé à examiner l'état actuel et futur du secteur de l'énergie du Canada (y compris les énergies de remplacement) et à en faire rapport, c'est-à-dire, notamment :

- a) Examiner l'état actuel du secteur de l'énergie dans l'ensemble du Canada, y compris la production, la fabrication, le transport, la distribution, les ventes, la consommation et les habitudes de conservation;
- b) Examiner le rôle des gouvernements fédéral et provinciaux/territoriaux dans le secteur et le système de l'énergie au Canada;
- c) Examiner les tendances intérieures et internationales actuelles ainsi que les habitudes d'utilisation et les conditions du marché prévues, y compris les mesures et les possibilités commerciales et environnementales qui sont susceptibles d'influer sur la durabilité future du secteur et du système de l'énergie;
- d) Concevoir une vision nationale pour le positionnement, la compétitivité et la sécurité à long terme du secteur canadien de l'énergie;
- e) Recommander des mesures particulières grâce auxquelles le gouvernement fédéral pourra donner corps à cette vision;

Que le comité présente son rapport final au plus tard le 30 juin 2011 et qu'il conserve tous les pouvoirs nécessaires pour diffuser ses conclusions dans les 180 jours suivant le dépôt du rapport final.

Après débat,

La motion, mise aux voix, est adoptée.

Le greffier du Sénat,

Paul C. Bélisle

Clerk of the Senate

MINUTES OF PROCEEDINGS

OTTAWA, Thursday, September 17, 2009
(21)

[English]

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met in camera this day, at 9:12 a.m., in room 257, East Block, the chair, the Honourable W. David Angus, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Angus, Banks, Lang, Merchant, Neufeld, Peterson, Sibbeston and St. Germain, P.C. (8).

Other senators present: The Honourable Senators Brown and Fraser (2).

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

Pursuant to the order of reference adopted by the Senate on Tuesday, March 3, 2009, the committee continued its examination of emerging issues related to its mandate (*For complete text of the order of reference, see proceedings of the committee, Issue No. 2.*)

Pursuant to rule 92(2)(e), the committee considered its future agenda.

It was agreed that senators' staff be authorized to remain in the room.

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

ATTEST:

OTTAWA, Thursday, October 8, 2009
(22)

[English]

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met in camera this day, at 9:06 a.m., in room 257, East Block, the chair, the Honourable W. David Angus, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Angus, Banks, Brown, Lang, McCoy, Merchant, Milne, Mitchell, Neufeld, Peterson, Seidman and Sibbeston (12).

In attendance: Marc Leblanc, Analyst, Parliamentary Information and Research Service, Library of Parliament.

Pursuant to the order of reference adopted by the Senate on Tuesday, March 3, 2009, the committee continued its examination of emerging issues related to its mandate (*For complete text of the order of reference, see proceedings of the committee, Issue No. 2.*)

Pursuant to rule 92(2)(e), the committee considered its future agenda.

PROCÈS-VERBAUX

OTTAWA, le jeudi 17 septembre 2009
(21)

[Traduction]

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui à huis clos, à 9 h 12, dans la pièce 257 de l'édifice de l'Est, sous la présidence de l'honorable W. David Angus (*président*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Angus, Banks, Lang, Merchant, Neufeld, Peterson, Sibbeston et St. Germain, C.P. (8).

Autres sénateurs présents : Les honorables sénateurs Brown et Fraser (2).

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

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le mardi 3 mars 2009, le comité poursuit son examen des nouvelles questions liées à son mandat. (*Le texte intégral de l'ordre de renvoi figure dans le fascicule n° 2 des délibérations du comité.*)

Conformément à l'article 92(2)e) du Règlement, le comité examine ses travaux futurs.

Il est convenu que le personnel des sénateurs soit autorisé à rester dans la salle.

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

ATTESTÉ :

OTTAWA, le jeudi 8 octobre 2009
(22)

[Traduction]

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui à huis clos, à 9 h 6, dans la pièce 257 de l'édifice de l'Est, sous la présidence de l'honorable W. David Angus (*président*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Angus, Banks, Brown, Lang, McCoy, Merchant, Milne, Mitchell, Neufeld, Peterson, Seidman et Sibbeston (12).

Également présent : Marc Leblanc, analyste, Service d'information et de recherche parlementaires, Bibliothèque du Parlement.

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le mardi 3 mars 2009, le comité poursuit son examen des nouvelles questions liées à son mandat. (*Le texte intégral de l'ordre de renvoi figure dans le fascicule n° 2 des délibérations du comité.*)

Conformément à l'article 92(2)e) du Règlement, le comité examine ses travaux futurs.

It was agreed that senators' staff be authorized to remain in the room.

At 10:20 a.m., the committee adjourned to the call of the chair.

ATTEST:

OTTAWA, Thursday, October 22, 2009
(23)

[English]

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met in camera this day, at 8:11 a.m., in room 257, East Block, the chair, the Honourable W. David Angus, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Angus, Banks, Brown, Lang, McCoy, Merchant, Milne, Mitchell, Neufeld, Peterson and Seidman (11).

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

Pursuant to the order of reference adopted by the Senate on Thursday, June 4, 2009, the committee began its examination of the current state and future of Canada's energy sector (including alternative energy).

Pursuant to rule 92(2)(e), the committee considered its future agenda.

It was agreed that senators' staff be authorized to remain in the room.

At 9:40 a.m., the committee adjourned to the call of the chair.

ATTEST:

OTTAWA, Tuesday, October 27, 2009
(24)

[English]

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met this day, at 5:12 p.m., in room 257 East Block, the chair, the Honourable W. David Angus, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Angus, Banks, Brown, Lang, McCoy, Merchant, Mitchell, Neufeld, Seidman and Sibbeston (10).

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

Pursuant to the order of reference adopted by the Senate on Thursday, June 4, 2009, the committee continued its examination of the current state and future of Canada's energy sector (including alternative energy).

Il est convenu que le personnel des sénateurs soit autorisé à rester dans la salle.

À 10 h 20, le comité suspend ses travaux jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ :

OTTAWA, le jeudi 22 octobre 2009
(23)

[Traduction]

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui à huis clos, à 8 h 11, dans la pièce 257 de l'édifice de l'Est, sous la présidence de l'honorable W. David Angus (*président*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Angus, Banks, Brown, Lang, McCoy, Merchant, Milne, Mitchell, Neufeld, Peterson et Seidman (11).

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

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 4 juin 2009, le comité entreprend son examen de l'état actuel et futur du secteur de l'énergie du Canada (y compris les énergies de remplacement).

Conformément à l'article 92(2)(e) du Règlement, le comité examine ses travaux futurs.

Il est convenu que le personnel des sénateurs soit autorisé à rester dans la salle.

À 9 h 40, le comité suspend ses travaux jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ :

OTTAWA, le mardi 27 octobre 2009
(24)

[Traduction]

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui, à 17 h 12, dans la pièce 257 de l'édifice de l'Est, sous la présidence de l'honorable W. David Angus (*président*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Angus, Banks, Brown, Lang, McCoy, Merchant, Mitchell, Neufeld, Seidman et Sibbeston (10).

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

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 4 juin 2009, le comité poursuit son examen de l'état actuel et futur du secteur de l'énergie du Canada (y compris les énergies de remplacement).

WITNESSES:

Centre Hydrolien Industriel Québécois (CHIQ):

Marcel Boridy, Director General.

Nova Scotia Power Inc.:

James Taylor, General Manager, Carbon Management.

BC Hydro:

Alex Tu, Senior Strategic Technology Specialist, Office of the Chief Technology Officer.

Triton Consultants Ltd.:

Michael Tarbotton, President.

Natural Power Consultants:

Erin Harlos, Renewables Development Manager.

Ocean Renewable Energy Group (OREG):

Chris Campbell, Executive Director.

The chair made an opening statement.

Mr. Boridy, Mr. Taylor, Mr. Tu, Mr. Tarbotton, Ms. Harlos and Mr. Campbell each made a statement, and together answered questions.

At 7:32 p.m., the committee adjourned to the call of the chair.

ATTEST:

OTTAWA, Thursday, October 29, 2009
(25)

[English]

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met this day, at 8:14 a.m., in room 257 East Block, the chair, the Honourable W. David Angus, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Angus, Brown, Campbell, Cowan, Raine, Lang, Merchant, Mitchell, Seidman and Sibbeston (10).

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

Pursuant to the order of reference adopted by the Senate on Thursday, June 4, 2009, the committee continued its examination of the current state and future of Canada's energy sector (including alternative energy).

TÉMOINS :

Centre Hydrolien Industriel Québécois (CHIQ) :

Marcel Boridy, directeur général.

Nova Scotia Power Inc. :

James Taylor, gestionnaire général, Gestion du carbone.

BC Hydro :

Alex Tu, spécialiste principal des technologies stratégiques, Bureau du dirigeant principal des technologies.

Triton Consultants Ltd. :

Michael Tarbotton, président.

Natural Power Consultants :

Erin Harlos, gestionnaire du développement des énergies renouvelables.

Ocean Renewable Energy Group (OREG) :

Chris Campbell, directeur général.

Le président prend la parole.

MM. Boridy, Taylor, Tu, Tarbotton, Campbell et Mme Harlos font chacun une déclaration, puis répondent aux questions.

À 19 h 32, le comité suspend ses travaux jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ :

OTTAWA, le jeudi 29 octobre 2009
(25)

[Traduction]

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui, à 8 h 14, dans la pièce 257 de l'édifice de l'Est, sous la présidence de l'honorable W. David Angus (*président*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Angus, Brown, Campbell, Cowan, Raine, Lang, Merchant, Mitchell, Seidman et Sibbeston (10).

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

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 4 juin 2009, le comité poursuit son examen de l'état actuel et futur du secteur de l'énergie du Canada (y compris les énergies de remplacement).

*WITNESS:**Carleton University:*

John M. R. Stone, Adjunct Research Professor, Geography and Environmental Studies.

The chair made an opening statement.

Mr. Stone made a statement and answered questions.

At 10:19 a.m., the committee adjourned to the call of the chair.

*ATTEST:**TÉMOINS :**Université Carleton :*

John M. R. Stone, professeur-chercheur auxiliaire, Études géographiques et environnementales.

Le président prend la parole.

M. Stone fait une déclaration, puis répond aux questions.

À 10 h 19, le comité suspend ses travaux jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ :

La greffière du comité,

Lynn Gordon

Clerk of the Committee

EVIDENCE

OTTAWA, Tuesday, October 27, 2009

The Standing Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met this day at 5:12 p.m. to consider and report on the current and future state of Canada's energy sector (including alternative energy).

Senator W. David Angus (*Chair*) in the chair.

[*Translation*]

The Chair: Good afternoon and welcome to this meeting of the Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources. My name is David Angus. I represent the beautiful province of Quebec in the Senate and I am also the Chair of the committee.

[*English*]

Welcome to all of you from the public who may be in the audience. I remind everyone we are being televised on the CPAC network, and also, we are available on the World Wide Web. To all our listeners and viewers, welcome. I think you will find this session of our committee most interesting.

With me tonight is Senator Grant Mitchell from Alberta, who is deputy chair of the committee. We also have two wonderful researchers from the Library of Parliament, without whom we cannot function, Marc Leblanc and Sam Banks — not to be confused with her grandfather, Tommy, whom you will see in a moment.

Senator Judith Seidman from Quebec is a recently appointed senator. She is here with Senator Hector Daniel Lang, Senator Tommy Banks and Senator Bert Brown, two of whom are from Alberta. Our clerk is Lynn Gordon. Then we have Senator Richard Neufeld, a former minister in the cabinet in British Columbia in the field of natural resources and Senator Pana Merchant from Saskatchewan.

[*Translation*]

We are honoured today to welcome six witnesses who will speak to a subject that is very dear to our hearts.

[*English*]

We are in the start-up of the massive study on developing an energy strategy for Canada in the context of not only energy security but sustainability — the issues raised by climate change and clean energy.

Without further ado, I welcome our guests. I believe our guests have come to Ottawa not only for the special privilege of being with us, but more importantly, they are a panel of experts assembled by the Ocean Renewable Energy Group.

TÉMOIGNAGES

OTTAWA, le mardi 27 octobre 2009

Le Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui à 17 h 12 pour examiner l'état actuel et futur du secteur de l'énergie du Canada (y compris les énergies de remplacement) et en faire rapport.

Le sénateur W. David Angus (*président*) occupe le fauteuil.

[*Français*]

Le président : Bonjour et bienvenue à cette réunion du Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles. Je m'appelle David Angus. Je représente la belle province de Québec au Sénat. Je suis président du comité.

[*Traduction*]

Je souhaite la bienvenue à tous les membres du public qui se trouvent peut-être dans la salle. En guise de rappel, sachez que notre séance est télédiffusée sur la chaîne CPAC, et on peut aussi suivre nos délibérations sur le Web. À tous ceux et celles qui nous écoutent et qui nous regardent, bienvenue. Je pense que la séance d'aujourd'hui promet d'être fort intéressante.

Je suis accompagné ce soir du sénateur Grant Mitchell de l'Alberta, qui est le vice-président du comité. Mentionnons également nos deux excellents chercheurs de la Bibliothèque du Parlement, sans qui nous ne pourrions fonctionner : Marc Leblanc et Sam Banks — à ne pas confondre avec son grand-père, Tommy, que vous verrez dans quelques instants.

Le sénateur Judith Seidman du Québec est une recrue au sein de notre comité. Elle est accompagnée du sénateur Hector Daniel Lang ainsi que des sénateurs Tommy Banks et Bert Brown, qui viennent tous deux de l'Alberta. Notre greffière, Lynn Gordon. Il y a ensuite le sénateur Richard Neufeld, ancien ministre du Cabinet en Colombie-Britannique dans le domaine des ressources naturelles, et le sénateur Pana Merchant de la Saskatchewan.

[*Français*]

Nous sommes privilégiés ce soir de recevoir six témoins pour discuter d'un sujet très cher à notre cœur.

[*Traduction*]

La présente séance donne le coup d'envoi à l'étude massive que nous allons entreprendre pour l'élaboration d'une stratégie en matière d'énergie pour le Canada dans le contexte non seulement de la sécurité énergétique mais aussi de la durabilité — c'est-à-dire les enjeux soulevés par les changements climatiques et l'énergie propre.

Sans plus tarder, je souhaite la bienvenue à nos invités. Je crois que nos invités sont venus à Ottawa non seulement pour le privilège spécial de témoigner devant nous, mais aussi — et c'est ce qu'il y a de plus important — parce qu'ils constituent un groupe d'experts sous l'égide de l'Ocean Renewable Energy Group.

Our committee is pleased that we are able to take advantage of the concentration of the world's leading ocean energy proponents, who are in Ottawa this week for the Ocean Renewable Energy Group Fall 2009 Symposium. We look forward to hearing their perspectives on the energy opportunities afforded by Canada's three oceans and our great rivers.

[Translation]

I would like to start by introducing the six witnesses.

[English]

It looks like a lot of witnesses. They have done a fair rehearsal, I might say, to keep their remarks short and bright in each case. They will all speak for five or six minutes and then we will have an open discussion. I am excited about what we will hear.

I want to introduce Chris Campbell, Executive Director of the Ocean Renewable Energy Group, the gentleman who made this all possible for us. He was proactive and approached our committee. Other panellists are Erin Harlos, Renewables Development Manager, Natural Power Consultants; Michael Tarbotton, President, Triton Consultants Ltd.; Alex Tu, Senior Strategic Technology Specialist, Office of the Chief Technology Officer, BC Hydro; James Taylor, General Manager, Carbon Management, Nova Scotia Power Inc.; and last but not least, the first presenter, Marcel Boridy, Director General, Centre Hydrolien Industriel Québécois. It sounds like it has to do with wind and water hydroelectric power, but probably it is something quite different.

Two other senators have arrived, Senator Elaine McCoy from Alberta and Senator Nick Sibbeston from the Northwest Territories. We now have a full complement.

[Translation]

Marcel Boridy, Director General, Centre Hydrolien Industriel Québécois (CHIQ): Mr. Chair, I am the Director General of CHIQ, the Centre Hydrolien Industriel Québécois which, as you will see later, is focused exclusively on ocean energy. I am also the Chair of OREG, and a member of the Standards Council of Canada for matters related to ocean energy.

I would first like to thank you for this opportunity to meet with you to share our ideas and medium- and long-term vision for this emerging energy sector.

As Chair of the OREG Board of Directors, I am especially honoured and delighted to see that your committee has decided to hear from a number of individuals representing our association that, if you will recall, brings together all Canadian as well as some international stakeholders working in the field of ocean energy. This opportunity stems from our mandate which, as I understand it, is to develop a national vision on ocean energy,

Les membres du comité sont heureux de pouvoir profiter de la présence des meilleurs promoteurs de projets d'énergie marine au monde, qui se trouvent en grand nombre à Ottawa cette semaine à l'occasion du Symposium d'automne 2009 organisé par l'Ocean Renewable Energy Group. Nous avons hâte de connaître votre point de vue sur les perspectives énergétiques que présentent les trois océans et les grands cours d'eau du Canada.

[Français]

Je vais les présenter tous les six, pour débiter.

[Traduction]

À première vue, cela fait beaucoup de témoins. Mais je dois dire qu'ils se sont bien préparés pour s'en tenir à de brèves observations dans chaque cas. Ils vont chacun parler pendant cinq ou six minutes, après quoi nous passerons à une discussion ouverte. J'ai hâte d'entendre leur témoignage.

Je vous présente Chris Campbell, directeur général de l'Ocean Renewable Energy Group, l'homme qui a rendu tout cela possible. C'est lui qui a fait le premier pas en s'adressant à notre comité. Les autres témoins sont Erin Harlos, gestionnaire du développement des énergies renouvelables, Natural Power Consultants; Michael Tarbotton, président, Triton Consultants Ltd.; Alex Tu, spécialiste principal des technologies stratégiques, Bureau du dirigeant principal des technologies, BC Hydro; James Taylor, gestionnaire général, Gestion du carbone, Nova Scotia Power Inc.; et le dernier mais non le moindre, Marcel Boridy, directeur général, Centre Hydrolien Industriel Québécois, qui sera le premier à prendre la parole. J'en déduis que le centre s'intéresse à l'énergie éolienne et à l'énergie hydroélectrique, mais c'est peut-être quelque chose de tout à fait différent.

Deux autres sénateurs viennent de se joindre à nous : le sénateur Elaine McCoy de l'Alberta et le sénateur Nick Sibbeston des Territoires du Nord-Ouest. Le comité siège donc maintenant au complet.

[Français]

Marcel Boridy, directeur général, Centre Hydrolien Industriel Québécois (CHIQ) : Monsieur le président, je suis le directeur général du CHIQ, qui est le Consortium Hydrolien Industriel Québécois qui, comme vous le verrez un peu plus tard, s'intéresse exclusivement à l'énergie des océans. Je suis également président du conseil d'administration d'OREG ainsi que membre du Conseil canadien des normes sur l'énergie des océans.

Je voudrais d'abord vous remercier pour cette opportunité que vous nous donnez de vous rencontrer tous afin que nous vous fassions part de nos idées et de notre vision à moyen et à long terme sur ce nouveau secteur émergent.

En tant que président du conseil d'administration d'OREG, je suis particulièrement honoré et ravi de constater que ce comité ait décidé d'entendre un certain nombre d'individus représentatifs de notre association qui, je le rappelle, regroupe tous les intervenants canadiens et même certains internationaux œuvrant dans le domaine de l'énergie des océans, et ce dans le cadre de votre mandat qui, si je comprends bien, est de développer une vision

with a long-term goal of positioning Canada on the world scene in this emerging, highly competitive energy sector, while preserving Canada's interests and ensuring its energy security.

Ocean energy, whether from waves, tides or currents, clearly provides one of the most abundant and reliable renewable green energy resources around. Wind energy has paved the way for new green technologies, which have just as much, if not more, potential.

OREG fully supports — and I can vouch for that — the forecast issued by the National Round Table on the Environment and the Economy, namely that 20 per cent of renewable energy developed in Canada over the next four decades could come from these resources.

As a comparison, Denmark, a country with only five million people, has set a goal of producing at least 40 per cent of its electricity from renewable energy in 2013.

Over the next few years, we expect production costs to drop significantly and for ocean energy to become one of the least expensive forms of renewable energy.

As you may know, Canada currently ranks third in the world in developing ocean energy technologies. It is extremely well positioned to become a leader as these technologies develop.

Armed with our resources and with the interest shown by companies that produce, transport and distribute electricity and that are internationally known for their knowledge, know-how and ability to innovate both in the energy sector and the marine industry, we are confident and remain convinced that the development of ocean energy will be a part of the new carbon reduction economy and allow Canada to carve out a role as world leader.

To give you a clearer picture of the situation, consider the following example: 1 hydraulic kWh generates 4 grams of CO₂, whereas 1 nuclear kWh generates 6 grams, 1 wind kWh between 3 and 22, and 1 coal kWh, 978.

Each of the members of our ocean energy group will in turn briefly demonstrate what we are advocating.

Before turning the floor over to James Taylor, I would like to talk a bit about the Quebec situation.

First of all, CHIQ, the Centre Hydrolien Industriel Québécois which is under my direction, reflects Quebec's political will in establishing this industrial cluster in the province. Another Quebec group was formed to this end, and like CHIQ, it is

nationale sur le sujet dont le but, à long terme, est de positionner le Canada sur la scène internationale dans ce secteur énergétique émergent et hautement compétitif, mais tout en préservant les intérêts canadiens assurant ainsi sa sécurité énergétique.

Les énergies des océans, peu importe d'où elles proviennent, que ce soit des vagues, des marées ou des courants, offrent sans contredit des ressources d'énergie verte et renouvelable parmi les plus denses et les plus fiables qui soient. L'énergie éolienne a ouvert la voie aux nouvelles technologies vertes qui ont tout autant sinon plus de potentiel.

OREG apporte, sans aucune restriction — et je m'y engage — tout son support à la protection émise par la table ronde nationale sur l'environnement et l'économie, à savoir que 20 p. 100 de l'électricité renouvelable développée au Canada dans les quatre prochaines décennies peuvent émaner de ces ressources.

À titre de comparaison, le Danemark, un pays de seulement cinq millions d'habitants, s'est établi comme objectif qu'en 2013, au moins 40 p. 100 de son électricité soit produite au moyen d'énergie renouvelable.

Durant ces prochaines années, nous nous attendons à ce que le coût de production baisse de façon significative pour devenir l'un des plus bas parmi les énergies renouvelables.

Comme vous le savez peut-être, le Canada se situe aujourd'hui au troisième rang mondial en ce qui a trait au développement des technologies des énergies des océans. Sa position est excellente pour qu'il devienne l'un des leaders au fur et à mesure que ces technologies se développent.

Forts de nos ressources, forts de l'intérêt montré par les compagnies de production, de transport et de distribution de l'électricité reconnues par ailleurs dans le monde entier pour leur savoir, leur savoir-faire et leur capacité à innover, forts de nos propres capacités industrielles, que ce soit dans les secteurs de l'énergie ou dans le secteur maritime, nous sommes confiants et demeurons convaincus que le développement de l'énergie des océans fera partie de cette nouvelle économie axée sur la réduction du carbone et qu'elle permettra au Canada de se tailler une place de leader au sein de la communauté internationale.

Afin de vous donner une idée plus claire, je vous donne cet exemple : un kilowatt/heure hydrolique génère 4 grammes de CO₂, un kilowatt/heure nucléaire en génère 6, un kilowatt/heure éolien, entre 3 et 22, et un kilowatt/heure de charbon, 978.

Les représentants de ce secteur d'économie que nous sommes vous feront brièvement et, tour à tour, la démonstration de ce que nous avançons.

Avant de passer la parole à mon collègue James Taylor, je souhaiterais partager avec vous l'état de la situation au Québec, et ce assez rapidement.

Premièrement, le CHIQ, que je dirige, qui est le Centre Hydrolien industriel québécois, reflète la volonté politique québécoise qui est la création d'une filière industrielle québécoise. À cet effet, une autre entité a vu le jour il y a à peu

aiming to be a pioneer in the development of instream energy generation technology.

Rather than trying to overcome a major technological lag that is almost insurmountable, extremely expensive and financially risky, CHIQ prefers to work together with other countries around the world on the most promising technologies, while preserving its interests. These interests include making a significant contribution to the design and development of technologies, preserving Canadian intellectual property, and generating energy exclusively in Canada with exclusive marketing in much of the world.

Since February 2007, I have been raising awareness in the Quebec government on this new industry sector. The government members have been extremely attentive, and I would like to take this opportunity to thank them.

Today, not only are the design, development, production, marketing and maintenance of instream energy generators an integral part of the Quebec government's energy strategy, but they are also part and parcel of Hydro-Quebec's Strategic Plan 2009-2013 and Premier Jean Charest's Plan Nord.

Quebec Premier Jean Charest stated the following in his inaugural speech to the National Assembly on March 10, 2009, the theme of his speech being "An Opportunity to Make Our Mark":

To benefit from the growing demand for renewable energy, we have instructed Hydro-Quebec to speed up the development of Quebec power.

Hydro-Quebec's Strategic Plan 2009-2013 has a horizon extending to 2035. It has integrated 300MW of wind energy and 200MW of emerging renewable energy into the Plan Nord program. Specifically, and I quote:

... we will develop a new research avenue involving renewables based on water power, such as hydrokinetic energy.

Hydro-Quebec will thus evaluate the possibility of using this means of producing electricity to supply clean renewable energy to some grids that are not connected to the main grid. As a source of investment in remote communities, such projects will have the advantage of exploiting a readily available resource to meet local electricity needs.

All of the details can be found on page 72 of Hydro-Quebec's Strategic Plan.

This will, however, continue to entail a lot of hard work. The road to industrialization of instream energy generators and international recognition of our expertise and technology is full of stumbling blocks. We will get past them through our will and determination.

près un an au Québec, et chacun dans son côté, nous avons comme objectif d'être un pionnier dans le développement des technologies d'hydrolienne fluviale.

Quant au CHIQ, plutôt que de vouloir combler un très grand retard technologique quasi insurmontable et financièrement très onéreux et risqué, il a préféré privilégier la voie de la coopération internationale basée sur les technologies les plus prometteuses tout en préservant nos intérêts canadiens, à savoir : la contribution significative à la conception et au développement des technologies; la propriété intellectuelle canadienne préservée; la fabrication exclusivement canadienne; et la commercialisation exclusive sur une grande partie du monde.

Dès février 2007, j'ai sensibilisé le gouvernement du Québec au développement de ce nouveau secteur d'activité. J'y ai trouvé une écoute plus qu'attentive et je voudrais profiter de l'occasion pour l'en remercier.

Aujourd'hui, la conception, le développement, la fabrication, la commercialisation, l'entretien et la maintenance d'hydroliennes fluviales non seulement font partie intégrante de la stratégie énergétique du gouvernement du Québec, mais font aussi partie du plan stratégique 2009-2013 d'Hydro-Québec et du plan nord du premier ministre Jean Charest.

Le premier ministre Jean Charest s'exprimait ainsi le 10 mars 2009, lors de son discours inaugural à l'Assemblée nationale sur le thème « L'occasion de se démarquer »:

Pour profiter de la demande croissante en énergies renouvelables, nous avons donné instruction à Hydro-Québec d'accélérer le développement de la puissance du Québec.

Dans son plan stratégique 2009-2013, Hydro-Québec prévoit, à l'horizon 2035, intégrer au développement du plan nord, 300 mégawatts d'énergies éoliennes et 200 mégawatts d'énergies renouvelables émergentes, plus précisément — et je cite :

Hydro-Québec développera un nouvel axe d'innovation dans le domaine des énergies renouvelables d'origine hydrolique telles que les énergies hydroliennes et [...]

Hydro-Québec évaluera ainsi la possibilité d'utiliser ce moyen de production d'électricité pour alimenter des réseaux non reliés au réseau principal avec une énergie propre et renouvelable. Sources d'investissements dans les communautés éloignées, de tels projets offriraient l'avantage d'exploiter une ressource disponible sur place pour satisfaire les besoins locaux en électricité.

Tout ceci se retrouve en page 72 du plan stratégique d'Hydro-Québec.

Tout ceci demeure aussi un travail de longue haleine. La route qui nous mènera vers l'industrialisation d'hydroliennes fluviales et la reconnaissance internationale de notre expertise et de nos technologies est pavée d'embûches qu'à force de volonté et de détermination, nous finirons par surmonter.

I have only touched on some of the benchmarks for you to realize the critical role Canada's provinces and territories can play, with their potential of approximately 15,000 MW of energy from their rivers. You have to realize that we cannot sit back and ultimately be reduced to having to import these technologies. We have paid the price when it comes to wind power. Let us not miss this unique opportunity to stand up and be noticed.

[English]

James Taylor, General Manager, Carbon Management, Nova Scotia Power Inc.: Thank you, chair and senators. I am the general manager of carbon management for Nova Scotia Power. In that role, I am charged with the transformation of Nova Scotia Power from a carbon-intensive generation portfolio to one that is much more balanced. In addition, I chair the committee that Mr. Boridy referred to that works through the Standards Council of Canada on standards for marine energy. I also chair the air issues of the Canadian Electricity Association, which has been — it seems like — in decades of discussions with the federal government on greenhouse gas regulations and air pollutant regulations.

Nova Scotia Power is the vertically integrated electric utility providing transmission distribution, generation and customer service to over 480,000 Nova Scotia customers. The company has been investor-owned since 1992.

The main fuel sources for electricity production in Nova Scotia — coal and petroleum coke — are carbon intensive. These fuel sources are a holdover of federal and provincial economic policy in the 1970s and 1980s. At the time, these fuels were chosen because Nova Scotia had abundant coal reserves, and the use of that fuel led to significant local spin-off benefits in the 1970s, 1980s and 1990s. Our last coal-fired unit was commissioned in 1994.

The transformation of Nova Scotia Power from a carbon-intensive generation to a more balanced energy portfolio has been under way since that time, but much more needs to be done. The company's strategy is focused squarely on increasing the amount of renewable energy within our generation fleet while working with our customers to manage their energy consumption through aggressive energy efficiency and conservation programs.

The Bay of Fundy boasts the highest tides in the world and the bay also has some of the swiftest currents created by those incoming and outgoing tides. In the Minas Passage, a part of the Bay of Fundy, the current regularly reaches 5 metres a second — that is 10 knots. The potential exists to supply a significant amount of Nova Scotia's electricity needs from that single location.

Je n'ai fait que vous donner quelques points de repaire afin que vous puissiez vous rendre compte du rôle déterminant que peuvent jouer les provinces et territoires canadiens dotés d'un potentiel fluvial estimé à 15 000 mégawatts. Nous ne pouvons demeurer inactifs et ultimement être réduits à devoir importer ces technologies. Nous en avons fait les frais en ce qui concerne l'éolien, ne ratons pas cette chance unique qui s'offre à nous pour nous démarquer et nous faire remarquer.

[Traduction]

James Taylor, gestionnaire général, Gestion du carbone, Nova Scotia Power Inc. : Merci, monsieur le président et honorables sénateurs. Je suis gestionnaire général de la gestion du carbone pour Nova Scotia Power. Dans le cadre de mes fonctions, je suis chargé des efforts de transformation de la société en vue de passer d'une production à forte intensité carbonique à un portefeuille énergétique beaucoup plus équilibré. De plus, je préside le comité auquel M. Boridy a fait référence, c'est-à-dire le comité qui s'occupe des normes sur l'énergie des océans sous l'égide du Conseil canadien des normes. Je préside également le groupe chargé des enjeux liés à la qualité de l'air au sein de l'Association canadienne de l'électricité, organisation qui semble discuter depuis des décennies avec le gouvernement fédéral sur l'élaboration de règlements sur les gaz à effet de serre et les polluants atmosphériques.

Nova Scotia Power est le service public verticalement intégré qui assure la transmission, la distribution et la production d'électricité à plus de 480 000 clients en Nouvelle-Écosse, en plus d'offrir des services à la clientèle. L'entreprise appartient à des intérêts privés depuis 1992.

Les principales sources de combustible servant à la production d'électricité en Nouvelle-Écosse — le charbon et le pétrole — sont à forte intensité carbonique. Le choix de ces sources de combustible est un héritage des politiques économiques provinciales et fédérales en vigueur dans les années 1970 et 1980. À l'époque, la Nouvelle-Écosse disposait d'abondantes réserves de charbon, et le recours à cette source d'énergie a procuré d'importantes retombées économiques à la région dans les années 1970, 1980 et 1990. La dernière centrale à charbon a été mise en service en 1994.

La transformation de Nova Scotia Power pour la faire passer d'une production à forte intensité carbonique à un portefeuille énergétique plus équilibré est en cours depuis cette époque, mais il reste beaucoup à faire. La stratégie de l'entreprise vise d'abord à accroître la quantité d'énergie renouvelable utilisée dans notre parc de production et à travailler avec nos clients pour gérer leur consommation d'énergie grâce à des programmes dynamiques axés sur l'efficacité énergétique et l'économie d'énergie.

La baie de Fundy est l'endroit où l'amplitude des marées est la plus forte au monde, et c'est aussi là où les courants sont les plus forts en raison des marées montantes et descendantes. Dans le passage Minas, la vitesse du courant atteint régulièrement cinq mètres par seconde, ou dix nœuds. C'est là une source d'énergie suffisante pour répondre à une bonne partie des besoins en électricité de la Nouvelle-Écosse.

Nova Scotia Power commissioned its first tidal power plant at Annapolis Royal in 1984. This 20-megawatt tidal power plant has produced electricity reliably for over 20 years. Annapolis uses a barrage, a dam, to create energy from the tides. While the technology at Annapolis has been demonstrated successfully, it is the belief of Nova Scotia Power that large commercial-scale barrage plants would be difficult to permit due to environmental considerations. Further, these barrage-type projects would be true megaprojects requiring a budget of billions of dollars to complete at a commercial scale. Instead, we see the future of tidal energy in Nova Scotia being achieved through new “in-stream” tidal technology.

The single-unit demonstration that Nova Scotia Power currently has under way features energy from OpenHydro’s facility in Ireland. The turbine and generator were built in Ireland while the gravity base and the venturi were manufactured at Cherubini Metal Works in Dartmouth, Nova Scotia. Deployment preparations and environmental work for the project has been carried out also by the local contractors, universities and scientists.

The total cost of that one-megawatt demonstration unit is approximately \$11 million, \$4.65 million of which has come from Sustainable Development Technology Canada. Without it, this project would not have happened.

The majority of the investment has been spent in Nova Scotia. Initial testing is expected to go on for two years. If testing proves successful and a decision is made to deploy multiple units, Nova Scotia Power will look to procure a deployment vessel built in Nova Scotia — we have had to use the one that has come from OpenHydro — and have more turbine generator components manufactured in Nova Scotia. Commercial development could involve tens and then hundreds of units, decreasing the unit cost due to the economies of scale and making in-stream tidal energy competitive with other forms of energy in Nova Scotia.

To maintain these units, which have a planned four-year maintenance cycle, facilities are required, tradespeople need to be trained and supply chains need to be established.

Canada has the opportunity to be at the forefront of this industry in the world. We have tremendous natural resources here, but we need the cooperation from all levels of government along with industry and technology providers to move this industry forward.

The Chair: Thank you very much, Mr. Taylor. It is interesting, indeed. Colleagues, some of the documents we received at the end are not in both official languages. However, I am sure you will be happy with the documents we have.

Nova Scotia Power a mis en service sa première centrale marémotrice à Annapolis en 1984. Cette centrale de 20 mégawatts est une source fiable de production d’électricité depuis plus de 20 ans. La centrale d’Annapolis a recours à un barrage pour créer de l’énergie à partir des marées. Même si l’efficacité de la technologie utilisée à Annapolis a été démontrée, Nova Scotia Power croit que l’exploitation commerciale à grande échelle de centrales à barrage serait difficile à réaliser en raison de considérations environnementales. De plus, ces projets de type barrage seraient de véritables mégaprojets qui nécessitent des budgets de milliards de dollars pour une mise en œuvre à l’échelle industrielle. À la place, nous croyons que l’avenir de l’énergie marémotrice en Nouvelle-Écosse réside dans la nouvelle technologie des turbines d’eau vive.

L’unique centrale de Nova Scotia Power actuellement en service utilise la même technologie que celle d’Open Hydro en Irlande. La turbine et la génératrice sont construites en Irlande, tandis que l’embase gravitaire et le venturi sont fabriqués par Cherubini Metal Works à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse. Les préparatifs en vue de la mise en service et le travail environnemental nécessaires au projet ont été confiés à des entrepreneurs, des universitaires et des scientifiques de la région.

Le coût total du prototype s’élève à environ 11 millions de dollars, dont une contribution de 4,65 millions de dollars provenant de Technologies du développement durable Canada. Sans cette contribution, ce projet ne se serait jamais concrétisé.

L’essentiel des sommes investies a été dépensé en Nouvelle-Écosse. La mise à l’essai initiale devrait durer deux ans. Si elle est concluante et que l’installation de multiples centrales doit s’amorcer, Nova Scotia Power verra à acquérir un navire de déploiement construit en Nouvelle-Écosse — et nous avons dû utiliser celui provenant d’OpenHydro — et à se procurer davantage de pièces de turbogénérateurs fabriquées en Nouvelle-Écosse. L’exploitation commerciale pourrait donner lieu à l’installation de dizaines, puis de centaines, de centrales, les coûts unitaires étant de moins en moins élevés en raison des économies d’échelle; ainsi, l’énergie marémotrice produite par l’eau vive deviendrait concurrentielle par rapport à d’autres formes d’énergie en Nouvelle-Écosse.

Pour entretenir ces centrales, dont le cycle d’entretien prévu est de quatre ans, il faudra des installations, des gens de métier formés à cette fin et des chaînes d’approvisionnement établies.

Le Canada a l’occasion de jouer un rôle international de premier plan dans le développement de cette industrie. Notre pays regorge de ressources naturelles, mais nous avons besoin de la coopération de tous les paliers de gouvernement ainsi que celle de l’industrie et des fournisseurs de technologie pour faire avancer cette industrie.

Le président : Merci beaucoup, monsieur Taylor. C’est intéressant, en effet. Chers collègues, certains des documents que nous avons reçus en dernier ne sont pas dans les deux langues officielles. Toutefois, je suis sûr que les documents dont nous disposons nous seront utiles.

Alex Tu, Senior Strategic Technology Specialist, Office of the Chief Technology Officer, BC Hydro: Good evening, everyone. I want to give a special hello to Senator Neufeld, who was my minister when I first joined the company a few years ago. I believe you will hear from my colleagues about the ocean energy resource in Canada and the technology promises and challenges.

I will describe briefly how a utility can help to facilitate the development of the ocean energy resource and capture some of the economic opportunity.

I will say a short word about BC Hydro. BC Hydro is the largest electric utility in British Columbia with a mandate to generate, purchase, distribute and sell power to meet the need in B.C. in a cost-effective and reliable manner. Early clean energy leadership in B.C. has created a heritage of hydroelectric assets that provide 90 per cent of the electricity we generate today; around 50,000 gigawatts per year. To meet the growing demand for electricity in B.C., we contract with independent power producers to buy electricity on a long-term basis. BC Hydro is in an enviable position today in terms of clean energy, owing to investments in the previous decades. Now, we are looking to other emerging clean energy technologies to leave a similar legacy for future generations.

As a Crown corporation, we are responsible to the B.C. government, our shareholder. Value for the shareholder extends beyond meeting short-term financial returns to include the ability to provide and maintain an acceptable standard of living for British Columbians over the long term. We ensure stakeholder value by seeking to act in the best interest of British Columbians for generations to come, and by facilitating the progress towards the vision of clean energy leadership expressed in the BC Energy Plan, which was introduced by Senator Neufeld.

The energy plan released in 2007 provides clarity on what long-term stakeholder value looks like. The BC Energy Plan looks to all forms of clean, alternative energy, as well as energy conservation and efficiency, in meeting future energy needs of British Columbians. The plan requires that, among other things, all new electricity projects developed in B.C. will have zero net greenhouse gas emissions; clean or renewable electricity generation will continue to account for at least 90 per cent of the total provincial generation; and the province will be electricity self-sufficient by 2016. These goals are ambitious.

Creating value for us means looking for opportunities to extend B.C.'s enviable positions in low-cost energy to future generations. Ocean energy is interesting in this regard, of course, because of the scale of the resource and its potential to help BC

Alex Tu, spécialiste principal des technologies stratégiques, Bureau du dirigeant principal des technologies, BC Hydro : Bonsoir, tout le monde. Je tiens à saluer particulièrement le sénateur Neufeld, qui était ministre à l'époque où je me suis joint à la société, il y a quelques années. Je crois que mes collègues vous parleront des ressources énergétiques des océans au Canada et des percées et défis technologiques dans ce domaine.

J'aimerais pour ma part vous décrire brièvement ce qu'une société comme la nôtre peut faire pour favoriser l'exploitation des ressources énergétiques de l'océan et profiter des débouchés économiques de ce secteur.

Tout d'abord, quelques mots au sujet de BC Hydro. BC Hydro est la plus importante société hydroélectrique de la Colombie-Britannique. Elle a pour mandat de produire, d'acheter, de distribuer et de vendre de l'électricité, et de répondre aux besoins de la province de manière efficace et fiable. Pionnière de l'énergie propre depuis des années, la Colombie-Britannique dispose aujourd'hui de centrales hydroélectriques qui produisent 90 p. 100 de l'électricité générée dans la province — soit environ 50 000 gigawatts par an. Pour répondre à la demande croissante, BC Hydro passe aussi des contrats d'approvisionnement à long terme avec des producteurs d'électricité indépendants. Si BC Hydro se retrouve dans une position aussi enviable aujourd'hui en tant que producteur d'énergie propre, c'est grâce aux investissements qu'elle a faits au cours des décennies précédentes. Maintenant, nous nous tournons vers les technologies émergentes dans ce domaine pour léguer aux générations futures un avenir tout aussi prometteur.

En tant que société d'État, nous sommes responsables devant le gouvernement de la Colombie-Britannique, car il est notre seul et unique actionnaire. Pour améliorer la valeur de notre actionnaire, nous ne pouvons donc pas nous contenter d'un rendement financier à court terme; nous devons aussi être en mesure d'offrir un niveau de vie acceptable à tous les habitants de la province. Nous y veillons donc en nous efforçant d'agir dans l'intérêt supérieur des Britanno-Colombiens actuels et des générations futures, et en favorisant la réalisation de la stratégie d'avant-garde sur les énergies propres incluse dans le plan énergétique de la Colombie-Britannique, le BC Energy Plan, présenté par le sénateur Neufeld.

Ce plan rendu public en 2007 précise ce qu'on attend comme rendement à long terme de notre société d'État. Il porte sur toutes les formes d'énergies de remplacement non polluantes — ainsi que sur les économies d'énergie et l'efficacité énergétique — afin de parvenir à répondre aux besoins énergétiques futurs des Britanno-Colombiens. Le plan exige entre autres que tous les nouveaux projets de production d'électricité réalisés en Colombie-Britannique n'entraînent aucune émission nette de gaz à effet de serre; que la production d'électricité propre ou renouvelable représente toujours au moins 90 p. 100 de la production provinciale totale; et que la province atteigne l'autosuffisance hydroélectrique d'ici 2016. Voilà des objectifs ambitieux.

Pour créer de la valeur, nous nous devons donc d'être à l'affût des occasions de préserver pour les générations futures cette position enviable qu'occupe la Colombie-Britannique au chapitre de l'énergie à bon marché. L'énergie marine se révèle bien sûr

Hydro meet the clean energy targets in the energy plan. These resources in the ocean offer diversity from our dominantly hydroelectric energy portfolio and may reduce our risk from changes in precipitation or snowmelt patterns owing to climate change. One can envision a potential future where the next generation's heritage assets are found in ocean energy farms, producing an abundance of clean energy for British Columbians. Of no less importance than the resource potential, there is the potential for growth of the local ocean energy industry in B.C. to contribute to the standard of living for British Columbians over the long term, through jobs and export opportunities.

I believe others on this panel have described some of the technical challenges of launching the first ocean energy devices. These are enormous devices in some of the harshest environments in the world. Utilities have a role in commercializing technology, for example, in the safe interconnection, grid integration and performance validation of the demonstration devices. Governments also have a role to play in this conventional technology push. I suggest there is also a significant challenge in continuing from that first push of the device into the water, to sustained growth of an ocean energy market.

BC Hydro has put forward an application to the Clean Energy Fund that is hosted by Natural Resources Canada. That application outlines our approach to launching both the devices and the growth of the ocean energy industry. We recognize that BC Hydro alone cannot commercialize these technologies, owing to the diverse risks and barriers. Our approach, as outlined in our application, is to bring together the key institutions that have a role in ocean energy — financial institutions, consenting authorities, engineering expertise and utilities — to dissolve the institutional barriers to ocean energy as part of these technology demonstrations.

We have assembled what we think is an excellent team. Our partners include MacDonald, Dettwiler and Associates, who will leverage their expertise in robotics, information technologies and managing complex deployments in harsh environments into the ocean energy sector. We have brought together Vancity Capital, who will engage this emerging sector and provide financial and risk management services. Our BC Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources will provide guidance and policy support.

For BC Hydro's part, we will explore a power acquisition program targeting ocean energy and create an opportunity for early technology leaders to connect and sell power to the BC

intéressante à cet égard en raison de l'ampleur des ressources et du fait qu'elle pourrait aider BC Hydro à atteindre les cibles en matière d'énergie propre prévues par le plan énergétique. Ces ressources nous permettraient de diversifier notre portefeuille énergétique, où l'énergie hydroélectrique prédomine, et de peut-être diminuer les risques afférents aux changements dans les régimes de précipitations ou dans la fonte des neiges qui sont causés par les changements climatiques. On peut très bien imaginer que dans l'avenir, les installations hydroélectriques de l'État soient des parcs d'énergie marine qui produisent de l'énergie propre en abondance pour les Britanno-Colombiens. Sans compter que la croissance de cette industrie à l'échelle locale pourrait contribuer à l'amélioration du niveau de vie des Britanno-Colombiens à long terme, notamment par la création d'emplois et les exportations.

Je crois que d'autres vous ont décrit certains des défis techniques que pose la mise en place des premières installations de production. Il s'agit d'énormes installations dans certains des environnements les plus rigoureux du monde. Les producteurs publics d'électricité ont certes un rôle à jouer dans la commercialisation de ces technologies, par exemple en ce qui a trait à l'interconnexion sécuritaire, à l'intégration au réseau et à la validation du rendement des installations de démonstration. Mais les gouvernements ont aussi un rôle à jouer dans cette poussée technologique conventionnelle. J'aimerais aussi souligner qu'il ne sera pas facile de passer de la première étape, la mise à l'eau des installations, à celle de la croissance durable du marché de l'énergie marine.

BC Hydro a soumis une demande au Fonds pour l'énergie propre, sous l'égide de Ressources naturelles Canada, qui montre bien que nous souhaitons à la fois mettre en place les installations voulues et favoriser le développement d'une industrie de l'énergie marine. Nous sommes conscients que BC Hydro ne peut assurer à elle seule la commercialisation de ces technologies; étant donné les divers risques et obstacles. Notre approche consiste donc à réunir les institutions clés jouant un rôle dans le secteur de l'énergie marine — institutions financières, autorités réglementaires, experts en ingénierie et sociétés publiques d'électricité — pour éliminer les obstacles institutionnels à l'exploitation de l'énergie marine en favorisant la démonstration de ces technologies.

Nous avons réuni ce que nous croyons être une excellente équipe. Un de nos partenaires, MacDonald, Dettwiler and Associates, mettra à contribution son expertise dans les domaines de la robotique, des technologies de l'information et de la gestion de déploiements complexes dans des environnements difficiles dans le secteur de l'énergie marine. Vancity Capital, pour sa part, offrira des services financiers et de gestion des risques. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources pétrolières de la Colombie-Britannique s'occupera, lui, de la direction et de l'orientation des projets.

Quant à BC Hydro, nous étudierons la possibilité de mettre en place un programme d'achat d'énergie ciblant l'énergie marine, ce qui permettra aux chefs de file dans le développement de ces

Hydro system at a price appropriate to encourage market growth. We do not know what that price is, but that is something we will find out as part of our proposed program.

Our Clean Energy Fund project will target 6 megawatts of ocean energy demonstrations under way by 2014, followed by the launch of a broader ocean energy acquisition program to require an additional 10 megawatts of ocean energy thereafter.

Speaking personally, I think we may create a compelling case for global technology leaders and entrepreneurs to commercialize their technology in B.C.: strong local engineering expertise, a knowledgeable financial services sector and a supportive policy environment and utility with appropriate power acquisition processes to support the growth of the ocean energy sector over the long term.

There is a role for the federal government in creating an attractive market environment for ocean energy deployments. Capital support for technology demonstrations, such as the Clean Energy Fund, is important. I also encourage engagement and coordination with provincial counterparts to streamline the permitting and consenting processes for offshore devices.

Michael Tarbotton, President, Triton Consultants Ltd.: This evening, I want to give you some idea of the wave and tidal energy potential in Canada. My firm has produced these numbers over the last few years and they should be useful in your deliberations. Hopefully, you have some coloured maps in front of you; they need to be coloured and I hope they are.

I will give you a bit of my background. I am an engineer and oceanographer with about 40 years of experience. I made the calculation before I came; I did not realize I had been working for 40 years. I set up Triton Consultants 25 years ago. We prepare port selection analysis for mining companies and that sort of thing. We have had a focus on ocean renewables for the last 20 years.

We started our detail work in ocean renewables with a study for BC Hydro in 2002, which was the first resource analysis of its kind in the world at the time. That work went on to a Canada atlas in 2005-06. My firm has provided resource analysis in Korea at the end of last year and the beginning of this year for a tidal project there, and we are also working on the Minas Passage tidal project in Nova Scotia in the Bay of Fundy. We are preparing tidal models and things like that.

nouvelles technologies de se connecter à son réseau et de lui vendre de l'énergie à un prix qui favorisera la croissance du marché. Nous ne connaissons pas encore ce prix, mais nous allons le découvrir dans le cadre de notre programme.

Notre projet soumis au Fonds pour l'énergie propre vise la mise en place de projets de démonstration totalisant 6 mégawatts d'énergie marine d'ici 2014, qui seront suivis du lancement d'un plus vaste programme d'acquisition d'énergie marine devant nous permettre d'acheter 10 mégawatts supplémentaires par la suite.

Personnellement, je crois que plusieurs facteurs pourraient nous aider à convaincre des entrepreneurs et des chefs de file mondiaux en matière de technologie de venir commercialiser leurs technologies en Colombie-Britannique : une solide expertise locale en ingénierie, un secteur des services financiers bien informé, des politiques favorables et une société publique d'hydroélectricité disposant de processus d'acquisition d'énergie permettant de soutenir la croissance du secteur de l'énergie marine à long terme.

Le gouvernement fédéral a un rôle à jouer dans la création d'un marché attrayant pour l'exploitation de l'énergie marine. Les programmes de soutien financier des projets de démonstration de ces technologies, comme le Fonds pour l'énergie propre, sont importants. Je préconiserais aussi une certaine coordination avec les ministères provinciaux en vue d'accélérer les processus de délivrance de permis et d'autorisation pour les dispositifs installés au large.

Michael Tarbotton, président, Triton Consultants Ltd. : Ce soir, j'aimerais vous donner une idée du potentiel que présente, pour le Canada, l'énergie produite par les vagues et les marées. Les chiffres produits par mon cabinet, qui sont le fruit d'un travail mené ces dernières années, devraient s'avérer utiles dans vos délibérations. J'espère que certaines des cartes que vous avez devant vous sont en couleur; j'espère qu'elles le sont parce que c'est essentiel.

Je vais d'abord vous parler un peu de mon parcours. Je suis un ingénieur et un océanographe, et j'ai une expérience d'environ 40 ans dans le domaine. J'ai fait le calcul avant de venir ici; je ne m'étais pas rendu compte que je travaillais depuis 40 ans déjà. J'ai mis sur pied Triton Consultants il y a 25 ans. Nous préparons des analyses de sélection de ports pour des sociétés minières et tout le reste. L'énergie renouvelable des océans constitue un de nos centres d'intérêt depuis les 20 dernières années.

Le coup d'envoi à nos recherches détaillées sur l'énergie renouvelable des océans a été une étude pour BC Hydro en 2002 qui, à l'époque, était la première analyse de ce genre dans le monde entier. Ce travail a été incorporé dans un atlas du Canada en 2005-2006. Par ailleurs, mon cabinet a fourni des services d'analyse de ressources en Corée, à la fin de l'année dernière et au début de cette année, pour un projet d'énergie marémotrice là-bas, et nous travaillons également sur le projet d'énergie marémotrice dans le passage Minas en Nouvelle-Écosse, dans la baie de Fundy. Nous préparons, entre autres, des maquettes pour l'étude des marées.

We were also involved with the Race Rocks tidal demonstration project near Victoria, which is the first tidal turbine in Canada. I believe I am correct on that one. We were involved in the citing studies for that project.

Let us go on to how much ocean energy we have in Canada. That is the leading question. The first page of the slides in front of you shows contours. You can see the red contour is wave power on the East Coast of the country. You can see a little box that says wave power in kilowatts per metre, meaning how much energy is coming in on every metre of coastline on our shores. You see the energy becomes less and less as we near to shore. The reason for that decline on the East Coast is that the winds tend to go the opposite direction.

The second slide is much the same story so I will not go into that one. For the slide of the West Coast, the interesting thing about the West Coast is that the wave energies near shore are considerably larger than they are on the East Coast, so to start with wave energy, if you go anywhere, you go to the West Coast.

How much wave energy do we have? The potential for the West Coast is something in the order of 55,000 megawatts. If I have done my arithmetic right — Canada's electricity consumption is about 70,000 megawatts — and if those numbers are the potential, we then have to ask what we can produce from this resource. If we take 10 per cent to 20 per cent as the number, then we are talking about 40 terawatt hours to 80 terawatt hours per year. I am talking in the way utilities talk in terms of kilowatt hours and terawatt hours. Measurement goes in thousands — kilo, mega, giga, tera — so a terawatt is ten to the ninth. It is a lot. I did some arithmetic on the basis of 5 cents per kilowatt per hour, which is low for Canada but those are the numbers in B.C., and that energy is worth between \$2 billion and \$4 billion per year.

Next, let us go into tides. The tides are roughly in the same order of size. You have a map of Canada in the slides. For the coloured circles, the bigger and redder they are means the bigger the resource. There are three concentrations of resource in Canada. One is on the West Coast, which is a large number of moderate-sized tidal current sites. The East Coast has one particularly big site at Minas Passage, which is being developed now, and a number of smaller ones. The biggest resource in Canada is in Northern Quebec and Nunavut, and that is the flow-out of Hudson's Bay. That area may be the most powerful tidal flow in the world. I cannot say that for sure. There is a large resource in Ungava Bay, which is in Northern Quebec. Ungava has high tides, and some people argue the tides there are higher than the Bay of Fundy. It does not matter; the tides there are in the same order as those in the Bay of Fundy. A couple of sites

Nous avons également contribué au projet de démonstration de l'énergie marémotrice de Race Rocks, près de Victoria. Il s'agit de la première turbine marémotrice au Canada, si je ne me trompe pas. Nous avons participé à la réalisation d'études pour ce projet.

Voyons maintenant quelle est la quantité d'énergie marine au Canada. C'est la question principale à se poser. La première page des diapositives que vous avez devant les yeux représente des contours. Ce qui est en rouge désigne la puissance des vagues au large de la côte Est du pays. Dans le petit encadré, on peut lire que l'énergie ondulatoire est exprimée en kilowatts par mètre, c'est-à-dire la puissance de l'énergie à chaque mètre au large de nos côtes. Comme on peut le voir, l'énergie diminue à mesure qu'on s'approche des rives. Cette baisse sur la côte Est s'explique par le fait que les vents ont tendance à souffler dans la direction opposée.

La deuxième diapositive illustre à peu près la même chose, alors je ne vais pas m'y attarder. Passons maintenant à la diapositive sur la côte Ouest; ce qu'il y a d'intéressant avec la côte Ouest, c'est que l'énergie des vagues près des rives est nettement supérieure à celle de la côte Est; donc, pour générer de l'énergie à partir des vagues, la côte Ouest est le premier endroit où aller.

Combien de mégawatts d'énergie peut-on produire au Canada à partir des vagues? Le potentiel pour la côte Ouest est de l'ordre de 55 000 mégawatts. Si j'ai bien fait mes calculs — la consommation d'électricité au Canada s'élève à environ 70 000 mégawatts — et si ces chiffres représentent le potentiel, il faut alors se poser la question suivante : que peut-on produire à partir de cette ressource? Supposons qu'il s'agit d'un pourcentage de 10 à 20 p. 100; on parle alors d'environ 40 à 80 térawattheures par année. J'utilise ici le jargon des entreprises de services publics qui parlent en termes de kilowattheures et de térawattheures. Les unités de mesure correspondent à des multiples de mille — kilo, méga, giga, téra —, ce qui signifie qu'un térawatt est égal à dix à la puissance neuf. C'est énorme. J'ai fait quelques calculs en me basant sur un coût de 5 cents le kilowattheure, ce qui est bas pour le Canada, mais c'est le coût en Colombie-Britannique. La valeur de cette énergie se situe entre 2 et 4 milliards de dollars par année.

Passons maintenant aux marées, qui représentent grosso modo la même quantité d'énergie. Parmi les diapositives, vous verrez une carte du Canada sur laquelle sont dessinés des cercles en couleur; plus ceux-ci sont gros et rouges, plus la ressource est importante. Il y a trois concentrations de ressources au Canada. La côte Ouest compte un grand nombre de sites de production d'énergie marémotrice de taille moyenne. Sur la côte Est, on trouve un site particulièrement grand dans le passage Minas, qui est en cours de développement, ainsi que plusieurs sites de plus petite taille. La plus grande ressource au Canada se situe dans le Nord du Québec et au Nunavut, en raison de l'afflux des eaux de la baie d'Hudson. On y trouve peut-être le débit de marée le plus puissant au monde, mais je n'en suis pas tout à fait sûr. De plus, il y a une grande ressource dans la baie d'Ungava, dans le Nord du Québec. La baie d'Ungava se caractérise par de grandes marées

in Northern Quebec, in Nunavik, are the same order of size as Minas in the Bay of Fundy.

The net numbers by province — there is a table in front of you — totals a potential of 42,240 megawatts. If you assume 10 per cent to 20 per cent utilization or realizable energy, then that potential is between 40 terawatt hours and 75 terawatt hours per year. That energy has a current value in the order of \$2 billion to \$4 billion per year.

If senators from various provinces want to look at where the big sites are, the table shows Canada's largest energy sites. The biggest ones are in Nunavut. There is a snag, of course, in Nunavut — it is under ice for four or six months of the year. If you ask my opinion, I would say, in the long term we ought to be looking here. This part of Canada is the Middle East of our country.

The Chair: In Nunavut?

Mr. Tarbotton: In Nunavut, yes. Also, in Quebec, the hydro lines that go to the big hydro projects in the centre of the province are long. We need to build them only twice as long to reach Nunavik.

There are two more slides, and they show in detail tidal resources on the West Coast and East Coast. On the East Coast, the site between Newfoundland and Labrador is Strait of Belle Isle, for those interested. The other map shows Hudson Strait.

That concludes my remarks. I look forward to any questions you might have.

The Chair: Sir, that was interesting. Thank you so much.

Erin Harlos, Renewables Development Manager, Natural Power Consultants: Good evening. Thank you very much for the opportunity to speak today. I have been asked to provide an update on two topics: first the West Coast Wave Collaboration and, second, Natural Power Consultants' experience working on behalf of international clients in this sector. Hopefully you have a sheet that looks something like this one in your package.

The West Coast Wave Collaboration is an excellent example of the joint efforts being made to help progress the wave energy sector in Canada. The collaboration was started formally in February of 2009 and is a two-year program. It will collect wave, wind and current data to produce accurate statistics on the wave climate on the West Coast. The project also has a modelling element that feeds into Mr. Tarbotton's work.

qui, selon certaines personnes, sont supérieures à celles de la baie de Fundy. Cela importe peu; les marées sont du même ordre que celles de la baie de Fundy. Quelques sites dans le Nord du Québec, à Nunavik, sont aussi grands que celui de Minas dans la baie de Fundy.

Les chiffres nets par province — vous avez un tableau devant vous — donnent un potentiel total de 42 240 mégawatts. Si on suppose une utilisation ou une énergie réalisable de 10 à 20 p. 100, alors ce potentiel se situe entre 40 et 75 térawattheures par année. Cette énergie représente une valeur actuelle de 2 à 4 milliards de dollars par année.

Si les sénateurs des diverses provinces veulent savoir où se situent les principaux sites d'énergie au Canada, la réponse se trouve dans le tableau suivant. On les trouve au Nunavut. Mais, évidemment, il y a un hic — le Nunavut est recouvert de neige pendant quatre ou six mois par année. Si vous me demandez mon opinion, je dirais qu'à long terme, c'est là où nous devons porter notre attention. Cette partie du Canada est comme le Moyen-Orient de notre pays.

Le président : Le Nunavut?

M. Tarbotton : Oui, le Nunavut. De plus, au Québec, les lignes de transport d'électricité vers les grands projets hydroélectriques au centre de la province s'étendent sur de longues distances. Nous n'avons qu'à construire des lignes deux fois plus longues pour atteindre Nunavik.

Les deux dernières diapositives montrent en détail les ressources marémotrices sur la côte Ouest et la côte Est. En ce qui concerne l'Est, le site qui se trouve entre Terre-Neuve et Labrador est le détroit de Belle-Isle, pour ceux que cela intéresse. L'autre carte illustre le détroit d'Hudson.

C'est tout ce que j'avais à dire. Je serai heureux de répondre à vos questions.

Le président : C'était fort intéressant. Merci beaucoup, monsieur.

Erin Harlos, gestionnaire du développement des énergies renouvelables, Natural Power Consultants : Bonsoir. Merci beaucoup de me donner l'occasion de comparaître devant vous aujourd'hui. On m'a demandé de faire le bilan sur deux sujets : premièrement, la West Coast Wave Collaboration et, deuxièmement, l'expérience de Natural Power Consultants dans le cadre de ses travaux pour le compte de clients internationaux dans ce secteur. J'espère que vous avez, dans votre trousse, une feuille qui ressemble à ceci.

La West Coast Wave Collaboration est un bel exemple des efforts conjoints qui sont déployés pour aider à faire avancer le secteur de l'énergie des vagues au Canada. La collaboration a débuté officiellement en février 2009; il s'agit d'un programme de deux ans qui aura pour mandat de recueillir des données sur les vagues, les vents et les courants afin de produire des statistiques précises sur la côte Ouest. Le projet comporte également un volet de modélisation qui contribue aux travaux de M. Tarbotton.

Data collection will be accomplished with the deployment of a wave monitoring buoy with many additional sensors off the West Coast of Vancouver Island near Ucluelet, approximately eight kilometres offshore in 40 metres of water.

Currently, 11 project partners are working closely on this program. The federal government's Natural Resources Canada CanmetENERGY is the lead agency; BC Hydro is involved from the utilities perspective; the University of Victoria is the academic partner; Fred Olsen Renewables is the private developer involved; the Ocean Renewable Energy Group, OREG, is playing the facilitating role; Triton is involved in modelling; my company, Natural Power Consultants, is involved in development; and the local community, the district of Ucluelet, is a partner as well as the local First Nation.

The Chair: Is your company based in B.C.?

Ms. Harlos: We have an office in B.C. Our headquarters are in Scotland and we are active across Europe and North America.

The Chair: Do you have other offices in Canada besides British Columbia?

Ms. Harlos: Yes, we have an office in Alberta focused on wind. We also have offices in New York and Chile for the Americas.

All of the 11 partners have contributed to the project either financially or with valuable in-kind contributions.

The objectives of the West Coast Wave Collaboration project are to collect data. The primary focus is to gather baseline information needed by project developers and device developers to understand the wave climate, to provide project development and, ultimately, to gain financing. The other key objective is on the modelling side to develop wave "hindcasting" and forecasting model frameworks to help inform project development. Through communication and engagement, we also provide accurate information rather than broad estimates to the public, regulators and industry. All these activities are combining to help stimulate the industry.

We have the buoy ready. We are waiting with fingers crossed for a weather window to deploy it. Within about four hours of deployment, we will gain information online on the resource.

I wanted to speak more from the perspective of Natural Power Consultants. Natural Power Consultants is an international renewable energy consultancy that grew with the growth of the wind industry onshore and offshore. It is now growing with the emergence of the wave and tidal industry. The key point is that international clients prior to investing, look at six key factors: the

La collecte de données sera effectuée par le déploiement d'une bouée de suivi de la direction des vagues ainsi que de nombreux autres capteurs au large de la côte Ouest de l'île de Vancouver, près d'Ucluelet, à environ huit kilomètres des côtes et à une profondeur de 40 mètres.

À l'heure actuelle, 11 partenaires travaillent en étroite collaboration dans le cadre de ce programme. L'organisme responsable est CanmetÉNERGIE de Ressources naturelles Canada du gouvernement fédéral; BC Hydro participe pour le compte des entreprises de services publics; l'Université de Victoria représente le partenaire universitaire; Fred Olsen Renewables est le promoteur privé; l'Ocean Renewable Energy Group, OREG, joue le rôle de facilitateur; Triton participe à la modélisation; mon entreprise, Natural Power Consultants, s'occupe du développement; la collectivité locale, c'est-à-dire le district d'Ucluelet, figure également au nombre des partenaires, ainsi que la Première nation locale.

Le président : Votre entreprise est-elle basée en Colombie-Britannique?

Mme Harlos : Nous avons un bureau en Colombie-Britannique. Notre siège social se trouve en Écosse, et nous jouons un rôle actif en Europe et en Amérique du Nord.

Le président : Avez-vous d'autres bureaux au Canada, ailleurs qu'en Colombie-Britannique?

Mme Harlos : Oui, nous avons un bureau en Alberta axé sur l'énergie éolienne. Nous avons également des bureaux à New York et au Chili pour ce qui est des Amériques.

L'ensemble des 11 partenaires ont contribué au projet soit de façon financière, soit sous forme d'importantes contributions en nature.

Le projet West Coast Wave Collaboration a pour objet de recueillir des données. Il s'agit surtout de recueillir des renseignements de base dont les promoteurs du projet et les développeurs de dispositifs ont besoin pour comprendre le climat des vagues, assurer l'élaboration du projet et, éventuellement, obtenir du financement. L'autre objectif clé est la modélisation en vue d'établir des modèles de reconstitution et de prévision des vagues pour contribuer à l'avancement du projet. Dans le cadre de nos efforts de communication et de mobilisation, nous fournissons également des renseignements précis au public, aux organismes de réglementation et à l'industrie, au lieu de nous en tenir à des estimations générales. Ensemble, ces activités aident à stimuler l'industrie.

La bouée est déjà prête. Nous nous croisons les doigts en attendant que les conditions météorologiques nous permettent de la déployer. Une fois le dispositif installé, nous pourrions obtenir des données en ligne au sujet de la ressource et ce, en moins de quatre heures.

J'aimerais vous parler davantage de la perspective de Natural Power Consultants, un cabinet d'experts-conseils international dans le domaine des énergies renouvelables. L'expansion de l'entreprise s'est faite parallèlement à la croissance de l'industrie de l'énergie éolienne en mer et sur terre. L'entreprise connaît maintenant une croissance grâce à l'émergence de l'industrie de

first is resources; second is a streamlined permitting approach that is stable and fair; third is support mechanisms that are not always financial in the emerging area — financial is important in this project, but other supports from government are also key elements; the fourth is grid, which others have spoken about, or proactive transmission planning; fifth is supply chain — skilled labour, ports, vessels and manufacturing; sixth, and possibly most important, investors look at the signals from government departments and politicians on support for renewables as well as cross-department consistency on meeting those mandates.

No country or project site has high marks on all six of those factors. Investors are looking for the best possible location to manage risk.

We see the development and implementation of a Canadian ocean energy strategy as being critical to coordinating efforts in creating the certainty that the industry needs to attract investment and foster growth in Canada. We look forward to participating and helping in any way we can.

The Chair: Thank you. It is amazing. We are into a whole new area here.

Next is Chris Campbell, Executive Director of OREG. You were responsible in large measure for bringing this fine group together for us. You have interesting things to tell us. At the same time, I hope in your wrap-up you will more or less point to the key message you want to leave with this committee in terms of ocean renewable energy. We already have a sense of the order of magnitude of the potential. It is a wonderful thing.

Chris Campbell, Executive Director, Ocean Renewable Energy Group (OREG): I will try to do that and wrap up quickly. No matter how often I beat these people up and tell them they have three minutes to present, they take a little longer to deliver the message.

The Chair: It was time well spent. You told me it would take 20 minutes. We are into the thirty-seventh minute and we love every minute of it.

Mr. Campbell: We have a member who is missing, unfortunately. His son was quarantined because he was on a trip with other children of whom at least one has H1N1. We made the decision last night that he would not come.

The Chair: We are sorry to hear that. It was Clayton Bear.

l'énergie des vagues et de l'énergie marémotrice. Le point essentiel à retenir, c'est que les clients internationaux, avant d'investir, examinent six facteurs clés : premièrement, les ressources; deuxièmement, une approche de délivrance de permis qui est rationalisée, stable et équitable; troisièmement, des mécanismes d'appui qui ne sont pas toujours d'ordre financier — l'aspect financier est important pour ce projet, mais d'autres formes d'aide gouvernementale sont également des éléments clés; quatrièmement, le réseau électrique, dont d'autres témoins ont parlé, ou la planification proactive du transport d'énergie; cinquièmement, la chaîne d'approvisionnement — c'est-à-dire la main-d'œuvre qualifiée, les ports, les navires et le secteur manufacturier; enfin, et c'est peut-être le facteur le plus important, les investisseurs examinent les faits et gestes des ministères gouvernementaux et des politiciens qui laissent entrevoir un soutien à l'égard des énergies renouvelables, ainsi que la mesure dans laquelle les ministères travaillent de façon uniforme à s'acquitter de ces mandats.

Aucun pays ni site de projet n'a une note parfaite dans l'ensemble des six facteurs. Les investisseurs cherchent le meilleur endroit possible pour gérer les risques.

Pour nous, l'élaboration et la mise en œuvre d'une stratégie canadienne en matière d'énergie marine sont essentielles à la coordination des efforts en vue d'établir la certitude dont l'industrie a besoin pour attirer des investissements et favoriser la croissance au Canada. Nous attendons avec impatience de faire notre part et d'aider de notre mieux.

Le président : Merci. C'est incroyable. Nous entrons dans une toute nouvelle ère.

C'est maintenant au tour de Chris Campbell, directeur général d'OREG. Vous étiez chargé, en grande partie, de rassembler cet excellent groupe de témoins. Vous avez des choses intéressantes à nous dire. En même temps, j'espère que dans votre récapitulation, vous vous attarderez plus ou moins sur le message clé que vous voulez transmettre au comité en ce qui concerne l'énergie renouvelable des océans. Nous avons déjà une idée de l'ampleur du potentiel. C'est une chose formidable.

Chris Campbell, directeur général, Ocean Renewable Energy Group (OREG) : C'est ce que je vais essayer de faire rapidement. J'ai beau casser les oreilles de ces gens en leur répétant qu'ils disposent de trois minutes pour leur exposé, ils finissent toujours par dépasser un peu le temps alloué pour faire passer le message.

Le président : En tout cas, ce n'était pas du temps perdu. Vous m'avez dit que cela prendrait 20 minutes. Nous sommes rendus à 37 minutes, et nous adorons chaque instant.

M. Campbell : Un des membres n'a malheureusement pas pu venir. Son fils a été mis en quarantaine parce qu'il a participé à une sortie avec d'autres enfants, parmi lesquels au moins un avait contracté le virus H1N1. Nous avons donc décidé, hier soir, qu'il ne viendrait pas.

Le président : Nous sommes très désolés d'apprendre cela. Il s'agit de Clayton Bear.

Mr. Campbell: Yes; you have pictures from Mr. Bear that were distributed.

I want to emphasize that this activity has moved from being a science project to being a reality that has a marketplace. New Energy Corporation discovered that there was a market for commercial versions of the prototypes they had made. Currently, projects are being put together in Alaska, the Northwest Territories, British Columbia, Colombia in South America, and, most recently, there is a contract with an organization in India. The contract is for production versions of the prototypes they are building on the path to building much larger generator systems. We are not talking about a science experiment. Already, we are seeing the start of business opportunities. We are seeing what happens.

In my discussion with Mr. Bear on whether he should come, we talked about how he would cope, if he became sick, with the fact that the company currently is the flavour of the month. The phone is ringing the whole time because no one is at the stage to be able to supply this technology. This is where we want to be for the entire wave, tidal and in-stream sector.

I will wrap up and, perhaps, pull back towards the task that you have. You all have a document that talks about a federal and provincial energy strategy. We provided that document to a number of parliamentarians earlier this year. We tried to distil the information into a more recent document aimed at our intervention here today.

In the panel today, we tried to demonstrate a broad provincial and utility interest across the country in clean energy generation from all three resources — wave, tidal and in-stream river resources — and to demonstrate that we believe these resources are an opportunity to help Canada in its 2020 goal and beyond for 90 per cent non-emitting electricity. We have demonstrated the unique richness in resource that we believe supports the target of the National Round Table on the Environment and the Economy inasmuch as 20 per cent of renewable electricity developed over the next 40 years could come from marine energy.

When you look at the maps, you will realize that we are talking about resources that fall under federal or provincial jurisdiction entirely or some limbo land. The reality is that we do not expect any significant marine projects to move ahead without triggering a federal environmental assessment. The federal government will be engaged in this industry even if it goes forward on provincial lands.

Ms. Harlos talked about bringing the research infrastructure into the real world. Together with our marine and power industry strengths, we believe that this infrastructure is what the Government of Canada is looking for when they talk about an

M. Campbell : C'est exact; vous avez reçu des graphiques distribués par M. Bear.

Je tiens à souligner que cette activité est passée d'un projet scientifique à un marché réel. New Energy Corporation a découvert qu'il y avait un marché pour les versions commerciales des prototypes qu'elle fabrique. À l'heure actuelle, des travaux sont mis en œuvre en Alaska, aux Territoires du Nord-Ouest, en Colombie-Britannique ainsi qu'en Colombie en Amérique du Sud; plus récemment, un contrat a été signé avec une organisation en Inde pour les versions de production des prototypes fabriqués par l'entreprise en vue de construire des génératrices de beaucoup plus grande taille. Il n'est donc plus question d'expérience scientifique. On observe déjà les premiers débouchés. On en voit des résultats concrets.

Durant mon entretien avec M. Bear pour déterminer s'il devait venir, nous avons parlé de la façon dont il s'y prendrait s'il tombait malade, puisque l'entreprise est actuellement très à la mode. Le téléphone n'arrête pas de sonner parce qu'il n'y a personne capable de fournir cette technologie. C'est ce que nous visons pour tout le secteur de l'énergie des vagues, des marées et de l'eau vive.

En guise de récapitulation, je vais peut-être revenir à la tâche qui vous attend. Vous avez tous reçu un document qui porte sur une stratégie fédérale et provinciale en matière d'énergie. Nous avons distribué ce document à plusieurs parlementaires plus tôt cette année. Nous avons essayé de résumer l'information dans un document plus récent en prévision de notre intervention ici aujourd'hui.

Dans notre témoignage d'aujourd'hui, nous avons tenté de démontrer le vif intérêt des provinces et des entreprises de services publics partout au pays à l'égard de la production d'énergie propre à partir de trois ressources — les vagues, la marée et l'eau vive; selon nous, c'est là une occasion d'aider le Canada à atteindre son objectif de 2020 et au-delà, soit celui de combler 90 p. 100 de nos besoins en électricité au moyen de sources non polluantes. Nous avons démontré que le Canada est exceptionnellement riche en ressources, ce qui confirme le scénario établi par la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie selon lequel jusqu'à 20 p. 100 de l'électricité renouvelable produite au cours des 40 prochaines années pourrait provenir de l'énergie marine.

Quand on regarde les cartes, on se rend compte que les ressources sont de compétence fédérale ou provinciale, c'est-à-dire qu'elles se trouvent dans une zone grise. La réalité est que nous nous attendons à ce que tout important projet d'énergie marine fasse d'abord l'objet d'une évaluation environnementale de la part du gouvernement fédéral. Donc, le gouvernement fédéral interviendra dans cette industrie même si le projet se fait sur des terres provinciales.

Mme Harlos a parlé d'amener l'infrastructure de recherche dans le monde réel. Grâce à l'expérience conjuguée du secteur maritime canadien et des entreprises productrices d'électricité, nous croyons que cette infrastructure correspond à ce que le

innovation advantage. I talked about Mr. Bear going for first mover advantage in sales. We have implied throughout this meeting that there is world interest in Canada's resources and technologies, and in working here. Twenty per cent of our members are foreign organizations. Alstom Power, the French giant industrial, has just taken over Clean Current's generator to take it commercial.

Our views on the future of the sector are sought out internationally, and I will blatantly name-drop here. I was in England in September, and I was on a panel at a wave energy conference along with the U.K. Minister of Energy and Climate Change. These are the circles we move in. I was in Oregon in September, and James Taylor, Clayton Bear and others will be at the Massachusetts governor's clean technology conference in November. People are interested in what is going on here.

With respect to your June 4 order of reference, we believe that ocean energy represents a significant emerging resource opportunity. It is particularly interesting because it brings with it the potential for economic and regional development activities associated with some of our existing industries.

We believe that the federal and provincial responsibilities will intersect in almost all, if not all, of these projects. The history with other industries suggests that it is far better for us to solve the way the federal and provincial interests intersect.

The market will emerge. Domestic and international switching to low carbon electricity will create a demand for this kind of energy. As Alex Tu said, mitigation of the risk of climate change impacts means that utilities will want to have a basket of resources that they are harvesting so that literally all of their eggs are not in one basket.

We believe that part of a national vision, which hopefully you will help create, should include an integration of national and regional interests, regulatory responsibilities and, critically, I think, fiscal resources, nationally and regionally. That integration is what we need to meet the energy, environmental and economic opportunities offered by wave, tidal and in-stream energy.

Specifically, we think the Government of Canada must come forward actively in two areas. Ms. Harlos talked about the regulatory area, but one area is an adaptive management framework. This industry will be a phased and progressive slow build of a modular industry. It is a perfect candidate to start work and learn as we go along. To build this industry will take

gouvernement du Canada envisage comme avantage en matière d'innovation. J'ai parlé de l'entreprise de M. Bear qui, à titre de premier intervenant dans le domaine, profite d'un avantage sur le plan des ventes. Nous avons laissé entendre tout au long de la réunion que les ressources et les technologies du Canada suscitent un intérêt mondial, et qu'on s'intéresse à venir travailler ici. De fait, 20 p. 100 de nos membres proviennent d'organisations étrangères. Alstom Power, le géant industriel français, vient tout juste d'adopter la génératrice marémotrice de Clean Current en vue de la commercialiser.

Notre point de vue sur l'avenir du secteur est sollicité partout dans le monde, et je ne vais pas me gêner pour citer des noms ici. En septembre dernier, j'ai participé à un groupe de discussion au Royaume-Uni en présence du ministre de l'Énergie et des Changements climatiques du Royaume-Uni, dans le cadre d'une conférence sur l'énergie des vagues. Voilà les milieux que nous fréquentons. Toujours en septembre, j'étais en Oregon et en novembre, James Taylor, Clayton Bear et d'autres assisteront à la conférence sur la technologie propre organisée par le gouverneur du Massachusetts. Les gens s'intéressent à ce qui se passe dans ce secteur.

En ce qui concerne votre ordre de renvoi du 4 juin, nous croyons que l'énergie marine représente une nouvelle ressource importante. C'est particulièrement intéressant parce qu'elle peut offrir de nouvelles possibilités de développement économique et régional à certaines de nos industries actuelles.

Nous croyons que les responsabilités fédérales et provinciales interagiront dans la plupart, voire la totalité, des projets. Si on regarde d'autres industries, l'histoire montre qu'il est nettement préférable de trouver des façons d'intégrer les intérêts fédéraux et provinciaux.

Le marché se concrétisera. Au pays et à l'étranger, le virage vers une production d'électricité à faible intensité carbonique créera une demande pour ce genre d'énergie. Comme Alex Tu l'a dit, l'atténuation des effets des changements climatiques signifie que les entreprises de services publics voudront avoir une diversification de la base des ressources pour ne pas mettre tous leurs œufs dans le même panier.

Selon nous, une partie de la vision nationale devrait inclure à la fois les intérêts nationaux et régionaux, les obligations en matière de réglementation et — aspect critique, selon moi — les ressources financières, tant sur le plan national que régional; nous espérons que vous collaborerez à la réalisation de cette vision. C'est cette combinaison qui nous permettra de profiter des possibilités offertes par l'électricité produite à partir des vagues, des marées et des courants, possibilités en matière d'énergie, d'environnement et d'économie.

Plus précisément, nous pensons que le gouvernement du Canada doit jouer un rôle actif dans deux domaines. Mme Harlos a parlé du domaine de la réglementation; un autre domaine est centré sur un cadre de gestion souple. Le développement de cette industrie modulaire se fera de façon échelonnée et progressive. Il s'agit du candidat idéal pour

innovation in working together between the provinces, territories and federal responsibilities.

The second part is that we are trying to launch an entirely new industry. Initially, the costs of that electricity will be higher than typical commercial approaches. We need an integrated approach to develop a market that drives the development of that economic opportunity while we go after the interesting energy opportunity.

Thank you very much for patiently listening to all of us.

The Chair: Mr. Campbell, you succeeded in keeping us quiet for forty-six minutes and four seconds. That is an accomplishment.

I have a list of my colleagues who have indicated they have questions, but I will use the prerogative of the chair to ask you to set more of the stage. I understand OREG is a Canadian, not-for-profit organization.

Mr. Campbell: It is a national sector development association. I use the words “sector development” as opposed to “industry” because we have had government members in the organization from the beginning. We have federal agencies, provincial agencies, municipalities, and then of course we have the researchers, the people trying to develop the technology, the people who are power project developers, the utilities, and a significant number of people in the marine industry who see this industry as an opportunity to deploy skills they have been using somewhere else or who see an opportunity that they might build these things in the long term. With 110 members, I brag that we are the largest dedicated ocean energy association in the world. As I said, 20 per cent of those in the industry have always been outsiders because of the opportunities in Canada and, to some extent, the role that the association has taken internationally.

The Chair: We have a fact sheet prepared by the Library of Parliament that gives some of the background. Does the expression “think tank” apply in your case? Your organization is not an industry association, as you have made clear. I am trying to get a handle on the organization, because I see all these Crown corporations, consultants and others, and I think you all are a tremendous resource for this committee.

Mr. Campbell: I think we can call some of these people a think tank. I have another phrase I use for myself.

The Chair: What is that?

Mr. Campbell: Since this is being recorded, I will not use it in public.

commencer à travailler et pour tirer des leçons en cours de route. Il faudra faire preuve d'innovation avec les gouvernements provinciaux, territoriaux et fédéral pour bâtir cette industrie.

La deuxième partie, c'est que nous tentons de créer une toute nouvelle industrie. Au début, les frais liés à cette forme d'électricité seront supérieurs à ceux des formes commerciales habituelles. Nous devons adopter une approche intégrée afin de créer un marché qui puisse fonctionner sur le plan économique pendant que nous poursuivons cette intéressante possibilité en matière d'énergie.

Merci beaucoup de nous avoir tous écoutés patiemment.

Le président : Monsieur. Campbell, vous avez réussi à nous faire garder le silence pendant 46 minutes, 4 secondes. C'est tout un exploit.

J'ai une liste de mes collègues qui ont signalé avoir des questions, mais je vais exercer ma prérogative de président pour vous demander de mieux préparer le terrain. Si je comprends bien, l'OREG est un organisme canadien sans but lucratif.

M. Campbell : Il s'agit d'une association nationale visant le développement du secteur. J'emploie le terme « développement du secteur » plutôt que de l'« industrie » parce que notre organisme compte des membres gouvernementaux depuis ses débuts. Nos membres incluent des organismes fédéraux, des organismes provinciaux et des municipalités; ils incluent aussi, bien sûr, les chercheurs, les gens qui tentent de mettre au point la technologie, les promoteurs de projets d'énergie, les services publics, ainsi que de nombreuses personnes qui travaillent dans l'industrie maritime et qui voient en notre industrie l'occasion d'utiliser des compétences dont elles se servent ailleurs ou de bâtir quelque chose à long terme. Je me fonde sur le fait que nous comptons 110 membres pour me vanter que nous sommes la plus grande association vouée à l'énergie des océans au monde. Je le répète, depuis le début, 20 p. 100 des membres de l'industrie sont des étrangers étant donné les possibilités que le Canada offre et, dans une certaine mesure, le rôle que l'association s'est donné à l'échelle internationale.

Le président : La Bibliothèque du Parlement nous a préparé une fiche qui contient certains renseignements généraux. Est-ce que l'expression « laboratoire d'idées » s'applique à vous? Vous avez précisé que votre organisme n'est pas une association industrielle. Je tente de bien comprendre l'organisme, car je vois le nom d'une gamme de sociétés d'État, de consultants et d'autres groupes, et je pense que vous avez tous énormément à offrir au comité.

M. Campbell : Je pense qu'on pourrait faire un lien entre l'expression « laboratoire d'idées » et certaines de ces personnes. J'utilise une autre expression pour me décrire moi-même.

Le président : Qu'est-ce que c'est?

M. Campbell : Puisque la séance est enregistrée, je ne le dirai pas en public.

The Chair: I see.

Mr. Campbell: We do not have a functioning industry at this point. We have collectively built, over the last few years, an image of what this industry can start to look like, and what the wins associated with development of this industry can be for the country. We are in the business of trying to recruit other believers, particularly those who might be able to craft some of the policy directions that we cannot make but that we need, to deliver what is required.

The Chair: To complete my thinking, you mentioned in your remarks that earlier this year you had interventions with other parliamentarians. Can you elaborate on that intervention? Was it at one of the committees of the House of Commons?

Mr. Campbell: Not recently; I testified before a House committee about two years ago when everyone looked at me and said, what on earth are you talking about?

The Chair: The mad professor?

Mr. Campbell: That is right. I probably had not cut my hair then too. We interact and try to inform discussions essentially in Natural Resources Canada, Fisheries and Oceans Canada, Industry Canada and Environment Canada. We attempt to draw these people into a discussion about the potential of this sector.

The Chair: At your initiative.

Mr. Campbell: Yes.

Senator Banks: Thank you, gentlemen and madam. This question does not relate strictly to the subject, and I do not know whether Senator Neufeld was in office at the time, but I want you and Alex Tu to know that, a few years ago, this committee held BC Hydro up as a sterling example of the fact that there is more than one way to find new energy sources. A plan was afoot by the previous management of BC Hydro at one time to build a bunch of new dams. Someone came along, and it might have been Senator Neufeld, and said, Wait a minute; is there not another way to meet this need? The way that was found was to convince the consumers of electricity to use less of it and to use it more efficiently, and that initiative created the most efficiently found, cheapest form of new electricity to continue to serve the market.

Senator Neufeld: That sounds right.

Senator Banks: We referred to it over and over again because it was one of the first places that used that approach.

Mr. Campbell, can you deflect the question to who might best answer it. The chair mentioned at the beginning that there are at least two aspects to what you are talking about. You are talking not only about oceans, but also rivers, and there are two aspects

Le président : Je vois.

M. Campbell : En ce moment, notre industrie n'est pas fonctionnelle. Au cours des dernières années, nous avons commencé à imaginer ensemble à quoi elle pourrait ressembler et quels avantages son développement pourrait apporter au pays. Ce que nous tentons de faire, c'est de recruter d'autres croyants, surtout des personnes qui pourraient établir les orientations stratégiques que nous ne pouvons pas fixer nous-mêmes, mais qu'il nous faut pour satisfaire les besoins.

Le président : Une dernière question pour conclure ma réflexion : vous avez mentionné au cours de votre exposé que vous étiez intervenu auprès d'autres parlementaires pendant l'année. Pourriez-vous nous donner des détails sur cette intervention? Était-ce auprès d'un comité de la Chambre des communes?

M. Campbell : Pas récemment; j'ai témoigné devant un comité de la Chambre des communes il y a environ deux ans. À l'époque, tout le monde me regardait les yeux ronds et se demandait de quoi je parlais.

Le président : Le savant fou?

M. Campbell : C'est cela. Mes cheveux étaient probablement encore longs à l'époque, aussi. Nous interagissons et nous tentons d'orienter les discussions, principalement auprès de Ressources naturelles Canada, Pêches et Océans Canada, Industrie Canada et Environnement Canada. Nous tentons de lier la conversation avec eux au sujet du potentiel de ce secteur.

Le président : C'est vous qui prenez l'initiative.

M. Campbell : Oui.

Le sénateur Banks : Merci, messieurs, merci, madame. Ma question ne porte pas strictement sur le sujet, et je ne sais pas si le sénateur Neufeld occupait sa charge à l'époque; or, je veux qu'Alex Tu et vous sachiez qu'il y a quelques années, notre comité considérait BC Hydro comme un exemple remarquable du fait qu'il y a plus d'une façon de trouver de nouvelles sources d'énergie. À un moment donné, les anciens gestionnaires de BC Hydro planifiaient construire plein de nouveaux barrages. Puis, quelqu'un est arrivé — c'était peut-être le sénateur Neufeld — et s'est exclamé : « Un instant! N'y a-t-il pas une autre façon de satisfaire ce besoin? » La façon qu'on a trouvée, c'est de convaincre les consommateurs d'utiliser moins d'électricité et de l'utiliser avec plus d'efficacité; cette initiative a permis de trouver, de la façon la plus efficace, la nouvelle forme d'électricité la plus abordable pour continuer à servir le marché.

Le sénateur Neufeld : Cela semble exact.

Le sénateur Banks : Nous en parlions très souvent parce que c'est un des premiers endroits à avoir adopté cette approche.

Monsieur. Campbell, pouvez-vous diriger la question vers la personne la mieux placée pour répondre? Le président a mentionné au début qu'il y a au moins deux aspects à ce que vous dites. Vous parlez non seulement des océans, mais aussi des

to that energy. You have vertically integrated companies that generate, process, sell and distribute. The chair also referred to the technology. You said, "Let us not lose this opportunity." I gather from the pictures and from Mr. Bear's point of view that there is technology, and that I hope that technology is Canadian technology.

Where are we in developing the technology to accomplish what you are talking about? How much of the technology is Canadian, and how well can we follow the chair's admonition not to lose this opportunity to go to the front of the line rather than using someone else's technology?

Mr. Boridy: I will start by talking about Canadian technologies. After that, I will talk about the situation in Quebec and give you some hints about the vision on the international scene — what are the challenges and obstacles, and what might the future look like in the years to come? I will ask Mr. Campbell to talk first.

Mr. Campbell: I will not take long because you have heard lots from me. I only emphasize that we have a number of companies that are developing technologies. New Energy Corporation has been able to produce a commercial product rapidly because the product is small; the machines are relatively small.

The biggest thing that has happened in ocean energy worldwide in the last year is the fact that Alstom Power, after looking around, decided that Clean Current, Vancouver's generator approach, was the technology they wanted to pick up and take commercial.

There is a nascent technology-building industry within Canada. They are the same on wave, so there is an opportunity to be a supplier, not only a consumer, of devices. Before we leave this question, after Mr. Boridy, Mr. Taylor should talk about the fact that Nova Scotia Power is in the technology game as well as the power production game.

Mr. Boridy: I will answer some of the questions you raised in a logical order. First, on the situation in Quebec, there are two initiatives right now. There are two consortia; one is the Centre Hydrolien Industriel Québécois, CHIQ, and the other one is led by RSW. RSW really came alive about a year ago, after the OREG spring symposium held in Quebec City in April 2008.

There are a few articles on what RSW intends to do, and I will not make any comment on that. Both consortia have the same objective: to put a prototype in the water as soon as possible. The particularity of Quebec is that we are looking at in-stream rivers. I will give you a quick background on this energy.

rivières, et cette forme d'énergie comprend deux aspects. Il existe des sociétés verticalement intégrées qui œuvrent dans la production, le traitement, la vente et la distribution. Le président a aussi mentionné la technologie. Vous avez dit : « Ne ratons pas cette occasion. » D'après les photos et le point de vue de M. Bear, je comprends que la technologie existe, et j'espère que cette technologie est canadienne.

Où en sommes-nous dans la mise au point de la technologie nécessaire pour réaliser ce dont vous parlez? Quel pourcentage de la technologie est canadienne, et à quel point pouvons-nous suivre l'avertissement du président de ne pas rater l'occasion de nous placer au premier rang plutôt que d'utiliser la technologie de quelqu'un d'autre?

M. Boridy : Je vais d'abord vous parler de la technologie canadienne. Ensuite, je vais vous décrire la situation au Québec et je vais vous donner un aperçu de la vision sur la scène internationale — quels sont les défis et les obstacles, et à quoi pouvons-nous nous attendre pour les années à venir? Je vais demander à M. Campbell de parler en premier.

M. Campbell : Je ne parlerai pas longtemps parce que vous m'avez assez entendu. Je tiens seulement à souligner que nombre de nos entreprises travaillent à la mise au point de la technologie. New Energy Corporation a réussi à créer rapidement un produit commercial parce que le produit est petit; les machines sont relativement petites.

Cette année, le plus grand événement qui s'est produit dans le domaine de l'énergie des océans à l'échelle mondiale, c'est le fait qu'après avoir fait des recherches, Alstom Power a choisi de commercialiser Clean Current, le système de turbines de Vancouver.

La mise au point de la technologie est une nouvelle industrie au Canada. On est sur la même longueur d'onde; on peut donc fournir les appareils, et pas seulement les utiliser. Avant de passer à une autre question, et après l'intervention de M. Boridy, M. Taylor devrait parler du fait que la société Nova Scotia Power est aussi active dans le domaine de la technologie que dans celui de la production d'énergie.

M. Boridy : Je vais répondre à certaines de vos questions dans un ordre logique. D'abord, en ce qui concerne la situation au Québec, il y a deux projets en ce moment. Il y a deux consortiums : le premier est le Centre Hydrolien Industriel Québécois, CHIQ, et le deuxième est dirigé par RSW. La firme RSW est vraiment devenue active il y a environ un an, à la suite du symposium du printemps organisé par l'OREG à Québec en avril 2008.

Quelques articles ont été publiés sur ce que RSW planifie de faire; je ne me prononcerai pas là-dessus. Les deux consortiums partagent le même objectif : mettre un prototype dans l'eau dès que possible. La particularité au Québec, c'est qu'on se penche sur l'énergie produite par le courant des rivières. Je vais vous donner quelques renseignements généraux sur ce type d'énergie.

When I started to look at this business sector as a diversification development sector for Quebec, exactly three years ago in October 2006, I did not know much about ocean energy. I started to attend conferences and symposia, especially in Canada and in Europe, and I quickly came to the conclusion that ocean energy, defined as wave and tidal, is a costly and risky sector. Rivers might present a good opportunity to start, especially because in Canada, in North America and even in the three Americas — never mind some eastern European countries or Africa — there are a lot of big rivers.

Coming from the space sector, where I spent something like 15 years and where risk is a key concern, I thought it could be less risky to get our hands on — and most likely less costly to start with — in-stream rivers. That is a strategy we have now in Quebec.

In Quebec, we are not looking at wave or tidal energy, we are looking at in-stream rivers. Obviously, the technologies that are developed worldwide are geared toward wave and tidal resources because the potential in terms of business — in terms of dollars and profit for the industry — is much higher than in-stream rivers.

However, I shared this discussion with some of the large organizations. What I mean by large organizations is industries; I am talking about organizations such as Électricité de France, EDF, which is five or six times the size of Hydro Quebec. It employs 170,000 or 180,000 people and generates something like 70 billion euros in terms of revenue per year. The company will be one of our partners in building the technology here in Canada. I can develop that picture later on if you want.

What I want to share with you is what I have heard in Europe. I was there three weeks ago, and organizations are saying right now there are about 30 technologies worldwide that look promising. In the next two years, we will see more and more prototypes tested. Let us not kid ourselves; there is no technology on the market today. It is either at the stage of development or at the stage of testing — that is it; that is all.

What they are saying is there are about 30 serious technologies right now worldwide. After those two years when all those technologies are tested, most likely only ten technologies will remain worldwide. When industrialization starts, which is about four or five years from now because it has been accelerated, most likely there will be only half a dozen technologies that will dominate and capture the world market.

We want Canada to develop some of these technologies. That is guaranteed; that is for sure. In any case, that is the objective of CHIQ.

Quand j'ai commencé à envisager la possibilité que ce secteur commercial devienne un secteur de diversification et de développement au Québec, il y a exactement trois ans, en octobre 2006, je m'y connaissais peu en énergie des océans. J'ai commencé à assister à des conférences et à des symposiums, surtout au Canada et en Europe, et j'ai rapidement tiré la conclusion que l'énergie des océans, qui englobe l'énergie des vagues et l'énergie marémotrice, est un secteur risqué et coûteux. Les rivières fournissent peut-être un bon point de départ, surtout puisqu'au Canada, en Amérique du Nord et même dans les trois Amériques — sans compter dans certains pays d'Europe de l'Est et d'Afrique —, il y a beaucoup de grandes rivières.

Le risque est une préoccupation majeure dans le secteur spatial, pour lequel j'ai travaillé pendant environ 15 ans; cette expérience m'a porté à croire qu'il pourrait être moins risqué — et probablement moins coûteux — de commencer par percer dans le domaine de l'énergie produite par le courant des rivières. C'est la stratégie en place actuellement au Québec.

Au Québec, nous n'étudions pas l'énergie produite par les vagues ou les marées, nous étudions l'énergie produite par le courant des rivières. Évidemment, la technologie mise au point partout dans le monde vise les vagues et les marées puisque le potentiel commercial — sur le plan de l'argent et des profits de l'industrie — est beaucoup plus élevé que dans le cas des rivières.

Cependant, j'ai eu cette discussion avec certaines grandes organisations. Par « grandes organisations », j'entends des industries; je parle d'entreprises comme Électricité de France, EDF, qui est cinq ou six fois plus grande qu'Hydro Québec. Elle emploie 170 000 ou 180 000 personnes et elle génère des profits de quelque 70 milliards d'euros par année. Cette entreprise collaborera avec nous pour créer la technologie au Canada. Je pourrai vous donner plus de détails là-dessus plus tard, si vous voulez.

Ce que j'aimerais partager avec vous, c'est ce que j'ai entendu en Europe. J'y étais il y a trois semaines; selon les organisations, il y a environ 30 technologies dans le monde actuellement qui semblent avoir du potentiel. De plus en plus de prototypes seront testés au cours des deux prochaines années. Il ne faut pas se faire d'illusions; il n'y a pas de technologies sur le marché en ce moment. Elles sont soit à l'étape de la création, soit à l'étape des essais, point final.

Ainsi, selon les organisations, il y a environ 30 technologies dans le monde en ce moment qui ont du vrai potentiel. Dans deux ans, lorsque toutes les technologies auront été testées, il en restera fort probablement seulement dix. Lorsque l'industrialisation commencera, dans environ quatre ou cinq ans puisque le processus a été accéléré, il est fort probable que seulement une demi-douzaine de technologies dominent et accaparent le marché mondial.

Nous voulons que le Canada mette au point certaines de ces technologies. Dans tous les cas, c'est l'objectif du CHIQ.

This being said on technology, I want to bring you another thought. Today, I am convinced that the technology itself is not the key issue. You will see comparisons between different types of technologies. Take, for example, in-stream technologies. Engineers and universities et cetera are battling to see if vertical axis is better than horizontal axis and so on.

At CHIQ, we solved that problem. We will develop, with our French partners, which are different organizations, the two technologies — a vertical one and a horizontal one.

To me, the number-one issue is, what is the price per kilowatt hour produced? The technologies that win will be the technologies with the lowest price per kilowatt hour. If I had to write a business plan, it would include only one sentence: This price must be equivalent, in the worst case, to the price of wind energy. If not, we better do something.

That issue is key. Unfortunately, when they develop some of the technologies, they do not take into account the maintenance cost. This maintenance must be conceived as the technology is conceived, because it will be a big factor in the price of the kilowatt per hour produced.

That is what I wanted to say.

The Chair: Thank you. You are saying it on Senator Banks' nickel here and I think Mr. Taylor was identified, as having part of the answer. I will let Senator Banks decide.

Mr. Taylor: Quickly, I have three points. First, Nova Scotia Power believes that there are different solutions for different resources and locations. However, there is not any one solution. For example, in the application such as the Minas Passage, the turbine generator cost is only a small portion of the overall development. The scientific and engineering work was all done in Nova Scotia. The turbine generator was bought in Ireland, but that generator represents only a portion of the overall costs.

To Mr. Campbell's point, Nova Scotia Power's parent, the Halifax-based Emera, believes in ocean energy to the point of buying into a marine energy company, OpenHydro. At least one energy company in Canada believes strongly in ocean energy.

Senator Banks: Are Canadian developers of the technology receiving the kind of assistance they need so they can be competitive in the world to the point of developing patents and manufacturing on an economy of scale so that the technology is saleable? Are we moving there, are we close, are we behind, are we on the bus?

Mr. Campbell: I will try to keep the answer brief. Our competitors have specific development strategies that are being worked out between their industries and their governments.

Cela dit sur la technologie, je veux vous présenter une autre réflexion. Je suis maintenant convaincu que la technologie en tant que telle n'est pas la question principale. Vous verrez des comparaisons entre certains types de technologie. Prenez, par exemple, les hydroliennes. Les ingénieurs, les universités et d'autres se battent pour savoir, entre autres, si l'axe vertical est supérieur à l'axe horizontal.

Au CHIQ, nous avons réglé le problème. Nous créerons, en collaboration avec nos partenaires français, qui sont différentes organisations, deux modèles : un avec un axe vertical et l'autre avec un axe horizontal.

Selon moi, la question principale est le prix du kilowattheure produit. Les technologies gagnantes seront celles qui produiront le kilowattheure le moins cher. Si j'avais à rédiger un plan d'affaires, il contiendrait une seule phrase : le prix doit être équivalent, dans le pire des cas, au prix de l'énergie éolienne. S'il ne l'est pas, nous devons faire quelque chose.

Cette question est primordiale. Malheureusement, les personnes qui créent la technologie ne tiennent pas toujours compte des frais d'entretien. Il faut concevoir l'entretien en même temps qu'on conçoit la technologie, car cela aura des conséquences directes sur le prix du kilowattheure produit.

Voilà ce que je voulais dire.

Le président : Merci. Vous le dites pendant le bloc de temps alloué au sénateur Banks, et je pense que M. Taylor devait présenter une partie de la réponse. Je vais permettre au sénateur Banks de décider.

M. Taylor : J'ai trois points à présenter brièvement. D'abord, chez Nova Scotia Power, nous croyons qu'il y a différentes solutions pour différentes ressources et différents endroits. Toutefois, il n'existe pas de solution universelle. Par exemple, dans le cas du passage Minas, le coût de la turbogénératrice n'est qu'une petite partie de l'ensemble du projet. Le travail scientifique et d'ingénierie a tout été fait en Nouvelle-Écosse. La turbogénératrice a été achetée en Irlande, mais elle constitue seulement une petite partie du coût total.

Pour répondre au commentaire de M. Campbell, la société mère de Nova Scotia Power, Emera, qui a son siège social à Halifax, croit tellement à l'énergie des océans qu'elle a acheté des parts dans une société d'énergie marine, OpenHydro. Il y a au moins une société d'énergie au Canada qui croit fortement à l'énergie des océans.

Le sénateur Banks : Est-ce que les promoteurs canadiens de la technologie reçoivent l'assistance nécessaire pour faire concurrence sur le marché mondial, au point de pouvoir faire enregistrer des brevets et créer des économies d'échelle afin de produire une technologie vendable? Faisons-nous des progrès, sommes-nous presque rendus, sommes-nous en retard, sommes-nous à bord?

M. Campbell : Je vais tenter de répondre brièvement. Les industries et les gouvernements de nos concurrents élaborent ensemble des stratégies de développement précises.

Senator Banks: And we do not?

Mr. Campbell: We do not. We are making a good job of using existing programs like Natural Resources Canada and the scientific research and experimental development tax credits. The Clean Energy Fund was the first identification of a focus on marine energy that had any significant number of zeros attached to it. The next month or two will tell whether things happen. There are at least two critically enabling projects in the Clean Energy Fund in marine energy, but this is the first time we have had an opening.

When I was with the minister in the U.K., in the middle of his speech he announced another £40 million for marine energy in the U.K. These other countries have a strategy and we do not have one.

Senator Banks: We probably will talk about that subject. Mr. Boridy, we understand cogently the importance that you talked about, regarding internalizing all the costs when calculating the costs of generating a kilowatt hour.

Senator Mitchell: I am interested in capacity. I am a believer in this stuff. First, what portion of the 17 points that we have to increase from 73 to 90 to reach the target of non-emitting electrical production do you think can be fulfilled reasonably by 2020 by the energy you are talking about? Second, at what point in that process do you reach the price that is commensurate? That is always the hang-up — that is, unless we subsidize. Will we have to subsidize? Third, what do you need to arrive there?

Mr. Campbell, you talked about the need for a market. Would you conclude that that market must be created by specifying that this much power will be produced in this way?

Mr. Campbell: Unfortunately, I do not think that by 2020 the contribution will be huge. However, we have to recognize that the 2020 target is the beginning of a continuum. The need in 2030 or in 2040 will not be met unless we start doing something now.

All the road-mapping exercises that I have been involved with suggest that by about 2020 we are looking at trying to drive this price down to being at least a competitive renewable source. The issue of reaching the goal is that we do have to support — and I hate using the word “subsidy” because I think it is an investment rather than a subsidy — a marketplace that will build an industry that makes the same decisions in 2015 as it will in 2025. However, the industry makes the decisions in 2015 with a bunch of partners in that marketplace to make the price up. Nevertheless, we have built an industry.

Senator Mitchell: Would anyone else like to contribute?

Mr. Boridy: Talking about the price issue that you raised, when we tackle this issue about the price per kilowatt hour, we automatically tackle the issue of the market. What is the market?

Le sénateur Banks : Nous ne le faisons pas?

M. Campbell : Non. Nous utilisons bien les programmes actuels, comme ceux de Ressources naturelles Canada, et les crédits d'impôt pour la recherche scientifique et le développement expérimental. Or, le Fonds pour l'énergie propre était le premier programme à nommer précisément l'énergie des océans et à offrir une somme considérable d'argent. Nous verrons ce qui se produira au cours du prochain ou des deux prochains mois. Au moins deux projets qui pourraient être cruciaux pour l'avenir de l'énergie des océans ont été présentés au Fonds pour l'énergie propre, mais c'est la première fois qu'une occasion s'offre à nous.

Lorsque j'étais avec le ministre au Royaume-Uni, il a annoncé, au milieu de son discours, qu'on investirait 40 millions de livres sterling de plus dans l'énergie des océans au Royaume-Uni. Ces pays ont une stratégie, et nous n'en avons pas.

Le sénateur Banks : Nous aborderons probablement le sujet. Monsieur Boridy, nous comprenons très bien l'importance dont vous avez parlé d'intégrer tous les coûts dans le calcul du prix de la production d'un kilowattheure.

Le sénateur Mitchell : Je m'intéresse à la capacité, car j'y crois. Tout d'abord, combien des 17 points nécessaires pour passer de 73 à 90 afin d'atteindre d'ici 2020 notre objectif de production d'électricité sans émission de gaz à effet de serre pouvons-nous raisonnablement obtenir avec l'énergie dont vous parlez? Ensuite, quand, au cours du processus, le prix devient-il proportionnel? C'est toujours là que se situe l'écueil, à moins que l'on n'accorde des subventions. Devrons-nous subventionner la technologie? Ensuite, de quoi avez-vous besoin pour arriver là?

Monsieur Campbell, vous avez souligné le besoin de disposer d'un marché. Concluriez-vous qu'il faille le créer en précisant la quantité d'énergie devant être produite de cette manière?

M. Campbell : Malheureusement, je ne crois pas que d'ici 2020, la contribution sera substantielle. Nous devons cependant admettre que cet objectif n'est que le début d'un processus et que nous n'atteindrons pas les objectifs de 2030 ou de 2040 à moins de commencer à agir maintenant.

Selon toutes les initiatives d'établissement de feuille de route auxquelles j'ai participé, d'ici environ 2020, nous allons tenter de faire diminuer les prix pour que cette source renouvelable soit au moins concurrentielle. L'ennui, c'est que pour atteindre l'objectif, nous devons appuyer — et je déteste utiliser le mot « subvention », car je crois qu'il s'agit davantage d'un investissement que d'une subvention — un marché qui permettra l'établissement d'une industrie qui prendra les mêmes décisions en 2015 et en 2025. Cependant, en 2015, elle prendra ces décisions avec plusieurs partenaires de ce marché afin de fixer le prix. Une industrie aura toutefois vu le jour.

Le sénateur Mitchell : Est-ce que quelqu'un d'autre souhaite intervenir?

M. Boridy : Pour faire suite à la question du prix que vous avez soulevée, lorsque l'on parle du prix par kilowattheure, nous abordons automatiquement la question du marché. Or, en quoi

For organizations that intend to go some day to marine technologies but want to demonstrate that in-stream river technology can be developed successfully and can contribute to clean renewable energy, the market is what we call the far regions. Those regions are areas where the population obtains their electricity from dirty oil or diesel that is produced at a high price. For example, Quebec must buy oil and diesel at a high price and sell it at the regular price. The gap is large.

If I look at prototypes today and the anticipated cost of the produced kilowatt per hour from those prototypes, from a business point of view, according to those figures, they are still a benefit.

Mr. Tarbotton: The problem with the whole concept of the market is that we do not know how much electricity or energy will cost in 20 years' time. The real issue is this: How well can we make our predictions and how do we then compare them with the ocean energy cost?

My suspicion is that we all know that a barrel of oil went up to \$150 a barrel last year. It is now about \$80 or something like that. At one point, it went down to \$40. That is the first question to ask. We should not compare the cost per kilowatt hour to our current generation but to what we will experience in the future. If Ontario goes to nuclear power, for example, who knows how much that electricity will cost. From past experience, however, it will be through the roof.

Senator Mitchell: I have other questions but there are many senators who have questions also.

The Chair: I have a long list. Perhaps we can have another round.

Senator Merchant: Thank you for your presentations. They were interesting. I do not want to sound frivolous because there are many economic questions and technical questions, but you talked about risks. Is there an aesthetic component? I do not understand what these machines and these stations will look like. There is great concern about our oceans, our waters and our marine life. With wind energy, for example, there has been a push-back because of the aesthetic side to it. I do not understand where wind energy is going exactly, because we are at the beginning. With nuclear power, there is a big push-back. Do you see an area where you might have an engagement by people who live in these areas?

Your sites are on some beautiful areas in our country. Can you tell me what reaction you are receiving from environmentalists and from people concerned about the waters, the oceans and the fish life?

Ms. Harlos: I will take a first stab, and ask others to jump in. The West Coast Wave Collaboration is a good example of how we are trying to use a step-by-step approach.

consiste ce marché? Pour les organisations qui comptent mettre au point des technologies maritimes, mais qui veulent prouver que les technologies d'exploitation de l'eau des rivières peuvent être développées avec succès et contribuer à la production d'énergie propre et renouvelable, le marché se trouve dans ce qu'on appelle les régions éloignées, là où la population obtient son électricité de ressources polluantes à coût élevé, comme le pétrole ou le diesel. Par exemple, le Québec doit acheter du pétrole et du diesel à prix fort et le vendre à prix régulier. L'écart entre les deux est énorme.

Si l'on jette un coup d'œil aux prototypes d'aujourd'hui et au coût prévu par kilowattheure qu'ils permettraient de produire, on réalise que selon les chiffres, ils seraient toujours rentables du point de vue commercial.

M. Tarbotton : L'ennui, avec le concept de marché, c'est que nous ignorons quel sera le prix de l'électricité ou de l'énergie dans 20 ans. Le vrai problème est le suivant : à quel point nos prévisions seront justes et comment les comparerons-nous ensuite au coût de l'énergie marine?

En fait, nous savons tous que le prix du baril de pétrole a atteint les 150 \$ l'an dernier. Actuellement, ce prix est d'environ 80 \$. Il a donc diminué de 40 \$. C'est donc la première question qu'il faut se poser. Nous ne devrions pas comparer le prix par kilowattheure aux chiffres actuels, mais à ceux que nous enregistrerons dans l'avenir. Si l'Ontario décide d'utiliser l'énergie nucléaire, par exemple, qui sait combien l'électricité coûtera? D'après ce que nous avons vu par le passé, ce sera astronomique.

Le sénateur Mitchell : J'ai d'autres questions, mais c'est également le cas de bien d'autres sénateurs.

Le président : La liste est longue. Nous pourrions peut-être effectuer un autre tour.

Le sénateur Merchant : Je vous remercie de vos intéressants exposés. Je ne veux pas avoir l'air frivole, car nous traitons de questions d'ordre économique et technique, mais vous avez parlé des risques, et je me demande ce qu'il en est de l'aspect esthétique. Je ne comprends pas de quoi auront l'air ces machines et ces stations. Nous nous préoccupons énormément de nos océans, de nos eaux et de notre vie marine. Par exemple, l'énergie éolienne a soulevé une certaine opposition en raison du côté esthétique. Je ne sais pas exactement où s'en va l'énergie éolienne, car elle n'en est qu'à ses balbutiements. Pour ce qui est de l'énergie nucléaire, la résistance est très forte. Croyez-vous que vous pourriez bénéficier de l'appui de la population dans les régions concernées?

Vos installations sont situées dans de magnifiques régions du pays. Pouvez-vous me dire comment réagissent les environnementalistes et les personnes qui s'inquiètent de l'eau, des océans et de la vie marine?

Mme Harlos : Je vais plonger en premier, et demanderais aux autres de me suivre. La West Coast Wave Collaboration illustre bien la manière dont nous tentons d'utiliser une approche graduelle.

The ability of Ucluelet has been identified for some time as the potential wave energy capital of North America. For a long time, they have been approached by different developers about this opportunity. This project has brought them in to be part of that program. They are interested and excited about it, but they do have questions.

The program takes a step-by-step approach in trying to communicate along the way what the real potential is. Some device developers are looking further out; the eight-kilometre range that is out of visual sight. Others are looking closer in at areas that not used by the public. Many stakeholders use the ocean, so working closely with those stakeholders will be key.

In Europe, we are a bit further ahead in that there has been more public engagement and more of the environmental studies have been done. We are watching what is happening in Europe and the U.S. with some of their studies and we are looking to apply that research here.

Nova Scotia might want to jump in on some of their engagements. They have done a great deal.

Mr. Taylor: The Province of Nova Scotia undertook a strategic environmental assessment, first, for the province on marine energy and, as part of that, they engaged all the stakeholders that could be identified in their interests around the Bay of Fundy and the Minas Passage. For our particular deployment, our commitment is that, if there is any difficulty with the environment, we will simply pull the machine out and there will be nothing left. If there is any difficulty, it will be gone.

From an aesthetic point of view, it is under the water. There is nothing above the water; it is totally invisible to anyone on the shore. The fishers will be concerned, of course. We are working closely with the fishing community to ensure that all the monitoring takes place, and all the reports are transparent to the fishing community. We think fishing will be fine. The experience with the OpenHydro machine in Orkney at the European Marine Energy Centre is that the fish do not come towards the machine. They simply avoid the machine.

As far as a demonstration unit goes, we do not think there will be any problem. There is much to learn for commercial development.

Senator McCoy: This subject is fascinating and I am listening with all ears. I cannot visualize this technology, so I wonder whether you have any schematic that we can access to explain how it works. I do not mean so much for the run of river, which is somewhat commonplace, but the ocean technologies and the various types of ocean technologies.

Mr. Taylor: I have a photo of our device above water.

Nous savons depuis quelque temps qu'Ucluelet a la capacité de devenir la capitale nord-américaine de l'énergie des vagues. Depuis longtemps, la région est dans la mire des divers développeurs. Ce projet a incité Ucluelet à faire partie du programme. Elle se montre fort intéressée, mais elle a effectivement des questions.

Le programme procède étape par étape afin de faire comprendre le potentiel réel de l'initiative tout au long du processus. Certains concepteurs voient plus loin, à huit kilomètres, hors de portée visuelle, alors que d'autres s'intéressent à des régions que le public n'utilise pas. De nombreux intervenants exploitent l'océan, et il sera essentiel de collaborer avec eux.

L'Europe est un peu plus avancée, car le public participe davantage et l'on réalise plus d'études environnementales. Nous examinons la situation en Europe et aux États-Unis en consultant les études, et comptons appliquer leurs recherches ici.

La Nouvelle-Écosse pourrait être intéressée à s'associer à certains de ces accords. La province a accompli beaucoup à cet égard.

M. Taylor : La province de Nouvelle-Écosse a entrepris une évaluation environnementale stratégique concernant l'énergie marine, initiative dans le cadre de laquelle elle s'est associée à tous les intervenants qui s'intéressaient à la Baie de Fundy et au passage Minas. Dans notre cas, nous nous sommes engagés à tout arrêter et à tout enlever s'il se pose des problèmes en matière d'environnement. À la moindre difficulté, tout s'arrêtera.

En ce qui concerne le point de vue esthétique, il s'agit d'installations sous-marines : on ne voit donc rien en surface et tout est invisible de la rive. Les pêcheurs s'inquiéteront évidemment. Nous travaillons en étroite collaboration avec eux pour assurer toute la surveillance nécessaire et remettre aux communautés des rapports transparents. Nous croyons que la pêche se poursuivra comme si de rien n'était. D'après ce que l'on a vu avec la machine qu'OpenHydro a installée à Orkney, à l'European Marine Energy Centre, les poissons ne s'approchent pas de l'appareil et l'évitent tout simplement.

Pour ce qui est d'une unité de démonstration, nous ne prévoyons pas de problème. Il y a beaucoup à apprendre pour le développement commercial.

Le sénateur McCoy : C'est vraiment fascinant, et je suis toute oreille. Je ne peux pas visualiser cette technologie; je me demande donc si nous pourrions obtenir un schéma qui en expliquerait le fonctionnement. Je ne m'intéresse pas tant à la technologie, somme toute assez courante, qui sera utilisée dans les rivières, mais bien à celle que l'on compte mettre en place dans les océans.

M. Taylor : J'ai une photo de notre appareil au-dessus de l'eau.

Senator McCoy: Excellent; I logged onto the Irish one, which I liked. If we can have some sort of explanation of how it works, it would be helpful for the overall energy study that we are conducting, as well.

In particular, I cannot understand where the tide comes in and out twice a day.

The Chair: Senator McCoy is leading our task force to Nunavut.

Senator McCoy: What I cannot get through my mind is how they make that turbine turn over on a continuous basis. I wonder whether there is something like the wind turbines and an intermittent production issue. That is my first question. However, there must be others but I do not know enough to ask the right questions, so you might answer that question. However, in the meantime, if you can share these schematic descriptions of the technology, I think that will be helpful for my education.

Mr. Campbell: Mr. Taylor, do you want to talk about the intermittency and I will talk about sources of information?

Mr. Taylor: Your observation or your expectation is correct. The energy is generated on a cycle. In the Minas Passage, it is a short still tide. It is only about 20 minutes in the Minas Passage. There would be approximately six hours of generation. The tides slow and stop, then start to ebb. There is six hours of generation. The tides come back in, et cetera, on the 24-hour and 20-minute cycle.

Senator McCoy: That is the profile at that particular location, is it?

Mr. Taylor: It reaches peak generation at the peak flow, which comes shortly after it changes direction. It stays at that peak and then starts to drop off as the tides start to slow and go in reverse. It is different from wind in that it is totally predictable. We know when it will come 100 years from now.

Senator Banks: It is a propeller?

Mr. Taylor: Yes, that is a good analogy, senator.

Mr. Campbell: Tide will not be affected by global warming, but wave might be. Wave is also interesting compared to wind because the wind event that creates the wave is generally considerably shorter than the wave event. We might have six hours of wind and have four days of waves out of it. Waves are much more predictable.

The library staff can feel free to dig into our website. Some of our presentations have collages of images of the technical approaches, and we have put literally dozens of reports and links on the website. I think they can easily develop some additional resource material for you. We can help.

Le sénateur McCoy : Excellent. J'ai vu le dispositif irlandais, qui m'a plu. Si nous pouvions obtenir quelques explications sur le fonctionnement, cela nous aiderait dans le cadre de l'étude globale que nous effectuons également sur l'énergie.

En particulier, je ne peux comprendre où les marées vont et viennent deux fois par jour.

Le président : Le sénateur McCoy dirige notre groupe de travail au Nunavut.

Le sénateur McCoy : Ce que j'ai de la difficulté à comprendre, c'est comment on réussit à faire fonctionner la turbine continuellement. Je me demande s'il y a un problème de production intermittente, comme pour les éoliennes. C'est ma première question. J'en aurais probablement d'autres, mais je n'en sais pas suffisamment pour bien les poser. Je vous demanderais donc de répondre à celle-ci. Entre-temps, toutefois, si vous pouvez nous donner ces schémas décrivant la technologie, je crois que cela contribuerait à parfaire mon éducation.

M. Campbell : Monsieur Taylor, voulez-vous expliquer la question de la production intermittente, et je parlerai des sources d'information?

M. Taylor : Votre observation, ou votre attente, est juste. L'énergie est produite de manière cyclique. La marée d'immobilise brièvement dans le passage Minas, soit pendant une vingtaine de minutes. La production serait d'environ six heures. Les marées ralentissent et arrêtent, puis commencent à se retirer. La production est de six heures. Ensuite, la marée remonte et se retire sur un cycle de 24 heures et 20 minutes.

Le sénateur McCoy : C'est le profil propre à cette région, n'est-ce pas?

M. Taylor : La production atteint son maximum lorsque la marée fait de même, c'est-à-dire peu après avoir changé de direction. Elle se maintient à ce maximum, puis commence à diminuer à mesure que la marée ralentit et change de direction. Contrairement au vent, les marées sont totalement prévisibles. Nous pouvons les prévoir 100 ans d'avance.

Le sénateur Banks : Est-ce comme une hélice?

M. Taylor : Oui, c'est une excellente analogie, monsieur le sénateur.

M. Campbell : Les marées ne seront pas influencées par le réchauffement climatique, mais les vagues pourraient l'être. Les vagues sont aussi intéressantes par rapport au vent, car le déplacement d'air à l'origine de la vague est généralement beaucoup plus court que celle-ci. Six heures de vent peuvent créer quatre jours de vagues. Les vagues sont beaucoup plus prévisibles.

Le personnel de la Bibliothèque est entièrement libre de consulter notre site Web. Certaines de nos présentations contiennent des collages d'images pour expliquer les approches techniques, et nous avons publié littéralement des dizaines de rapports et de liens sur notre site. Je crois que les analystes peuvent facilement préparer des documents d'information supplémentaires à votre intention. Nous pouvons les y aider.

Senator McCoy: Do you have visuals; those lovely "Technology For Dummies" slides would be much appreciated.

Mr. Campbell: My associate in the Ocean Renewable Energy Group, OREG, has stopped posting computer animations because she feels they detract from the reality of what is happening. There are gorgeous computer animations of some of these technologies out there.

Senator McCoy: My second curiosity so far is how you move the electricity from the generator to the customer. I am assuming we have generators 200 miles out where the waves are biggest, or even in the Bay of Fundy. We are dying to cross-examine you about how you are progressing with New Brunswick, but that is probably not your area.

With that point aside, how will the power be transmitted? Then once you have transmission, you are plugging into the distribution system. How do you move the power to shore?

Mr. Tu: It is a real challenge and it is a challenge faced by the offshore wind as well as the ocean wave. The challenge is similar. The resources are far away from the shore. In B.C.'s case, often they are far from where BC Hydro currently has an electricity grid.

Ms. Harlos has mentioned that Ucluelet is looked at as possibly the powerhouse as far as wave energy is concerned for much of North America. The primary reason for that is, yes it has a good wave resource but, more importantly, it is the only place on Vancouver Island where BC Hydro's transmission backbone reaches the West Coast. Transmission is expensive to build. It costs a million dollars a kilometre to build an off-shore line. Locating systems near existing transmission infrastructure is obviously the best bet.

When it comes to going deeper offshore where we need to build new transmission structures, those costs can quickly sink a project. The challenge is universal.

Senator McCoy: What do you do? Do you bury a cable?

Mr. Tu: Yes, subsea cables are certainly a developed technology. The issue is cost. One would use specialized boats to dig a trench, then lay a thick cable sometimes 20 centimetres across that would carry the power from the generator, usually located deep at sea, onto a station on land where it transforms the power so that it is suitable for the grid.

The Chair: Is this the problem of the remote regions that you spoke of?

Mr. Boridy: No.

The Chair: Is there a different element?

Le sénateur McCoy : Avez-vous des documents visuels ou de jolies diapositives du genre « La technologie pour les nuls »?

M. Campbell : Ma collègue de l'Océan Renewable Energy Group a cessé de publier des animations par ordinateur, car elle considère qu'elles détournent l'attention de l'événement réel. On trouve toutefois de splendides animations par ordinateur pour expliquer certaines des technologies employées.

Le sénateur McCoy : Le deuxième point qui m'intrigue jusqu'à présent, c'est le processus d'acheminement de l'électricité de la génératrice à la clientèle. Je suppose que des génératrices sont installées à 200 milles au large, là où les vagues sont les plus grosses, ou même dans la baie de Fundy. Nous mourons d'envie de vous contre-interroger sur vos progrès au Nouveau-Brunswick, mais ce n'est probablement pas la région qui vous occupe.

Ceci dit, comment transmettra-t-on l'énergie? Une fois transmise, cette énergie est envoyée dans le réseau de distribution. Mais l'achemine-t-on jusqu'à la rive?

M. Tu : C'est un véritable défi, qui se pose tant avec le vent de terre qu'avec les vagues océaniques. Le défi est similaire. Les ressources sont éloignées de la rive. En Colombie-Britannique, les installations sont souvent loin des réseaux de BC Hydro.

Mme Harlos a fait remarquer qu'Ucluelet est considéré comme le centre potentiel de production d'électricité des vagues pour une bonne partie de l'Amérique du Nord. Oui, les vagues y sont fortes, mais cette situation est principalement attribuable au fait que c'est le seul endroit sur l'île de Vancouver où le réseau de base de BC Hydro atteint la côte Ouest. La construction de réseaux de transmission d'électricité coûte cher. Il en coûte 1 million de dollars pour construire un kilomètre de ligne en mer. Il est évidemment préférable d'installer les systèmes à proximité des infrastructures de transmission existantes.

Lorsqu'il est nécessaire de construire de nouvelles structures de transmission plus loin au large, les coûts peuvent rapidement faire couler un projet. Le défi est universel.

Le sénateur McCoy : Que faites-vous alors? Ensevelissez-vous un câble?

M. Tu : Oui, les câbles sous-marins sont certainement une technologie au point. Le problème vient du coût. On pourrait utiliser des bateaux spécialisés pour creuser une tranchée, puis installer un gros câble d'un diamètre pouvant atteindre 20 centimètres pour acheminer l'énergie de la génératrice, habituellement située loin en mer, jusqu'à une station terrestre où on transforme l'énergie de manière à pouvoir la transmettre dans le réseau.

Le président : Est-ce là le problème des régions éloignées dont vous avez parlé?

M. Boridy : Non.

Le président : Existe-t-il un élément différent?

Mr. Boridy: With respect to the question you raise, I asked myself this question three years ago. Although your questions were directed at ocean energy and not in-stream river energy, the answer to those questions are the reasons why we chose, in Quebec, to develop in-stream river technologies before going to the ocean.

Connectivity is a key issue. When we look at in-stream river power, the connectivity issue, technologically speaking, is the same then for ocean, but we can connect much faster, which means the cost is much lower.

Senator Brown: This technology you talk about is fascinating.

The Chair: By the way, to our guests, Senator Brown is part of another pilot here: He is an elected senator; the only one.

Senator Brown: Mr. Tarbotton, you gave us an estimate of 2 billion to 4 billion watts of power per year, but I do not think you have given us any costing to reach that level of generation and in what time frame. I think those two factors might be important.

Mr. Tarbotton: The number was \$2 billion to \$4 billion of value per year.

Senator Brown: That is what I meant to say.

Mr. Tarbotton: You have given me the most difficult question of the evening. I am trying to think of cost per kilometre and how many kilowatts.

Mr. Tu: Before Mr. Tarbotton gets himself into trouble.

Mr. Tarbotton: Thank you. I want to answer the question. Help me out here.

Mr. Tu: A number of studies have been conducted to look at cost per megawatt. I have forgotten the exact numbers that Mr. Tarbotton used. In the example for tidal power in B.C., Mr. Tarbotton has indicated British Columbia has 4,000 megawatts of developable capacity.

Speaking about tides for a moment, there have been cost estimates that each megawatt, once we reach a commercial time frame, which is probably 2020, where we have figured out how to develop these assets, the cost per megawatt could range anywhere from \$2 per watt to \$5 per watt or \$2 million to \$5 million per megawatt. You can multiply that number by 4,000 to arrive at a scale of what that number is. Those numbers are, frankly, guesses.

We do not know what the costs will be. One discovery we have made is that we can have some sense of certainty over the cost of the devices themselves; these blades that will spin in the water. We have less understanding of what it costs to deploy, maintain and connect those devices, and ensure they survive. Those costs form a much higher proportion of the total costs of energy than do the devices themselves. There is a great deal of uncertainty there.

M. Boridy : En ce qui concerne la question que vous avez soulevée, je me suis posé la même question il y a trois ans. Même si vos questions concernaient l'énergie produite dans les océans et non celle produite dans les rivières, j'y répondrai en énonçant les raisons qui nous ont poussées, au Québec, à mettre au point des technologies d'exploitation des rivières avant de nous tourner vers l'océan.

La connectivité constitue le principal écueil. Lorsqu'il est question d'électricité produite dans les rivières, le problème de connectivité, technologiquement parlant, est le même que pour l'océan, mais nous pouvons faire le lien bien plus rapidement, et donc à moindre coût.

Le sénateur Brown : La technologie dont vous parlez est fascinante.

Le président : J'aimerais, en passant, informer nos invités que le sénateur Brown fait partie d'un autre projet pilote : il s'agit du seul sénateur élu.

Le sénateur Brown : Monsieur Tarbotton, vous avez estimé la production annuelle d'électricité de 2 à 4 milliards de watts, mais je ne crois pas que vous ayez parlé des coûts et du délai nécessaires pour atteindre ce niveau de production. Ces deux facteurs pourraient être importants.

M. Tarbotton : Il s'agissait d'une valeur de 2 à 4 milliards de dollars par année.

Le sénateur Brown : C'est ce que je voulais dire.

M. Tarbotton : Vous m'avez posé la plus difficile question de la soirée. J'essaie de penser au coût par kilomètre et au nombre de kilowatts.

M. Tu : Avant que M. Tarbotton s'enlise.

M. Tarbotton : Merci. Je veux répondre à la question, mais aidez-moi.

M. Tu : Un certain nombre d'études ont été réalisées sur le coût par mégawatt. J'ai oublié les chiffres exacts que M. Tarbotton a mentionnés. Dans l'exemple de l'énergie des vagues en Colombie-Britannique, il a parlé d'une capacité développable de 4 000 mégawatts.

Pour ce qui est de l'énergie des vagues, certains ont estimé que lorsqu'on aura compris comment développer et exploiter commercialement ces ressources, ce qui sera probablement en 2020, le coût par mégawatt pourrait être de 2 à 5 \$ par watt ou 2 à 5 millions de dollars par mégawatt. Il ne vous reste plus qu'à multiplier ce nombre par 4 000 pour avoir une idée du coût. Ces chiffres sont, à vrai dire, des approximations.

Nous ignorons quels seront les coûts. Nous nous sommes aperçus que nous pouvions évaluer, avec quelque certitude, ce que coûteront les appareils eux-mêmes, les pales qui tourneront dans l'eau. Nous sommes moins certains de ce qu'il en coûtera pour déployer, entretenir et brancher ces appareils et en assurer la survie. Or, ces coûts constituent une part bien plus importante des coûts totaux de l'énergie que les appareils eux-mêmes. Il demeure beaucoup d'incertitude à cet égard.

Also, there are jurisdictional differences between regions that have it easier for permitting and deployment, and that have a greater degree of competition locally to reduce marketing costs. In solar photovoltaics, for example, even though the solar panels are a commodity, we can buy them at the same price whether in Vancouver or Tokyo. However, the installed price of a solar panel in Tokyo is about 25 per cent less than in Vancouver because Tokyo has a mature sector there. They have installers who know what they are doing and they have a permitting regime that has it figured out.

No matter what, a jurisdiction will have to gain that experience. Until they do, they face a significant cost premium. We do not know what the base costs or what the cost premiums look like. As I mentioned, studies say they are reasonably expensive in the near term.

Mr. Tarbotton: I think you are asking how big the industry is that we are trying to create, perhaps.

Senator Brown: I am asking for the per unit at least.

Mr. Tarbotton: I will take the B.C. example of a multi-billion-dollar investment to develop 4,000 megawatts. That is the scale of industry. It will generate a significant amount of revenue once it is operating. Exactly what the cost will be and when, we have not reached the top of the cost curve yet. We are still on the development curve, and we will start to come down the cost curve as more and more units are in place.

Mr. Campbell: To meet that 2050 target, by the time we are in 2024 or 2050 we will have to install five of these machines every day. That is probably \$5 million to \$10 million of capital expenditures every day of the year. That expenditure is what a mature or maturing industry might look like.

Senator Brown: I assumed it would be billions of dollars. In Alberta, a couple of weeks ago, we invested \$2 billion for capture and storage of carbon. People told us three years ago it would cost \$30 or \$50 a tonne. An auditor with a PhD from the University of Manitoba conducted an audit and projected the cost to be \$786 a tonne. Jeffrey Simpson on October 20 put the number at \$761 a tonne. The cost is now considerably greater than it was. Are you interested in having an auditor prepare an audit of what you are projecting for costs? I think that audit would probably give you and us a lot of information.

The Chair: They have already done that.

Mr. Campbell: No, we have not. We have a hard time dealing with this question because the topic is difficult. We know no matter what numbers we come up with —

De plus, il existe des différences sur le plan des compétences entre les administrations des diverses régions. Dans certaines régions, les choses sont plus faciles en ce qui a trait aux permis et au déploiement et, à l'échelle locale, le niveau de concurrence plus élevé permet de réduire les coûts de la mise en marché. Pour ce qui est des systèmes photovoltaïques, par exemple, même si les panneaux solaires sont des produits, on pourra les acheter au même prix, qu'on soit à Vancouver ou à Tokyo. Toutefois, le prix d'installation d'un panneau solaire est environ 25 p. 100 moins élevé à Tokyo qu'à Vancouver, car à Tokyo, le secteur est bien établi. On a des installateurs qui savent ce qu'ils font, et un régime de délivrance de permis qui a bien défini les choses.

Quoiqu'il adienne, les provinces devront acquérir cette expérience. D'ici là, on fait face à des coûts supplémentaires importants. Nous ignorons à combien s'élèvent les coûts de base ou le surcoût. Comme je l'ai dit, d'après les études à ce sujet, ces coûts sont raisonnablement élevés à brève échéance.

M. Tarbotton : Je crois que vous voulez connaître la taille de l'industrie que nous tentons de créer.

Le sénateur Brown : J'aimerais savoir au moins ce qu'il en coûtera par unité.

M. Tarbotton : Je vais utiliser l'exemple britanno-colombien d'un investissement de plusieurs milliards de dollars pour le développement de 4 000 mégawatts. Voilà l'échelle de l'industrie. Une fois que le tout sera opérationnel, cela générera des recettes considérables. Pour ce qui est des coûts exacts et du moment où cela se produira, nous n'avons pas encore atteint le haut de la courbe des coûts. Nous sommes encore à l'étape du développement, et à mesure qu'on mettra des unités en place, les coûts diminueront.

M. Campbell : Pour atteindre cette cible de 2050, d'ici à ce qu'on soit en 2024 ou 2050, nous devons installer cinq de ces machines par jour. Cela représente probablement de 5 à 10 millions de dépenses en immobilisation chaque jour de l'année. Cette dépense correspond à la forme que pourrait prendre une industrie mûre, ou en voie de maturation.

Le sénateur Brown : J'ai supposé que cela se traduirait en milliards de dollars. En Alberta, il y a quelques semaines, nous avons investi 2 milliards de dollars dans le captage et le stockage de carbone. On nous avait dit, il y a trois ans, qu'il en coûterait 30 ou 50 \$ par tonne. Or, un vérificateur titulaire d'un doctorat de l'Université du Manitoba a effectué une analyse et a évalué le coût à 786 \$ la tonne. Le 20 octobre, Jeffrey Simpson estimait quant à lui ce chiffre à 761 \$ la tonne. Le coût est maintenant considérablement plus élevé qu'il ne l'était. Êtes-vous intéressés à ce qu'un vérificateur procède à une vérification de vos coûts projetés? Je pense qu'une telle analyse vous procurerait, tout autant qu'à nous, beaucoup de renseignements.

Le président : Ils l'ont déjà fait.

M. Campbell : Non, nous ne l'avons pas fait. Cette question nous a donné beaucoup de fil à retordre, car c'est un sujet difficile. Nous savons que peu importe les chiffres que nous présentons...

The Chair: Nothing is final or definite.

Mr. Campbell: — they will also be seen as “our” estimates, and hence somewhat tainted. We would welcome third-party help in trying to develop a better picture of costs.

The measure I use when people ask what this industry will cost, in 2010 terms, to start producing, is from the U.K. The U.K. government has tried over the last four years to put the policies and enabling mechanisms in place to kick-start this industry. The U.K. has offered prices for electricity now at least three times. The amounts of money are different each time, and they have gone up. The last one is the first one that has had uptake from the industry to put projects forward.

Over the last few years, the U.K. has been measuring what it takes to start this process.

Senator McCoy: What was it?

Mr. Campbell: It is something like 350 a megawatt hour for tidal and about 450 a megawatt for wave.

The Chair: Is that dollars or pounds?

Mr. Campbell: Dollars.

Senator McCoy: That is 35 cents a kilowatt hour.

Mr. Campbell: It is 35 cents and 45 cents. That is now. We find ourselves apologizing for the price of this emerging energy, but the former chair of BC Hydro cut me off in the middle of an apology and said, “How the hell are you cheaper than solar?”

The reality is that these start-up prices for wave, tidal and in-stream are cheaper than solar. The energy density is so much higher than the renewable energy resources; the physics tells us our prices will be lower ultimately than all those other opportunities.

Senator Brown: The only reason I suggested the auditor is because it would be a third voice; not yours.

Senator Lang: A lot of the questions, I think, have been asked already. My first question deals with technology, and I think Mr. Boridy and one or two of the other witnesses, said that the technology was being developed. The statement was made that 30 different technologies were developed, or being developed, across the world and that number will go down to 10 eventually.

With respect to the initial statements from Mr. Taylor, you talked about us moving ahead of the pack and the world for purposes of science and developing the technology. What do you want the Government of Canada to do in that respect? Do you

Le président : Rien n'est définitif.

M. Campbell : ... on considérera qu'il s'agit de « nos » projections, et donc, qu'elles sont légèrement suspectes. Nous accepterions avec plaisir l'aide d'une tierce partie pour tenter d'avoir une meilleure idée des coûts.

Lorsqu'on demande combien coûtera cette industrie, en chiffres de 2010, pour ce qui est du démarrage de la production, j'utilise l'exemple du Royaume-Uni en guise de mesure. Le gouvernement britannique s'est efforcé, au cours des quatre dernières années, de mettre en place les politiques et les mécanismes habilitants pour lancer cette industrie. Le Royaume-Uni a établi des tarifs d'électricité à au moins trois reprises. Les montants diffèrent à chaque fois, et ils ont augmenté. Le dernier montant est le premier à avoir suscité l'adhésion de l'industrie pour ce qui est de proposer des projets.

Ces dernières années, le Royaume-Uni a évalué ce qu'il en coûte pour lancer ce processus.

Le sénateur McCoy : Et quel en est le coût?

M. Campbell : Quelque chose comme 350 \$ par mégawattheure pour l'énergie marémotrice, et environ 450 \$ par mégawatt pour l'énergie des vagues.

Le président : Est-ce en dollars ou en livres?

M. Campbell : En dollars.

Le sénateur McCoy : Cela fait 35 ¢ le kilowattheure.

M. Campbell : Cela donne 35 et 45 ¢. C'est le prix actuel. Nous nous retrouvons à présenter nos excuses pour le prix de ce nouveau débouché énergétique, mais alors que j'offrais mes excuses à ce sujet, l'ancien président de BC Hydro m'a coupé en disant « En quoi diable êtes-vous moins cher que l'énergie solaire? »

En réalité, les prix de démarrage pour des initiatives utilisant l'énergie des vagues, de la marée et du courant sont moins élevés que ceux de l'énergie solaire. La densité d'énergie est bien plus grande que celle des ressources énergétiques renouvelables; la physique nous révèle qu'en définitive, nos prix seront moins élevés que ceux de tous ces autres débouchés.

Le sénateur Brown : J'ai avancé l'idée d'un vérificateur simplement parce qu'il s'agirait d'une tierce partie, alors que ce n'est pas le cas pour vous.

Le sénateur Lang : Beaucoup de questions, à mon avis, ont déjà été posées. Ma première question portera sur la technologie, et je crois que M. Boridy et un ou deux autres témoins ont déclaré que la technologie était en cours d'élaboration. On a affirmé que 30 technologies différentes avaient été ou étaient actuellement mises au point dans le monde, et que ce nombre finirait par tomber à 10.

En ce qui a trait à vos déclarations initiales, monsieur Taylor, vous avez parlé du Canada prenant la tête du peloton mondial pour ce qui est des sciences et du développement de la technologie. Que souhaiteriez-vous que le gouvernement du Canada fasse à cet

want funding for universities, or what are we talking about here to advance that technology over and above what it already is?

Mr. Taylor: Many countries have had success in creating both a push and a pull. The push comes from regulations requiring certain amounts of renewable energy or certain reductions in carbon, et cetera, such that prime energy sources such as marine energy can play a role. Many companies like ours believe that the broadest portfolio as possible of low carbon or no carbon sources serves our customers well because we never know what will happen to regulatory requirements on nuclear energy or the price of natural gas, et cetera, and whether it will rain this year or next if you have hydro. This push of creating regulations is one necessary component.

The other component where we see success is where there is not only a push but a pull. With respect to creating a market, the market can come in with advanced feed-in tariffs to encourage emergent industry, and allow factories to be built and service networks to be created. After that initial extra cost, the cost comes down, and the need for the advanced feed-in tariff goes away. There are other market solutions that, more or less, can serve the same purpose.

With respect to this push and pull, it is difficult in Canada because of the constitutional jurisdiction among the provinces on electricity. You have to work with the provinces often to create this push and pull. That is my observation in countries where this market creation has had early success, whether for marine energy or wind energy in looking at Germany, Denmark, et cetera.

Senator Lang: I want to go further with the development of the technology and obviously refining the technology that is already there. Do you see the provincial government, the Government of Canada or a combination thereof financing universities that take this technology as a priority to find the innovation and the technology that will make this development perhaps more economical?

Mr. Campbell: I think the urgency and the opportunity here is one that cannot wait for a push through the university research world. We reach into the university research world to draw out experience and expertise to solve issues around marine energy. However, the critical element here is to create the opportunities to take real-world attempts to gain the experience, and break, modify and redeploy the technologies that are required. This issue is not a question of starting a new research initiative; it is a question of trying to work out how these technologies can be made to demonstrate reliability, affordability and a contribution of clean energy.

égard? Voudriez-vous un financement pour les universités? De quelles mesures parlons-nous ici pour faire progresser la technologie au-delà de son stade actuel?

M. Taylor : Bien des pays ont réussi à créer aussi bien une poussée qu'une attraction technologiques. La poussée découle de règlements exigeant certaines quantités d'énergie renouvelable, ou certaines réductions de carbone, entre autres, de façon à ce que les sources premières d'énergie telles que l'énergie marine puissent jouer un rôle. Bon nombre d'entreprises comme la nôtre estiment qu'allouer le plus grand portefeuille possible à des sources d'énergie à émissions de carbone faibles ou nulles sert bien nos clients, car on ne sait jamais ce qu'il adviendra des exigences réglementaires s'appliquant à l'énergie nucléaire, des prix du gaz naturel, et cetera, ni s'il pleuvra cette année ou la suivante lorsqu'on utilise l'énergie hydroélectrique. Cette poussée que représente la création de règlements est un élément nécessaire.

L'autre élément où nous constatons une réussite, c'est la situation où il n'y a pas seulement une poussée, mais aussi une attraction. En ce qui touche la création d'un marché, le marché peut s'accompagner de tarifs d'alimentation anticipés pour encourager l'industrie émergente, permettre la construction d'usines et la création de réseaux de services. Passé ce coût supplémentaire initial, les tarifs diminueront, et le besoin d'un tarif d'alimentation anticipé disparaîtra. Il y a d'autres solutions de marché qui pourraient plus ou moins servir les mêmes fins.

En ce qui a trait à cette poussée et à cette attraction, la situation est difficile au Canada, en raison des compétences constitutionnelles des provinces relativement à l'électricité. On doit souvent collaborer avec les provinces pour créer cette poussée et cette attraction. C'est ce que j'ai pu observer dans des pays où la création de ce marché a rapidement connu du succès, que ce soit pour l'énergie marémotrice ou pour l'énergie éolienne, en Allemagne, au Danemark, et cetera.

Le sénateur Lang : J'aimerais qu'on pousse plus loin le développement de la technologie et, bien entendu, qu'on perfectionne la technologie existante. Selon vous, le gouvernement provincial, le gouvernement du Canada ou les deux financeront-ils les universités faisant de cette technologie une priorité afin de trouver les innovations et les moyens technologiques susceptibles de rendre ce développement plus économique?

M. Campbell : Je pense que dans ce cas, l'urgence et les possibilités sont telles qu'on ne saurait attendre que l'impulsion vienne du milieu de la recherche universitaire. Nous allons chercher une expérience et une expertise dans ce milieu afin de résoudre des questions relatives à l'énergie de la mer. Néanmoins, le point crucial, ici, consiste à créer des occasions d'acquérir de l'expérience dans le monde réel et d'utiliser, de modifier et de redéployer les technologies nécessaires. Il ne s'agit pas d'entreprendre une autre initiative de recherche, mais d'essayer de déterminer comment concevoir ces technologies de manière à ce qu'elles s'avèrent fiables et abordables et à ce qu'elles contribuent aux sources d'énergie propre.

I would cautiously focus on driving this development through research. With respect to the experience in the U.K., they did a fantastic job of driving things through research, and then they hit a brick wall because innovation needs the pull that Mr. Taylor talked about. The application opportunities are critical to innovation.

Senator Lang: I have one more question dealing with the environmental assessments that will be required. Mr. Tu, what do you recommend must be done to change the premise and to accommodate this type of technology?

Mr. Tu: Maybe it is instructive to think of a direction in which we should not go, and that is one lesson we have learned from the United States where their permitting structure for devices is extremely onerous. Permits require a level of data that makes it difficult for projects to launch. The reason is because permitting requires a certain level of certainty of a device that has yet to go into the water. When we cannot convince a regulator about the environmental impact of a device that we have not been able to monitor, we enter a Catch-22; how can we monitor the impacts of a device until we put it out there in the first place?

That framework has stymied a lot of development where the environmental impacts need to be demonstrated in the absence of a framework where they can demonstrate in the first place. I think the approach that Mr. Campbell mentioned is an approach towards adaptive management.

Of course, we need to identify those areas of critical habitat and of migratory routes where it would never make sense to locate a device. That strategic environmental work is taking place in Nova Scotia by Mr. Taylor. We need to identify those areas where there are non-starters and begin to take an approach of adaptive management. We need to take it step-by-step by looking at a device and monitoring it vigorously to identify the real environmental risks around the technology — as opposed to only discussing environmental uncertainties — and then develop a monitoring program to address those real risks that is commensurate with the scale of the risk. Then we move forward from there.

That sort of framework is starting to come about on both the East Coast and West Coast, which is the range of permitting authorities who are coming together into the same room for a round table. I think Mr. Taylor can speak to some of his experience there, about bringing all the consenting authorities together to discuss the real issues they face and creating that forum as an important first step.

Mr. Taylor: If I can finish Mr. Tu's lead-in there, in Nova Scotia, somewhat revolutionary for our province, a great deal of effort went into bringing together all the consenting bodies to come up with a one-stop shop for the permitting. That effort served the process, at least for this demonstration phase, very well.

C'est avec circonspection que je mènerais ce développement par le biais de la recherche. En ce qui a trait à l'expérience du Royaume-Uni, on a accompli un travail formidable pour faire avancer les choses grâce à la recherche, puis on a frappé un mur parce que l'innovation exige cette attraction dont M. Taylor a parlé. Les débouchés d'utilisation sont essentiels à l'innovation.

Le sénateur Lang : J'ai une autre question concernant les évaluations environnementales qui seront requises. Monsieur Tu, quelles mesures devrait-on prendre, selon vous, pour modifier la prémisses existante et intégrer ce type de technologie?

M. Tu : Peut-être serait-il instructif de songer à une direction que nous ne devrions pas emprunter; c'est une leçon que nous avons tirée des États-Unis, où la structure d'autorisation relative aux installations de production est très onéreuse. Les permis nécessitent un niveau de données qui complique le démarrage de projets. C'est attribuable au fait que l'octroi d'un permis est conditionnel à un certain degré de certitude à l'égard d'une installation qui doit encore être mise à l'eau. Lorsqu'il nous est impossible de convaincre un organisme de réglementation des conséquences environnementales d'une installation que nous n'avons pas pu contrôler, nous nous retrouvons dans une impasse. En effet, comment pourrions-nous mesurer les impacts d'une installation sans avoir pu la mettre en place au préalable?

Cette structure a entravé beaucoup d'activités de développement dont les impacts environnementaux restent encore à démontrer, en l'absence d'un cadre énergétique permettant d'en faire la démonstration d'entrée de jeu. Je pense que l'approche mentionnée par M. Campbell vise une gestion adaptative.

Bien sûr, il nous faut localiser ces zones constituant un habitat essentiel ou une voie de migration, où il serait insensé d'implanter une installation. Ce travail environnemental stratégique est réalisé en Nouvelle-Écosse par M. Taylor. Nous devons répertorier ces régions à exclure, et commencer à adopter une approche de gestion adaptative. Nous devons procéder étape par étape en contrôlant rigoureusement une installation pour relever les véritables risques environnementaux que pose une technologie — au lieu de simplement discuter des incertitudes sur le plan environnemental —, et ensuite mettre au point un programme de surveillance visant à faire face à ces risques réels, en adéquation avec le niveau de risque. À partir de là, nous ferons progresser les choses.

Ce genre de cadre énergétique commence à voir le jour sur la côte Est ainsi que la côte Ouest, c'est-à-dire que les diverses autorités chargées de délivrer les permis se réunissent dans la même salle pour une table ronde. Je crois que M. Taylor pourrait témoigner de son expérience relative à cette réunion de toutes les autorités chargées des permis, réunion visant à discuter des problèmes réels auxquels sont confrontées ces instances et à créer ce forum en tant que première étape importante.

M. Taylor : Je me permets d'ajouter une remarque dans la veine de l'intervention de M. Tu. En Nouvelle-Écosse, fait assez révolutionnaire pour notre province, on a consacré beaucoup d'efforts à réunir tous les organismes d'autorisation afin d'en arriver à un guichet unique pour l'octroi de permis. Cet effort a très bien servi le processus, du moins pour ce qui est de cette phase de démonstration.

Senator Lang: There is no requirement, then, to change federal legislation to accommodate that process?

Mr. Taylor: No, there is no requirement. There was no requirement for the demonstration. We obtained a navigable waters permit from Transport Canada. We also obtained a full federal environmental assessment as well as the provincial permits. It is not that we did not obtain separate permits; it is that the permits were coordinated under one process.

Senator Neufeld: Thank you for appearing. It is always interesting to listen to new ideas. I wanted to mention a couple of points.

Mr. Campbell mentioned Clean Current a number of times. I do not think anyone other than me probably knows what Clean Current is. Clean Current is a company that was formed by the EnCana Corporation and a retired oil executive from Calgary to build a tidal project at Race Rocks, which is south of Pearson college. A lighthouse there was turned over to the college, and they observe marine life there. They partnered with Clean Current to generate all their electricity and quit generating by diesel on this tiny island. I have been out to the island myself. The British Columbia government, when I was there, invested a bit of money in that project. I provide that clarification about Clean Current because it was one of the first companies involved, and it is a successful project.

Second, Senator Banks talked about BC Hydro, and I think he was referring to the Power Smart program, which was developed in the 1980s. The program dropped off in the 1990s because it was not in vogue to save.

After we became government and I became minister, we changed that situation and had BC Hydro beef up Power Smart and require BC Hydro, through the energy plan, to acquire 50 per cent of their new incremental supply from conservation. In addition, 90 per cent of that new supply had to come from clean sources, so we gave BC Hydro relatively stiff objectives to accomplish. They proved that they can do that.

When we talk about strategy, which is basically what we are trying to work on and acquire knowledge of, one of you mentioned that because the provinces are responsible for delivering energy, it is difficult for the federal government to step in. Heaven forbid that I ever encourage the federal government to take over that whole process, because I do not think it would be good for the provinces.

Provinces have developed strategies, and every province has developed a little differently. Quebec has developed a strategy. Nova Scotia has developed a strategy. British Columbia has developed a number of strategies relating to electricity. In 2002 and 2007, two energy plants sent hydro on a whole different course in British Columbia. We asked in 2002 for the private sector to come in with the entrepreneurship, just as Nova Scotia

Le sénateur Lang : Il n'y a aucune obligation, dès lors, de changer la législation fédérale pour y intégrer ce processus?

M. Taylor : Non, il n'y a pas d'obligation. Il n'y avait pas d'obligation concernant la démonstration. Nous avons obtenu un permis applicable aux eaux navigables de Transports Canada. Nous avons aussi obtenu une évaluation environnementale fédérale complète et les permis provinciaux nécessaires. Ce n'est pas que nous n'avons pas obtenu les différents permis; c'est que la délivrance de permis a été coordonnée en vertu d'un seul processus.

Le sénateur Neufeld : Merci de votre comparution. C'est toujours intéressant d'entendre de nouvelles idées. Je tenais à mentionner quelques points.

M. Campbell a fait allusion à quelques reprises à Clean Current. Je ne crois pas que quelqu'un d'autre que moi sait ce qu'est Clean Current. Il s'agit d'une entreprise mise sur pied par EnCana Corporation et un dirigeant à la retraite du secteur pétrolier originaire de Calgary afin de construire un projet d'énergie marémotrice à Race Rocks, au sud du collège Pearson. Là-bas, un phare a été cédé au collège, et l'on observe la vie marine sur place. Le collège a établi un partenariat avec Clean Current afin de pouvoir générer la totalité de son électricité et abandonner la production d'énergie au diesel sur cette île minuscule, que j'ai moi-même visitée. Alors que je m'y trouvais, le gouvernement de la Colombie-Britannique avait investi un peu d'argent dans ce projet. J'apporte cette précision au sujet de Clean Current parce que c'était l'une des premières entreprises à participer, et ce projet fut couronné de réussite.

Par ailleurs, le sénateur Banks a parlé de BC Hydro, et je pense qu'il faisait allusion au programme Power Smart, qu'on a mis au point dans les années 1980. Ce programme est disparu dans les années 1990, car sa sauvegarde n'était pas au goût du jour.

Après que nous ayons formé le gouvernement et que je sois devenu ministre, nous avons changé cette situation. Nous avons fait en sorte que BC Hydro renforce Power Smart en exigeant de BC Hydro, par l'entremise du plan énergétique, qu'il fasse l'acquisition de 50 p. 100 de la nouvelle quantité supplémentaire d'énergie résultant de la conservation. De plus, 90 p. 100 de ce nouvel approvisionnement énergétique devenait provenir de sources d'énergie propre; nous avons donc imposé à BC Hydro des objectifs assez stricts. L'organisme a prouvé qu'il pouvait les atteindre.

Au sujet de la stratégie, laquelle est au centre de nos travaux et de notre recherche de connaissances, l'un de vous a dit qu'en raison du fait que les provinces étaient responsables de fournir de l'énergie, il est difficile pour le gouvernement fédéral d'intervenir. Dieu sait que je ne chercherai jamais à encourager le gouvernement fédéral à prendre en charge tout le processus, car je ne crois pas que ce serait une bonne chose pour les provinces.

Les provinces ont mis au point des stratégies, et chacun a procédé un peu différemment. Le Québec a mis au point une stratégie; la Nouvelle-Écosse en a créé une autre. La Colombie-Britannique a élaboré un certain nombre de stratégies en lien avec l'électricité. En 2002 et en 2007, deux centrales énergétiques ont placé l'énergie hydroélectrique sur une voie entièrement différente en Colombie-Britannique. En 2002, nous avons demandé au

did. Hydro is good at running large operations and runs them well. However, we need the entrepreneurship that you see at the table here to develop these new things — wind, tidal, wave, run of river and all those things.

Then we found out that there were lots of ideas there. Mr. Campbell will attest to this situation, because he and I have spent time talking about it. The requirement for money comes because there are all kinds of ideas, but how do we commercialize it, especially at \$300 a megawatt. It is expensive. We created an Innovative Clean Energy, ICE, Fund, through a levy on all utility bills for everyone in British Columbia. A panel was set aside to decide how to disperse that money. A panel decided; not me. Mr. Campbell will remember that he was upset in the first one that OREG did not receive anything, but I understand that recently, three projects, \$6 million came out of that fund to look at different projects in British Columbia.

Strategies in different provinces are working right. I do not believe there is a silver bullet. We need to use all the resources — wind energy, wave energy, tidal, run of river and all those things — because I do not think the silver bullet will be found in one delivery. I think Mr. Boridy hit on the issue when he talked about cost. Think about the cost. Mr. Campbell talked about those numbers, and they are huge.

I used to hear constantly about how Norway was developing all the wind energy, how great they were and that they were planning to obtain 20 per cent of their electricity from clean sources. I undertook some research and found out that about 58 per cent or so of Norway's hydro is generated by coal. Their rates for residential electricity are somewhere in the 40-cent neighbourhood. Do you know what our rate is, on average? We have low hydro costs. That is why we have trouble developing these technologies. In Canada, we have cheap energy. The rate is about seven cents for residential. Can they develop these technologies in other countries easier than we can? Probably, they can because they have the market, if you want to call it the market, and they also have the cost structure to develop some of those things.

However, if you blend some of these costs into the seven-cent rate, into Quebec Hydro, Manitoba and all of those provinces, it raises the rates a bit, but it is easier to accept those higher costs. Over time, those technologies will develop and we will see a lot more wave and tidal and some of those renewable technologies. At the same time, we have to think about sequestration with coal.

secteur privé de participer, comme la Nouvelle-Écosse l'a fait. Le secteur hydroélectrique fait bien les choses pour ce qui est de mener de grandes opérations. Toutefois, nous avons besoin de l'esprit d'entreprise que vous voyez ici à la table pour développer ces nouvelles initiatives, tous ces projets énergétiques utilisant le vent, la marée, les vagues, le courant et autres.

Nous avons alors découvert qu'il y avait beaucoup d'idées. M. Campbell pourra témoigner de cette situation, car lui et moi en avons discuté pendant un certain temps. La nécessité d'un financement découle de ces idées de toutes sortes; reste à savoir comment les commercialiser, surtout à 300 \$ le mégawatt. C'est coûteux. Nous avons créé un fonds appelé Innovative Clean Energy, ou ICE, au moyen d'une redevance imposée à toutes les factures énergétiques des citoyens de Colombie-Britannique. On a mis sur pied un groupe spécial pour décider de la manière de répartir cet argent. C'est un groupe spécial qui en a décidé; pas moi. M. Campbell se souviendra d'avoir été fâché, la première fois, du fait qu'OREG n'ait rien reçu. Mais d'après ce que j'ai compris, dernièrement, trois initiatives d'une valeur de 6 millions de dollars ont fait suite à ce fonds et visent à examiner différents projets en Colombie-Britannique.

Les stratégies mises en place par les différentes provinces donnent de bons résultats. Je ne crois pas qu'il existe de solution miracle. Nous devons utiliser toutes les ressources disponibles — énergie éolienne, vagues, marées, centrales au fil de l'eau — car je ne pense pas qu'il y ait de solution magique dans un mode ou un autre. Je crois que M. Boridy a bien cerné la question en parlant des coûts. M. Campbell a cité des chiffres à cet égard; ils sont astronomiques.

On me répétait sans cesse que la Norvège obtenait d'excellents résultats avec le développement de l'énergie nucléaire et que ce pays comptait tirer 20 p. 100 de son électricité de sources propres. J'ai effectué quelques recherches pour constater qu'environ 58 p. 100 de l'électricité norvégienne est générée à partir du charbon. Les tarifs pour l'électricité résidentielle se situent aux environs de 40 cents. Savez-vous quels sont les tarifs moyens ici au Canada? Nous ne payons pas cher pour notre électricité. C'est la raison pour laquelle nous avons de la difficulté à développer ces technologies. Au Canada, nous avons accès à de l'énergie à rabais. Le coût est d'environ 7 cents pour l'électricité résidentielle. D'autres pays sont-ils en mesure de développer ces technologies plus facilement que nous? Probablement que oui, parce qu'ils disposent du marché nécessaire, si l'on veut s'exprimer ainsi, et qu'ils ont la structure de coûts permettant de tels développements.

Cependant, si l'on considère certains de ces coûts dans le contexte d'un tarif à 7 cents, pour Hydro-Québec, le Manitoba et toutes ces autres provinces, les tarifs devraient être haussés quelque peu, mais cette augmentation serait plus facile à accepter. Au fil des ans, ces nouvelles technologies pourraient être mises au point et nous verrions bien davantage d'énergie produite à partir des vagues et des marées et au moyen de différentes autres technologies misant sur l'énergie renouvelable. Parallèlement à cela, il nous faut également réfléchir à la séquestration dans le cas du charbon.

The U.S. is our major trading partner. Quebec has lots of extra electricity. We are net importers, to a certain degree. We have to think what we are building the technology for, for whom, where it will go, and about transmitting it a long ways. All these things must be taken into account. The last time we built transmission in British Columbia, it was, not in my backyard: I want cheap electricity, but do not build that tower any place where I can see it; build it way out there someplace, but not close to me.

When we talk about building in densely populated areas, it might be easier to go to Nunavut. I do not think so, because of the country there, but then we start talking about some of those things, conservation, and a lot of these things mixed.

That was kind of a statement.

The Chair: I understood there was not a question.

Senator Neufeld: There was a question at the end.

The Chair: I thought you were the seventh panellist, replacing Mr. Bear. Now I know why they say you were the best Minister of Natural Resources B.C. has ever had, sir.

Senator Neufeld: I think you said that Nunavut is under ice for three or four months?

Mr. Tarbotton: Yes.

Senator Neufeld: Where I live in Fort St. John, we have ice longer than four months. Nunavut has it longer than that. The last time I was there, the ice went out in July. Explain that to me.

Mr. Tarbotton: In twenty years time, there may not be any ice there.

Senator Neufeld: All right, that is the answer. Twenty years from now, there will not be any ice.

The Chair: There will not be any carbon emissions either.

Mr. Boridy: I want to say a few things. I will give you one figure, because this question was raised indirectly. It is a comparison between in-stream and the wave and tidal. When we look at in-stream rivers, we have about 8,000 hours of production a year, because production is continuous and mono-directional. When we look at wave and tidal, we are looking at about 3,500 to 4,000 hours, maximum. For rivers, the number of hours of production is double. That comparison must be taken into consideration. That reality contributes also to the price or the cost of the kilowatt per hour.

Les États-Unis sont nos principaux partenaires commerciaux. Le Québec a d'importants surplus d'électricité. Dans une certaine mesure, nous sommes des importateurs nets. Nous devons nous demander à quelles fins nous mettons au point cette technologie, à l'intention de qui, où ira l'énergie et comment nous pourrions la transporter sur de longues distances. Tous ces éléments doivent être pris en compte. La dernière fois que nous avons construit un réseau de transmission en Colombie-Britannique, nous nous sommes heurtés au syndrome du « pas dans ma cour ». Les gens veulent l'électricité à bas prix, mais ils ne veulent pas d'un pylône dans leur champ de vision; vous pouvez le construire n'importe où, mais pas dans mon voisinage.

Lorsqu'il est question d'ériger des réseaux dans des zones densément peuplées, certains font valoir qu'il serait peut-être plus facile d'opter pour le Nunavut. Je ne suis pas de cet avis, quand on pense à l'environnement là-bas, mais les choses se compliquent lorsqu'on commence à prendre en considération la conservation et les éléments de cette nature.

C'était peut-être davantage une déclaration qu'une question.

Le président : À mon sens, il n'y avait aucune question.

Le sénateur Neufeld : Il y en avait une à la toute fin.

Le président : J'ai cru un instant que vous étiez notre septième témoin, à la place de M. Bear. Je sais maintenant pourquoi on dit que vous avez été le meilleur ministre des Ressources naturelles que la Colombie-Britannique ait connu.

Le sénateur Neufeld : Je crois que vous avez dit que le Nunavut est pris dans les glaces pendant trois ou quatre mois?

M. Tarbotton : Oui.

Le sénateur Neufeld : J'habite à Fort St. John et nous avons de la glace pendant plus de quatre mois. La saison des glaces est encore plus longue au Nunavut. La dernière fois que je me suis rendu là-bas, il y avait de la glace jusqu'en juillet. Pourriez-vous m'expliquer cela?

M. Tarbotton : D'ici 20 ans, il se peut bien qu'il n'y ait plus de glace du tout là-bas.

Le sénateur Neufeld : Excellent, voilà la réponse que j'attendais. Dans 20 ans, il n'y aura plus de glace.

Le président : Il n'y aura plus d'émissions de gaz carbonique non plus.

M. Boridy : J'aimerais apporter quelques précisions. Je vais vous donner un chiffre, car la question a été soulevée indirectement. On compare l'électricité produite à partir du courant des rivières à celle provenant des vagues et des marées. L'eau vive des rivières nous procure quelque 8 000 heures de production par année grâce au courant continu et unidirectionnel. Mais dans le cas des vagues et des marées, on peut s'attendre tout au plus à quelque 3 500 à 4 000 heures. Le nombre d'heures de production est donc le double dans le cas des rivières. Il faut tenir compte de cet aspect. C'est une réalité qui est également déterminante quant au prix ou au coût du kilowattheure.

Senator McCoy: There are 8,760 hours in a year. Is that not the number of hours used by all electric utilities around the world?

Mr. Boridy: That is if they are running all the time.

Senator McCoy: Where do the other 760 hours go in run of river production?

Mr. Tarbotton: The river is under ice at that time.

Senator McCoy: Production is down too for routine maintenance, I should think. You figure on 8,000 hours a year.

Mr. Boridy: I want to address two other issues, but maintenance is a key factor. We do not want those machines to be removed every second week. We are thinking about what we call diverless technologies. We are looking for rivers at speeds that are high, something like three metres a second, and we will not find any diver, especially in November, April or May, trying to fix something where currents are three metres per second. In Quebec, it is forbidden by law.

Senator Banks addressed the issue of who should be involved, federal and provincial, to support those organizations and the involvement of the industries. I will give you my feeling as an industrial partner who is also working with universities. To give you one example, one technology we will be working on is called harvest, which is developed by the Institut Nationale Polytechnique, INPG, of Grenoble. It is four labs — one university — which means 24 people at the doctorate level who have been working, and are still working, on development of this technology since 2001, financed by the equivalent of National Research Council Canada, which is the Centre national de la recherche scientifique, CNRS, in France, and Électricité de France, EDF.

Eight years later, we do not have any technology in use because EDF is not industrial and INPG is not an industry. You need an industry to tell the researchers to stop conceiving; not to try to reinvent the wheel; to put this technology to the test and see if their ideas are right; and then continue to develop it, to adapt it, to the site and to the markets.

I am against giving money to universities directly. I have a lot of respect for universities. Most of those technologies started in universities. That is where they started, but at some point in time we have to say, stop; in real life and the real world, industries must make money off this, and that is the name of the game. If no money is to be made, you will not find any industry.

To the question of who should finance the technology, and I am talking as an industry, we need initial help from government because the technology is risky and emerging. We do not want to be financed forever, but we need help because at the beginning,

Le sénateur McCoy : Il y a 8 760 heures dans une année. N'est-ce pas le nombre d'heures qui sert de référence à tous les services publics d'électricité sur la planète?

M. Boridy : Seulement si l'on fonctionne en continu.

Le sénateur McCoy : Qu'advient-il des 760 heures qui restent dans la production au fil de l'eau?

M. Tarbotton : La rivière est prisonnière des glaces au cours de cette période.

Le sénateur McCoy : Je croisais également que l'on interrompt la production aux fins de l'entretien régulier. Vous établissez vos calculs en fonction d'un total de 8 000 heures par année.

M. Boridy : J'aimerais aborder deux autres points, mais je peux vous dire d'emblée que l'entretien est un facteur clé. Nous ne voulons pas avoir à enlever ces machines à toutes les deux semaines. Nous envisageons le recours à des technologies n'exigeant pas de plongées. Nous cherchons à utiliser des rivières dont le débit est élevé, parfois jusqu'à trois mètres seconde, et nous ne trouverons jamais de plongeur, surtout en novembre, en avril ou en mai, qui voudra essayer d'aller réparer quelque chose lorsque le courant atteint trois mètres seconde. Au Québec, c'est même interdit par la loi.

Le sénateur Banks s'est demandé qui devrait contribuer, aux échelons fédéral et provincial, pour appuyer le travail de ces organisations et la participation de l'industrie. Je vais vous dire ce que j'en pense en ma qualité de partenaire de l'industrie qui travaille également avec les universités. À titre d'exemple, nous allons nous intéresser à la technologie Harvest, élaborée par l'Institut national polytechnique de Grenoble (INPG). Ce projet fait appel à quatre laboratoires universitaires, c'est-à-dire que 24 étudiants au niveau du doctorat travaillent au développement de cette technologie depuis 2001, grâce au financement conjoint du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), équivalent français du Conseil national de recherches du Canada, et de la société Électricité de France (EDF).

Au bout de huit années de travail, il n'y a toujours pas de technologie en usage car EDF n'est pas une société industrielle et l'INPG n'est pas une industrie. L'intervention de l'industrie est nécessaire pour dire aux chercheurs d'arrêter leurs efforts de conception, de ne pas essayer de réinventer la roue, de mettre la technologie à l'essai pour voir si les concepts élaborés sont valables, et de poursuivre ensuite son développement et son adaptation en fonction de l'emplacement et des marchés.

Je suis contre le financement direct des universités. J'ai beaucoup de respect pour ces institutions. La plupart des technologies dont nous parlons aujourd'hui ont vu le jour dans des universités. C'est leur point de départ, mais il faut à un moment ou à un autre ramener les chercheurs à la réalité en leur rappelant que les industries sont là pour réaliser des profits, car c'est la raison d'être de tout cela. S'il n'y a pas d'argent à faire, vous ne trouverez aucune industrie pour vous aider.

Quant à savoir qui finance la technologie, et je vous parle du point de vue de l'industrie, nous avons besoin au départ de l'aide gouvernementale en raison des risques associés à toute technologie émergente. Nous ne demandons pas un financement

not only do we have to develop the technology but, when we want to put it to the test, we must conduct environmental studies and site studies. We have to put the thing in the water; and we have to extract it from the water probably every month or so because we have to take measurements. This phase of testing and measuring, which is the pre-commercial phase, is critical, and that is where we need government help.

When I say government help, I do not mean only federal help but federal and provincial help. I will go further and say the market for us, as an industry, is Hydro-Québec first. If Hydro-Québec does not buy the technology, forget it. After that, the market is international. As an industry looking at the market, even if Hydro-Québec can be a buyer and an important buyer for Quebec, for its own needs, Hydro-Québec has the rule of no more than 4,000 megawatts, because after that they have problems stabilizing the network. Hydro-Québec has implemented the same rule for wind energy — 4,000 megawatts. For Quebec, that is it; that is all.

For the industry, the market is the world. For us, the CHIQ, we have negotiated on both technologies with all the partners, and believe me there are big partners. When I talked about EDF on the harvest technology, the other technology we are contemplating is Sabella, and behind Sabella there are four organizations, and the largest is Saipem. Saipem is one of the world leaders, if not the world leader, in gas and oil platforms. They have extensive knowledge, which is of prime interest to us, in these far regions.

The money must come from the provincial and federal governments, but also from organizations such as Hydro-Québec in the provinces. Another province might be B.C. or whatever, but the provinces must be involved because they will be the first users. They will choose the best technology, and they must help the small organizations with that technology

Senator Banks: There is a precise analogy up to a point with the development of the oil sands and the government involvement, which literally enabled the development of the oil sands in Alberta at the level it is now. That is the precise analogy.

Senator McCoy: Mr. Boridy, you said Hydro-Québec has placed a limit of four gigawatts on purchases. How big is the overall system? What proportion —

Mr. Boridy: Ten per cent: Hydro-Québec is between 45,000 megawatts and 40,000 megawatts, so something like that, closer to 45,000 megawatts.

pendant tout le processus, mais nous avons besoin d'aide aux premières étapes car, non seulement devons-nous concevoir la technologie, mais nous voulons également la mettre à l'essai, mener des études environnementales ainsi que des études de site. Nous devons mettre le nouveau mécanisme dans l'eau et l'en extraire tous les mois ou environ pour procéder à certaines mesures. Cette phase de mise à l'essai et de mesures préalables à la commercialisation est extrêmement importante, et c'est à ce niveau que l'aide gouvernementale est requise.

Lorsque je parle d'aide gouvernementale, je ne veux pas dire seulement celle du fédéral, mais également le soutien de la province. J'irais même jusqu'à dire que nous nous adressons d'abord et avant tout, du point de vue de l'industrie, à Hydro-Québec. Si Hydro-Québec ne s'intéresse pas à la technologie proposée, aussi bien l'oublier. Après cela, le marché devient international. Même si Hydro-Québec peut être un acheteur important pour la province, et pour ses propres besoins, notre industrie doit chercher à étendre son marché, car Hydro-Québec est limitée à 4 000 mégawatts, étant donné qu'au-delà de cette quantité, on arrive difficilement à stabiliser le réseau. Hydro-Québec a établi la même règle pour l'énergie éolienne — une limite de 4 000 mégawatts. Pour le Québec, on ne peut pas aller plus loin que ce niveau.

Pour l'industrie, le marché est planétaire. Quant à nous, au CHIQ, nous avons négocié concernant les deux technologies avec tous nos partenaires, et je vous prie de me croire qu'il s'agit de partenaires importants. Je vous ai déjà parlé du développement de la technologie Harvest financée par EDF, mais nous envisageons également le recours à la technologie Sabella dont le développement est appuyé par quatre organisations dont la plus importante est Saipem, l'un des chefs de file mondiaux, si ce n'est le numéro un, en matière de plateformes pétrolières et gazières. Ces organisations possèdent une connaissance approfondie de ces questions, ce qui est tout particulièrement important pour nous, compte tenu de l'éloignement de ces régions.

Le financement doit venir des gouvernements provinciaux et fédéral, mais aussi de sociétés comme Hydro-Québec dans les différentes provinces. Il pourrait y avoir des projets semblables en Colombie-Britannique notamment, mais il faut que la province contribue car elle sera la principale utilisatrice. Elles vont choisir la meilleure technologie et aideront les petites organisations à la mettre en œuvre.

Le sénateur Banks : La situation me rappelle beaucoup ce qui s'est passé avec la contribution du gouvernement aux fins de l'exploitation des sables bitumineux. Sans la participation gouvernementale, cette industrie n'aurait jamais atteint son niveau actuel en Alberta. J'y vois une analogie assez frappante.

Le sénateur McCoy : Monsieur Boridy, vous avez indiqué qu'Hydro-Québec a fixé une limite de quatre gigawatts pour les achats. Combien y a-t-il de gigawatts dans l'ensemble du système? Quelle proportion...

M. Boridy : Dix pour cent. Le réseau d'Hydro-Québec totalise plus de 40 000 mégawatts et se rapprocherait même davantage de 45 000.

Senator Seidman: Thank you for appearing before us to discuss an obviously cutting-edge technology, albeit yet not an industry, if I understand correctly.

Each question asked has stimulated and generated several more. We have touched on cost and potential environmental impacts — two key major issues. We were starting to touch on my next question, Mr. Boridy.

Should this technology be seen as a regional power source or as one capable of delivering reliable power across a long grid to Central Canada? If Central Canada is seen as a potential customer, what is the level of interest from Ontario Hydro and Hydro-Québec?

I will follow up with one last issue. Can this technology be used on an economical scale in an off-grid coastal community to replace or supplement diesel generators?

Mr. Boridy: I will give you my viewpoint, and again it is restricted to in-stream rivers. I am not talking about wave and tidal power because those technologies are a different world. The market is different, the technologies are different and the challenges are different.

For wave and tidal power, definitely the region is a key market, and should be the primary market to provide power to those people who are far away that have access to electricity generated from dirty diesel, and where Hydro-Québec is losing money. That market is a prime one.

That is enough, in my mind, to justify the existence of the industry and also the market because Quebec is not the only case. There are situations like those in Quebec in the rest of Canada and in the world. For this reason, we have secured in our agreements with the French on both technologies the exclusive rights of commercialization for the three Americas, because there are countries in South America that are important for us. To mention one, Brazil's potential for in-stream river is 25,000 megawatts, which is even more than Canada's.

This energy is one of many green renewable energies. This technology does not pretend to be the only one. It does not pretend to replace, and for sure it will not replace, the traditional sources of energy production. It will not replace the dams; it will not replace nuclear. It is a complementary energy specific to certain markets and certain sites, but the potential is huge.

Le sénateur Seidman : Merci de comparaître devant nous pour discuter de ce qui est de toute évidence une technologie d'avant-garde, même s'il ne s'agit pas encore d'une industrie, si j'ai bien compris.

Chacune des questions posées en a suscité plusieurs autres. Nous avons parlé des coûts et des répercussions possibles sur l'environnement, deux aspects primordiaux. Vous avez commencé à aborder le sujet de ma première question, monsieur Boridy.

Doit-on considérer cette technologie comme une source régionale d'énergie ou offre-t-elle la possibilité d'approvisionner de façon fiable le Canada central via un réseau à longue distance? Si le Canada central est considéré comme un client potentiel, dans quelle mesure Ontario Hydro et Hydro-Québec s'intéressent-elles à cette technologie?

J'ajouterais un dernier point. Serait-il possible du point de vue économique d'utiliser cette technologie pour remplacer ou compléter le recours aux générateurs au diesel dans les localités côtières hors réseau?

M. Boridy : Je vais vous donner mon opinion, et je vais me limiter encore une fois à l'énergie produite à partir du courant des rivières. Je ne vais pas vous parler de celle provenant des vagues et des marées, car le contexte est totalement différent. Le marché n'est pas le même, les technologies sont différentes et les défis également.

Dans le cas de l'énergie produite à partir des vagues et des marées, il ne fait aucun doute que la région constitue un marché important et devrait en fait être le marché principal à alimenter en énergie dans toutes ces localités éloignées qui n'ont accès qu'à l'électricité produite à partir de diesel polluant, et au service desquelles Hydro-Québec perd de l'argent. C'est donc le marché à desservir en priorité.

À mon avis, ce marché justifie à lui seul l'existence de l'industrie, car la situation ne se limite pas au Québec. Il y a des cas semblables ailleurs au Canada ainsi que dans le reste du monde. C'est la raison pour laquelle, nous nous sommes assurés dans nos ententes avec la France concernant ces deux technologies de l'exclusivité des droits de commercialisation pour les trois Amériques, car il y a des pays d'Amérique du Sud qui prennent une place importante dans nos plans d'avenir. À titre d'exemple, les eaux vives du Brésil offrent un potentiel de 25 000 mégawatts, ce qui est même davantage que celles du Canada.

Nous parlons ici de l'une des nombreuses formes d'énergie verte renouvelable. On ne prétend pas qu'il s'agisse de la seule technologie semblable. On ne soutient pas qu'elle va remplacer, et vous pouvez être sûrs qu'elle ne les remplacera pas, les sources traditionnelles de production d'énergie. Il y aura encore des barrages; on aura encore recours au nucléaire. Il s'agit d'une source d'énergie complémentaire répondant aux besoins particuliers de certains marchés et de certains emplacements, mais offrant également un potentiel énorme.

Again, what I said is valid only for in-stream rivers. I am not talking about ocean energy, waves and tides, where the potential, but also the challenges, the risks, the costs, are different as well.

Senator Seidman: I am not sure that I heard a response to whether it can be used in an economical scale in the off-grid communities to replace diesel generators, for example.

Mr. Tu: I will take a stab at that question although I will ask Mr. Campbell to address the regional versus pan-national and even international market. That issue is a question of electricity trading and grid inter-ties. As far as the remote communities go, British Columbia has a number of remote communities.

BC Hydro provides service to about 11 of what we call non-integrated areas. One example is Haida Gwaii, or the Queen Charlotte Islands, which are served predominantly by diesel. We have some resources there, but diesel energy is predominantly the source of supply.

One rule of thumb for cost is, a diesel generator will usually produce about three and a half kilowatt hours per litre. How much are they paying for the fuel? At the lowest, they will pay the same amount that we pay at the pump, so a dollar a litre or so. That is less than 30 cents a kilowatt hour, in the best-case remote communities. In the most remote communities, that is, the highest cost, where we use an airplane to fly the diesel in, it could be much more expensive than that, up to a dollar per kilowatt hour. That is the benchmark price of when something is economic.

Mr. Campbell mentioned the ballpark prices per kilowatt hour for tidal and wave today. At its largest scale, he mentioned tidal in the ballpark of 35 cents per kilowatt hour, and wave somewhat more than that.

There are additional costs to deploying in remote communities. Of course, there is the distance, and they also lack the economies of scale. Those small communities are without a large requirement for power, so they are smaller projects and we lose the economies of scale.

BC Hydro, with Natural Resources Canada, the B.C. Minister of Energy, Mines and Petroleum Resources and Western Economic Diversification Canada, conducted a study of tidal energy in the Queen Charlotte Islands. The islands have a fair tidal resource and they consume a fair bit of diesel, so we thought there was potential to have a larger project.

The costs were in that ballpark, even for our first demonstration project. I believe our project reported a life-cycle cost of about 65 cents per kilowatt hour. That cost is only for the demonstration project.

Je répète que mes observations ne portent que sur l'énergie produite à partir du courant des rivières. Je ne parle pas de l'énergie tirée des océans, des vagues et des marées, où le potentiel, mais aussi les enjeux, les risques et les coûts sont différents.

Le sénateur Seidman : Je ne crois pas que vous ayez répondu à ma question quant à l'utilisation possible, d'un point de vue économique, de ces technologies pour remplacer les générateurs au diésel dans les localités hors réseau, par exemple.

M. Tu : J'essaie de vous répondre, mais je demanderais à M. Campbell d'apporter les distinctions entre les marchés régional, national et même international. C'est une question qui touche les échanges d'électricité et les liens entre réseaux. Pour ce qui est des collectivités éloignées, je peux vous dire que la Colombie-Britannique en compte un bon nombre.

BC Hydro dessert ainsi quelque 11 régions que nous qualifions de non intégrées. Il y a par exemple Haida Gwaii, ou les îles de la Reine-Charlotte, où l'énergie est principalement produite au moyen du diésel. Il y a d'autres ressources sur place, mais l'énergie provient surtout du diésel.

Si l'on considère les coûts, un générateur au diésel produit généralement environ trois kilowattheures et demi par litre. Combien paie-t-on pour le carburant? Au minimum le même prix que nous payons à la pompe, soit 1 \$ le litre environ. Cela donne moins de 30 cents le kilowattheure dans le meilleur des cas pour les localités isolées. On retrouve les coûts les plus importants dans les collectivités les plus éloignées où il faut transporter le diésel par avion. Le coût est alors beaucoup plus élevé et peut atteindre 1 \$ le kilowattheure. C'est le prix repère du point de vue des considérations économiques.

M. Campbell nous a donné un aperçu des tarifs par kilowattheure pour l'énergie provenant des vagues et des marées. D'une façon très générale, il a indiqué que ces tarifs pourraient atteindre 35 cents le kilowattheure pour l'énergie marémotrice et être passablement plus élevés dans le cas des vagues.

Il y a des coûts supplémentaires associés au déploiement de la technologie dans les collectivités éloignées. Il y a bien sûr la distance à parcourir, mais il y a également l'impossibilité de réaliser des économies d'échelle. Comme ces petites localités n'ont pas d'importants besoins en énergie, les projets sont de moins grande envergure et les économies d'échelle deviennent impossibles.

De concert avec Ressources naturelles Canada, le ministère de l'Énergie, des mines et des ressources pétrolières de la Colombie-Britannique et Diversification de l'économie de l'Ouest Canada, BC Hydro a mené une étude sur l'énergie marémotrice dans l'archipel des îles de la Reine-Charlotte. Comme les îles bénéficient d'une bonne amplitude de marée et qu'on y consomme une quantité considérable de diésel, nous avons pensé qu'il pouvait être possible d'y réaliser un projet plus vaste.

Les coûts se situaient à peu près au niveau indiqué, même pour notre premier projet pilote. Je crois que notre projet a révélé un coût d'environ 65 cents le kilowattheure pour l'ensemble du cycle de vie. Cette évaluation ne s'applique qu'au projet pilote.

The interesting finding there was the nature of tidal energy. As has been pointed out, it rises to peak and then drops to zero on a cyclical basis, up to four times a day. One of the real barriers to using these devices on a large scale in remote communities is the ability of our diesel generators to accommodate that fluctuating power. Diesel generators have to function in a way that they effectively balance both the community needs and the supply. They are the buffer.

Diesels are flexible, but there are limits to their flexibility. They cannot run them at less than half their capacity, for example. As well, turning them off and on increases their maintenance cycle significantly.

Our existing communities have only a limited capacity, until we break the diesels, essentially, to incorporate a significant amount of tidal or wave energy, by virtue of intermittency.

The short answer is that, yes, tidal and wave technologies can be economic, certainly in the more remote communities. In the near term, they look promising, but the amount of tidal or wave energy we can put in remote communities is limited to some extent by the ability of the diesels to accommodate them.

Mr. Tarbotton: The big issue Mr. Tu is talking about is that currently, there is no economic way of storing the energy. There are possible ways of storing it, like pump storage, but then they have to create a dam. However, I think that is coming. There are large-capacity batteries on stream at the moment, and I believe their costs will come down significantly.

The other possibility, which one should always keep in the back of one's mind, is that a lot of the wave energy, for example, is a long way offshore and cannot be obtained. There is no way we will build a cable to take energy the 200 miles, 50 miles or whatever.

It may become economic to use hydrogen generation, in which case they could have an offshore wave system that would do its thing, produce hydrogen, and they would bring a tanker in to bring it to shore. Those systems are not around yet, but they could be in the future.

Mr. Boridy: If I can say something here, I will change — and that is a word I use often — the base of reference. We can talk about cost, about different technologies and about the environment. We can talk about markets and provincial and federal politics. What we have to remember is that ocean energy is here to stay. It will happen, just as wind energy happened 10 or

Chose intéressante, le projet a permis de mieux prendre conscience de la nature de l'énergie marémotrice. Comme on l'a déjà souligné, elle atteint des sommets pour ensuite être réduite à néant de façon cyclique, quatre fois par jour. L'un des principaux obstacles à l'utilisation de cette technologie à grande échelle dans les collectivités éloignées réside dans la capacité de nos générateurs au diesel de s'adapter aux fluctuations quant à la quantité d'énergie produite. Les générateurs au diesel doivent être utilisés de manière à assurer un juste équilibre entre la satisfaction des besoins de la collectivité et l'approvisionnement en énergie. Ils servent de tampons.

Ces générateurs offrent une source flexible d'énergie, mais il y a des limites à cette flexibilité. Par exemple, on ne peut pas les faire fonctionner à moins de la moitié de leur pleine capacité. De plus, les besoins d'entretien s'accroissent considérablement lorsqu'on les arrête et on les redémarre régulièrement.

En raison de cette intermittence et des risques pour les génératrices, les localités éloignées n'offrent que peu de possibilités d'incorporer une quantité considérable d'énergie produite par les marées ou les vagues dans leur approvisionnement régulier.

En un mot, je vous dirais que ces technologies peuvent être effectivement rentables du point de vue économique, assurément dans les collectivités les plus éloignées. À court terme, ces technologies semblent prometteuses, mais la quantité produite par les marées ou les vagues pouvant être mise à contribution dans ces localités est limitée dans une certaine mesure par la capacité des génératrices au diesel de s'adapter à ces nouvelles sources d'approvisionnement.

M. Tarbotton : Le principal problème que M. Tu a évoqué, c'est que nous ne pouvons pas stocker l'énergie d'une façon rentable. Il est possible de la stocker, notamment au moyen de l'accumulation par pompage, mais il faut pour ce faire construire un barrage. Cependant, j'estime que la solution est imminente. On utilise actuellement des batteries à grande capacité, et je crois que leur coût diminuera considérablement.

Il ne faudrait pas oublier également qu'une bonne partie de l'énergie des vagues est captée au grand large. Par conséquent, nous ne pouvons pas construire un câble permettant de transporter cette énergie sur une distance de disons 200 ou 50 milles.

Le recours à l'hydrogène deviendra peut-être une solution rentable. On pourra peut-être utiliser un système de captage de l'énergie des vagues au grand large pour produire de l'hydrogène, qu'un navire-citerne transportera jusqu'aux ports. On n'a pas encore mis au point un tel système, qui demeure cependant une possibilité pour l'avenir.

M. Boridy : Si je peux me permettre, je vous proposerais d'envisager les choses sous de nouvelles — terme que j'emploie fréquemment — perspectives. Nous pouvons bien parler du coût, des différentes technologies et de l'environnement ou encore des marchés et des politiques provinciales et fédérales, mais il faut se rappeler que la mer est une source d'énergie durable qui pourra

15 years ago, and we missed the boat. We missed the boat, to the benefit of Germany and India, and now we are buying foreign technologies.

Technologies will be overcome, just as man has overcome technologies to take men to the moon. Ocean energy will happen, and you must support the industries, the labs and the universities. Do not forget. Do not miss that objective. If I have one key message, that is it.

The Chair: It is well delivered, too, I might say.

Mr. Campbell: Hopefully, this meeting has been an interesting opening discussion, and I hope we can work with you more.

Two axes of the discussion have evolved. One is building knowledge and an understanding of what the opportunities may be, and the other is the beginnings of a consideration of the role of the federal government in dealing with these opportunities.

Senator Neufeld has pointed out eloquently the provincial and federal interests in this industry. I think there is a huge risk if we stop at that point, because what tends to happen is the federal government will say: We will engage in energy research and development, and we will leave it to the provinces to deliver the clean electricity future for Canada.

We are watching the tendency for the thought process to evolve along those directions in Canada, and it clearly is going in that direction in the U.S. The U.S. Department of Energy, DOE, is starting to spend money in research labs and in universities because that is what they can do within their jurisdictional mandate.

Oregon State is committed to developing a wave industry, but it cannot afford to do it by itself, so in the gap between the federal initiative and the state initiative, the industry has basically lost five years already. There is a severe risk that the dreams of the state will never be realized.

There is a big risk in Canada that we will approach the industry in the same way. The federal government invests in R & D and the province is out there setting targets and being encouraged federally to achieve high targets, but there is a gap between the two processes.

One key message is in the document that I gave you, but maybe it was a little too subtle. One key issue I ask this committee to look at seriously is how we galvanize a federal, provincial and territorial initiative to each of the regions to ensure that we achieve the economic opportunity here, while delivering the clean energy that we all need for the future.

Senator McCoy: That is our goal.

être exploitée. Nous n'avons pas saisi l'occasion lorsque l'énergie éolienne a pu être exploitée il y a 10 ou 15 ans, contrairement à l'Allemagne et à l'Inde. Et aujourd'hui, nous achetons les technologies des autres pays.

Nous saurons mettre au point les technologies nécessaires, comme nous l'avons fait pour permettre à l'homme de se rendre sur la Lune. Un jour, l'énergie de la mer pourra être exploitée. C'est pourquoi il faut appuyer les entreprises, les laboratoires et les universités. Si j'avais un seul message à vous transmettre, je vous dirais qu'il faut tirer les leçons du passé et ne pas laisser passer cette occasion. Voilà.

Le président : Je pourrais ajouter que votre message est clair.

M. Campbell : La présente séance est un point de départ intéressant. Et j'espère que nous pourrions collaborer davantage avec vous.

Deux points principaux se dégagent de la présente discussion : premièrement, il faut comprendre et établir quels sont les débouchés; deuxièmement, il faut examiner le rôle que le gouvernement fédéral jouera à cet égard.

Le sénateur Neufeld a exposé avec éloquence où étaient les intérêts des gouvernements provinciaux et du gouvernement fédéral à ce chapitre. J'estime que le risque serait énorme si nous en restions là, car le gouvernement fédéral serait alors enclin à dire : « Nous nous occuperons de la recherche-développement, et nous laisserons aux provinces le soin de produire l'électricité propre pour les Canadiens. »

C'est la logique qui se dessine au Canada et qu'on emprunte sans l'ombre d'un doute aux États-Unis, où le département de l'Énergie commence à accorder des fonds aux laboratoires de recherche et aux universités parce que cette question relève de ses compétences.

L'État de l'Oregon s'est engagé à mettre en valeur l'énergie des vagues, mais c'est un domaine qui relève également du gouvernement fédéral américain. L'industrie a déjà perdu grosso modo cinq ans, en raison de l'écart entre l'initiative fédérale et celle de l'État. Il est fort probable que les rêves de l'Oregon ne se réaliseront jamais.

Au Canada, la situation risque beaucoup d'être la même. Le gouvernement fédéral investit dans la recherche-développement, et les provinces fixent les objectifs que le gouvernement fédéral souhaite ambitieux, mais il persiste toutefois un écart.

Le mémoire que je vous ai remis contenait un message important, qui manque peut-être un peu de clarté. Je recommande principalement au comité d'examiner sérieusement les moyens de mettre en commun les initiatives fédérales, provinciales et territoriales dans chacune des régions, de manière à optimiser les perspectives économiques, tout en produisant l'énergie propre dont nous aurons tous besoin.

Le sénateur McCoy : C'est notre objectif.

The Chair: That summary is an excellent one. This subject is a challenge to us, which I am sure has not fallen on deaf ears around the table. You have provided us with a thought-provoking entree into our study, which is at the inception stage.

We thank you all very much for coming this evening and sharing your time. I know you are here for the 2009 symposium of OREG, and we can only wish you the best in your deliberations. We wish you fruitful and stimulating meetings.

We hope we can draw on your expertise again.

(The committee adjourned.)

OTTAWA, Thursday, October 29, 2009

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met this day at 8:14 a.m. to examine and report on the current state and future of Canada's energy sector (including alternative energy).

Senator W. David Angus (*Chair*) in the chair.

[*English*]

The Chair: Good morning, ladies and gentlemen, members of the committee, our television audience on the CPAC network and viewers on the World Wide Web. This is the third session in our study to deal with energy issues in Canada generally, and with a view to developing a national strategy in this field at a time when it is badly needed. The issues of energy security in Canada and North America are clearly intertwined with issues raised by climate change.

We are privileged this morning to have a number of people joining us, senators who are substituting for other senators. Senator Tommy Banks is out of town this morning. It is unfortunate because he was responsible for us having this special witness. I will introduce you in a moment, sir. I want to welcome Senator Cowan, the Leader of the Opposition in the Senate. Senator Cowan is filling in for Senator Banks. Welcome. We also have the famous senator from Vancouver, Senator Larry Campbell. We are pleased to have Senator Campbell with us to see how a real committee operates this morning. A lady who needs no introduction, Senator Nancy Greene, is also filling in for one of our absent senators, Senator Richard Neufeld. We have the only elected senator, Senator Bert Brown from Alberta. My esteemed deputy chair is Senator Grant Mitchell from Alberta. Our researchers from the Parliamentary Library are Marc LeBlanc and Sam Banks. Senator Pana Merchant is from Saskatchewan. Senator Nick Sibbeston is from the Northwest Territories. Senator Judith Seidman is our newest senator from Quebec. Senator Dan Lang is from the great territory of Yukon. I am David Angus. I am from Montreal, Quebec. I have the honour of chairing this committee.

Le président : Voilà qui résume parfaitement la situation. Les membres du comité ne feront certainement pas la sourde oreille aux problèmes que vous avez exposés. Vos propos qui poussent à la réflexion constituent une entrée en matière à l'étude que nous venons tout juste d'entreprendre.

Nous vous remercions infiniment d'avoir comparu. Je sais que vous êtes ici également pour assister au symposium de l'OREG de 2009, symposium que nous vous souhaitons productif et stimulant.

Nous espérons pouvoir faire appel de nouveau à vos compétences.

(La séance est levée.)

OTTAWA, le jeudi 29 octobre 2009

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui à 8 h 14 pour examiner l'état actuel et futur du secteur de l'énergie du Canada (y compris l'énergie de remplacement).

Le sénateur W. David Angus (*président*) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

Le président : Bonjour, mesdames et messieurs, membres du comité et téléspectateurs qui nous regardez sur le CPAC et sur le Web. Nous tenons aujourd'hui la troisième séance dans le cadre de notre étude des questions énergétiques au Canada en général, en vue d'élaborer une stratégie nationale dans ce domaine à un moment où nous en avons grandement besoin. Les questions relatives à la sécurité énergétique au Canada et en Amérique du Nord sont clairement liées aux préoccupations soulevées par les changements climatiques.

Nous avons aujourd'hui le privilège d'avoir parmi nous un certain nombre de personnes, des sénateurs qui remplacent d'autres sénateurs. Le sénateur Tommy Banks est à l'extérieur de la ville aujourd'hui. C'est malheureux, car c'est grâce à lui que nous avons l'honneur d'accueillir un témoin spécial. Je vais vous présenter dans un moment, monsieur. Je souhaite la bienvenue au sénateur Cowan, chef de l'opposition au Sénat. Le sénateur Cowan remplace le sénateur Banks. Bienvenue à vous. Nous accueillons aussi le célèbre sénateur de Vancouver, le sénateur Larry Campbell. Nous sommes heureux que le sénateur Campbell puisse voir aujourd'hui comment fonctionne une séance de comité. Une dame qui se passe de présentation, le sénateur Nancy Greene, remplace également l'un de nos sénateurs absents, le sénateur Richard Neufeld. Nous accueillons le seul sénateur élu, le sénateur Bert Brown, de l'Alberta. Mon estimé vice-président est le sénateur Grant Mitchell, de l'Alberta. Nos attachés de recherche de la Bibliothèque du Parlement sont Marc LeBlanc et Sam Banks. Le sénateur Pana Merchant vient de la Saskatchewan. Le sénateur Nick Sibbeston vient des Territoires du Nord-Ouest. Le sénateur Judith Seidman est notre nouveau sénateur du Québec. Le sénateur Dan Lang vient du grand territoire du Yukon. Je m'appelle David Angus, et je viens de Montréal, au Québec. J'ai l'honneur de présider le comité.

Honourable senators, we were originally to have either the Minister of Natural Resources this morning or some of her senior officials. At their request on Tuesday, we agreed to a change to next Tuesday. That left us with no witness. Senator Banks suggested that we are in the ABCs of our study, the elementary stage, on energy and climate change. He said he knew a professor, Professor John Stone, and let us give him a call.

Sir, welcome to our committee. You welcomed the call warmly and graciously and have come here at this ungodly hour to share your wisdom with us.

Our focus today will be on the climate change aspects of the energy field. Professor John Stone is an Adjunct Research Professor in Geography and Environmental Studies at Carleton University. I believe he has already testified on Parliament Hill in the other place on some of these matters. Professor Stone graduated with a BSc in chemistry, special honours in 1966 and a PhD in molecular spectroscopy in 1969, both from the University of Reading in the U.K. He came to Canada as a post-doctoral researcher in 1969 to work at the National Research Council.

I say parenthetically, professor, my son went to the University of Reading. I know it is a tremendous place based on what they produced out of him. It is magic.

Following the National Research Council, Professor Stone returned to Prague for a year in the Czechoslovak Academy of Sciences before returning to Canada to continue his research interests at the University of Sherbrooke. In 1972, the professor joined the Public Service of Canada and assumed increasing responsibilities in a variety of portfolios. During the last 15 years of his career, he directed research programs on climate and atmospheric sciences, as well as developing policy on a range of environmental issues.

He has considerable experience in international science and has served Canada through his affiliation with the science committee of the North Atlantic Treaty Organisation, NATO, the International Institute for Applied Systems Analysis, the UN Economic Commission for Europe, UNECE, senior advisors on science and technology, UN Framework Convention on Climate Change, the Scientific Steering Committee for the Global Change System for Analysis, Research and Training, START, program, as co-chair for the Canada-Germany Science and Technology Agreement, and with the bureau of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC.

Honorables sénateurs, nous étions d'abord censés accueillir aujourd'hui la ministre des Ressources naturelles ou certains hauts fonctionnaires de ce ministère. Mardi dernier, à leur demande, nous avons accepté de les accueillir plutôt mardi prochain. Nous n'avions donc plus de témoins à entendre pour cette séance. Le sénateur Banks a alors laissé entendre que nous étions aux prémices, aux premières étapes de notre étude sur l'énergie et les changements climatiques. Il a mentionné qu'il connaissait un professeur, M. John Stone, et qu'il tenterait de communiquer avec lui.

Monsieur, je vous souhaite la bienvenue à cette séance du comité. Vous avez accueilli chaleureusement et gentiment notre demande et vous êtes venu ici à cette heure déraisonnable pour nous faire profiter de vos connaissances.

Nous nous penchons aujourd'hui sur le lien entre les changements climatiques et les questions énergétiques. M. John Stone est professeur-chercheur auxiliaire au Département de géographie et d'études environnementales de l'Université Carleton. Je crois qu'il a déjà témoigné au Parlement, à l'autre endroit, relativement à certaines de ces questions. M. Stone a obtenu un baccalauréat en chimie, avec distinction, en 1966 et un doctorat en spectroscopie moléculaire en 1969, tous deux à l'Université de Reading, au Royaume-Uni. Il est venu au Canada en 1969 pour travailler comme chercheur postdoctoral au Conseil national de recherches du Canada.

Soit dit en passant, monsieur, mon fils a étudié à l'Université de Reading. Je sais que c'est un endroit extraordinaire, car cet établissement lui a permis d'exploiter au maximum ses capacités. C'est épatant.

Après avoir travaillé au Conseil national de recherches, M. Stone a passé une année à Prague, où il s'est joint à l'Académie des sciences de la Tchécoslovaquie, puis il est revenu au Canada pour poursuivre ses recherches à l'Université de Sherbrooke. En 1972, M. Stone a commencé à travailler pour la fonction publique du Canada, où il a assumé des responsabilités croissantes dans divers dossiers. Au cours des 15 dernières années, il a dirigé des programmes de recherche en sciences climatiques et atmosphériques, et il a élaboré des politiques à l'égard d'une vaste gamme de questions environnementales.

Il a acquis une vaste expérience en sciences sur la scène internationale. En effet, il a servi le Canada en tant que membre du Comité pour la science de l'Organisation du Traité de l'Atlantique du Nord, l'OTAN; de l'Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués; et de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, la CEE; comme conseiller principal en matière de sciences et de technologie pour l'élaboration de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques; comme membre du Comité directeur scientifique du système d'analyse, de recherche et de formation concernant les changements planétaires, le programme START; comme coprésident de l'Accord de coopération scientifique et technologique Canada-Allemagne; et, enfin, en tant que membre du bureau du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, le GIEC.

I did not introduce our able clerk, Lynn Gordon, who put together these notes for me.

Thank you professor for appearing. You have distributed a small deck of slides outlining your remarks. You will present for half an hour to 40 minutes. We will then open the floor to questions.

John M.R. Stone, Adjunct Research Professor, Geography and Environmental Studies, Carleton University: Honourable senators, thank you very much indeed.

I want to speak about this issue of climate change, what I refer to as the threat of climate change. Climate change was framed initially as an environmental issue. It certainly is an environmental issue, but we can frame it in many other ways, including as an energy security issue.

As your chair noted, I am a scientist. I have been involved, in one way or another, with the issue of climate change for at least 20 years, if not more. For me, this issue is not new.

Climate change is an issue that has generated a considerable amount of political and media interest, lots of sound and sometimes fury, but not always signifying much. It is an issue with an almost continuous round of international meetings and great promises, but as yet, no real action. It is an issue that, despite significant scientific progress and clear indications that climate change is accelerating, is still not being addressed with the necessary urgency.

It is an issue that can be understood simply, but yet represents possibly one of the greatest scientific challenges of our time. It is an issue of morality, where actions today in any one country will benefit people on other shores and future generations, whom we might never meet, and which sometimes defies simple economic accounting. It is an issue that presents a new kind of challenge, uncertain in its form and extent, insidious rather than, as yet, directly confrontational, and long-term rather than immediate. It is an issue where, unfortunately, we have tended to ignore the evidence, but I am afraid it is an issue that will not go away.

I distributed power point slides to the committee. I will go through them and explain as I go. The first slide is entitled, *The Beginning of the Story*. A useful way to illustrate the development of the science and how it influenced policy is illustrated by this graph. It shows the results from careful observations of the concentrations in the atmosphere of carbon dioxide, which is a major greenhouse gas. The first point to note is that these measurements were begun several years before climate change had become a concern, in about 1957. Over time, those concentrations have increased steadily. It was obvious in the early 1970s that carbon dioxide concentrations were rising above pre-industrial levels. By 1979, a U.S. National Academy of Sciences report

J'ai oublié de présenter notre fort compétente greffière, Lynn Gordon, qui a préparé ces notes pour moi.

Monsieur Stone, je vous remercie d'être venu témoigner. Vous avez distribué une présentation PowerPoint qui illustre vos remarques. Vous ferez un exposé de 30 à 40 minutes. Par la suite, nous laisserons les sénateurs poser des questions.

John M.R. Stone, professeur-chercheur auxiliaire, Études géographiques environnementales, Université Carleton : Honorables sénateurs, je vous remercie beaucoup.

Je souhaite aborder la question des changements climatiques, que je désigne comme la menace des changements climatiques. À l'origine, les changements climatiques étaient considérés comme une question environnementale. Ils sont certainement liés à la question environnementale, mais nous pouvons les envisager de nombreuses autres façons, y compris par rapport à la question de la sécurité énergétique.

Comme l'a mentionné le président, je suis un scientifique. J'étudie la question des changements climatiques, d'une façon ou d'une autre, depuis au moins 20 ans, sinon plus. Cette question n'a rien de nouveau pour moi.

La question des changements climatiques suscite un intérêt politique et médiatique considérable, beaucoup de bruit et parfois de la colère, mais ces réactions ne signifient pas toujours grand-chose. C'est une question qui alimente un cycle presque ininterrompu de réunions internationales et de grandes promesses, mais, jusqu'à maintenant, aucune mesure concrète n'a encore été prise. Malgré les progrès scientifiques importants et les indices flagrants d'une accélération des changements climatiques, cette question n'est toujours pas traitée avec toute l'urgence nécessaire.

C'est une question très facile à comprendre, mais qui est peut-être l'un des plus grands défis scientifiques de notre temps. C'est une question de moralité, car les mesures prises aujourd'hui dans un pays donné auront des répercussions positives sur les gens d'autres pays et sur les générations futures, des personnes que nous ne rencontrerons peut-être jamais, et c'est une question qui va parfois au-delà de la simple logique économique. C'est une question qui constitue un nouveau type de défi, vague quant à sa forme et à son étendue, jusqu'à maintenant insidieux plutôt que directement manifeste, à long terme plutôt qu'immédiat. Malheureusement, nous avons tendance à fermer les yeux, mais je crains que cette question ne disparaisse pas de sitôt.

J'ai distribué aux membres du comité une présentation PowerPoint. Je vais la parcourir et fournir des explications au fur et à mesure. La première diapositive est intitulée « Au commencement... ». Ce graphique illustre bien l'avancée des sciences et la manière dont elles ont influé sur les politiques. Il montre les résultats de l'observation méticuleuse de la concentration atmosphérique de dioxyde de carbone, important gaz à effet de serre. Le premier point à souligner, c'est que ces mesures ont commencé à être prises plusieurs années avant que les changements climatiques ne deviennent une préoccupation, c'est-à-dire vers 1957. Au fil des années, la concentration de dioxyde de carbone a augmenté de façon constante. Il était déjà évident au

concluded that it is highly credible that the doubling of carbon dioxide concentrations will bring a global warming of between one and a half to four and a half degrees Celsius.

However, it was not until about the 1980s that scientists started to become more vocal and raised warnings that if the level of carbon dioxide were to continue to rise, there could be significant impacts on society and the environment. In 1988, two important events happened. First, Canada hosted a conference on the changing atmosphere. This conference was not intended to focus only on climate change but it occurred during a heat wave and droughts in the United States so climate change became the focus. As a result of that conference, which involved many governments and scientists, a resolution recommended the reduction of carbon dioxide emissions by 20 per cent from 1988 levels by the year 2000. That resolution was the first aspirational commitment that we made and the first one that we missed. Second, because of the attention given to this issue, the United Nations created the Intergovernmental Panel on Climate Change. The IPCC was created to provide a balanced and accessible assessment of the state of knowledge of climate change to governments. I had the honour of being on the Bureau of the IPCC for both its third and fourth comprehensive assessments.

The IPCC completed its first assessment in 1990, and presented its results at the second World Climate Conference held in Geneva in November of that year. That conference led to a call to the United Nations to begin negotiations on something that became known as the United Nations Framework Convention on Climate Change, which was signed by over 150 governments at the United Nations Conference on the Environment and Development in Rio de Janeiro in 1992. The IPCC completed its second complete assessment in 1995. It was in that year that negotiations were launched to enhance the UN Framework Convention, which led eventually to the adoption of the Kyoto Protocol in 1997. However, it was not until 2005 that the Kyoto Protocol came into being.

As you can see, despite all these meetings, the concentrations continued to climb. If you are curious about the wiggles in that curve on the slide, they simply represent the Earth breathing. In the summer when trees grow and the grass becomes greener, a lot of carbon dioxide is brought down into the biosphere, so every summer the level of carbon dioxide in the atmosphere reduces and, in winter, the reverse happens. Essentially, that is what you see on the slide.

début des années 1970 que la concentration de dioxyde de carbone dépassait celle mesurée avant l'ère industrielle. En 1979, un rapport de l'Académie des sciences des États-Unis concluait qu'il était fortement probable que le doublement des taux de CO₂ dans l'atmosphère entraînerait un réchauffement climatique de l'ordre de 1,5 à 4,5 degrés Celsius.

Toutefois, ce n'est que dans les années 1980 que les scientifiques ont commencé à faire état de leurs constatations et à avertir les gens du fait que, si les taux de CO₂ continuaient de grimper, il pourrait y avoir de graves conséquences sur la société et l'environnement. En 1988, deux événements importants ont eu lieu. D'abord, le Canada a tenu la Conférence sur l'atmosphère en évolution. Cette conférence n'était pas censée aborder principalement la question des changements climatiques, mais, comme elle s'est déroulée pendant l'apparition d'une vague de chaleur et d'une sécheresse aux États-Unis, les changements climatiques en sont devenus le thème central. La conférence, à laquelle ont participé nombre de gouvernements et de scientifiques, a mené à l'adoption d'une résolution qui recommandait la réduction des émissions de CO₂ de 20 p. 100 par rapport aux taux de 1988 d'ici l'an 2000. Cette résolution est le premier engagement que nous avons pris et le premier que nous n'avons pas respecté. Par la suite, en raison de l'attention accordée à cette question, les Nations Unies ont créé le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Le GIEC avait pour mandat de fournir aux gouvernements des évaluations éclairées et accessibles sur l'état des connaissances concernant les changements climatiques. J'ai eu l'honneur de faire partie du bureau du GIEC pendant la rédaction de ses troisième et quatrième évaluations détaillées.

Le GIEC a publié sa première évaluation en 1990 et l'a présentée au cours de la Deuxième conférence mondiale sur le climat, à Genève, en novembre de cette même année. Cette conférence a incité les Nations Unies à entreprendre des négociations sur ce qui est devenu la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, laquelle a été ratifiée par plus de 150 gouvernements à l'occasion de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, à Rio de Janeiro, en 1992. Le GIEC a déposé sa deuxième évaluation complète en 1995. La même année, on a engagé des négociations pour améliorer la Convention-cadre des Nations Unies, ce qui a mené à l'adoption du Protocole de Kyoto, en 1997. Toutefois, ce n'est qu'en 2005 que le Protocole de Kyoto est entré en vigueur.

Comme vous pouvez le constater, malgré toutes ces conférences, la concentration de CO₂ a continué de grimper. Si vous vous demandez ce que représentent les oscillations de la courbe sur la diapositive, il s'agit simplement de la respiration de la Terre. Pendant l'été, lorsque les arbres croissent et que l'herbe verdit, une grande concentration de CO₂ est absorbée par la biosphère, de sorte que, chaque été, les taux de CO₂ dans l'atmosphère diminuent, tandis que, à l'hiver, c'est le contraire qui se produit. Essentially, c'est ce que vous pouvez voir sur la diapositive.

The next slide is crucial to the whole issue because it shows the results taken from an ice core drilled out of the ice sheet in Antarctica. It is three kilometres long. Every year that the ice and snow form in Antarctica, they hold within their structure some of the ambient atmosphere around them. Every year that atmosphere is captured in those grains of ice and buried deeper and deeper. That record is kept there. If we drill down three kilometres into the ice, we retrieve that record, year by year, of the ambient atmosphere at the time that the snow and ice were laid down.

The bottom-most black curve on the slide represents a proxy for temperature. The graph goes back about 650,000 years and you can see that the curve goes up and down every now and then. A peak occurs during an interglacial period and a valley represents an ice age. This graph goes back six or seven ice age periods. The red curve on the slide represents atmospheric carbon dioxide concentrations and also has a similar structure. The curve goes up and down and is highest during an interglacial period and lowest during an ice age. The key point derived from this graph is that over this period of 650,000 years, the concentration of carbon dioxide in the atmosphere has never gone below about 200 parts per million and has never gone above 280 parts per million. That concentration is to be compared with today's concentration, which is in the order of 390 parts per million and still increasing. Clearly, we have taken the atmosphere into uncharted temperate territories. We have brought the concentrations of carbon dioxide in the atmosphere to levels that we have not seen for close to one million years.

The next slide shows the results for the last 1,000 years to the era before and during the Industrial Revolution. For most of that time, the concentrations remained at about 280 parts per million, but since the Industrial Revolution, when we began to replace muscle power of humans and animals with mechanical power, such as the use of the steam engine, the concentrations began to rise. Careful measurements using isotope ratios indicate clearly that this increase in concentrations has been largely due to emissions resulting from our burning of fossil fuels for energy.

The next slide focuses on emissions of greenhouse gases, in particular carbon dioxide. The graph shows the increase of global emissions over the last two decades, which have been growing relentlessly. Currently, emissions are increasing at about 3 per cent per year. In running climate models, we used to assume an average increase of about 0.5 per cent per year. What we are seeing now is much larger than we had previously thought.

The coloured lines represent estimates of future emissions. They are taken from studies that the IPCC completed in about 2000 on plausible future emission scenarios. What you can see is that the dots for 2005 to 2008 are all on, or slightly above, the

La prochaine diapositive est essentielle à la compréhension de toute la question, car elle montre les résultats obtenus grâce à l'extraction d'une carotte de glace creusée dans le glacier continental de l'Antarctique. Elle mesure trois kilomètres de longueur. Chaque couche de glace et de neige qui se forme chaque année en Antarctique emprisonne dans sa structure une partie de l'atmosphère. Cette atmosphère est donc capturée chaque année dans les cristaux de glace et enfouie de plus en plus profondément. Les données sont conservées là. Si nous extrayons une carotte de trois kilomètres de longueur, nous avons accès à ces données, qui révèlent la concentration atmosphérique de CO₂ pour chacune des années où une couche de glace et de neige s'est déposée.

Le tracé noir au bas du graphique représente une approximation de la température. Le graphique couvre une période d'environ 650 000 ans, et vous pouvez constater que le tracé monte et descend de temps à autre. La concentration atteint un sommet pendant une période interglaciaire et un creux pendant une période glaciaire. Ce graphique couvre six ou sept périodes glaciaires. Le tracé rouge représente la concentration atmosphérique de CO₂, et il indique une tendance semblable à celle observée dans le cas du tracé noir. Le tracé monte et descend et culmine pendant une période interglaciaire et fléchit pendant une période glaciaire. La conclusion principale tirée de ce graphique est la suivante : au cours d'une période d'un peu plus de 650 000 ans, la concentration atmosphérique de CO₂ n'a jamais été inférieure à environ 200 parties par million et n'a jamais été supérieure à 280 parties par million. Actuellement, la concentration atmosphérique de CO₂ est de 390 parties par million, et ce taux continue d'augmenter. À l'évidence, nous avons mené l'atmosphère en terrain inconnu, en zone tempérée. La concentration atmosphérique de CO₂ atteint des sommets inégaux depuis près d'un million d'années.

La prochaine diapositive montre les résultats associés aux 1 000 dernières années, ce qui comprend la révolution industrielle. Pendant la majeure partie de cette période, la concentration est demeurée à environ 280 parties par million, mais, depuis la révolution industrielle, où nous avons commencé à remplacer la puissance musculaire des hommes et des bêtes par la puissance mécanique des machines à vapeur, la concentration a subi une hausse. Des mesures minutieuses effectuées au moyen de rapports isotopiques indiquent clairement que cette hausse est largement attribuable aux émissions résultant de l'utilisation des combustibles fossiles pour produire de l'énergie.

La diapositive suivante porte sur les émissions de gaz à effet de serre, plus particulièrement le dioxyde de carbone. Le graphique montre la hausse des émissions mondiales au cours des 20 dernières années; il s'agit d'une augmentation constante. Actuellement, les émissions augmentent d'environ 3 p. 100 par année. Par le passé, les modèles climatiques prévoient généralement une hausse annuelle de 0,5 p. 100 par année. La hausse actuelle est de loin supérieure à ce que nous avons initialement prévu.

Les lignes de couleur représentent les estimations des futures émissions. Elles sont tirées d'études réalisées par le GIEC vers 2000 pour élaborer des scénarios plausibles d'émissions futures. Vous pouvez constater que les points correspondant aux

worst-case scenario that the IPCC envisaged only as little ago as the year 2000. That most extreme scenario projects carbon dioxide concentrations of nearly 900 parts per million by the end of this century, and a globally averaged temperature of around 4 degrees Celsius. In my opinion, we do not want to go there; the results could be catastrophic.

The next slide shows that not only have emissions continued to rise and to rise faster than before, and not only have concentrations of greenhouse gases continued to rise and rise faster than before, but temperatures have increased. In the words of the fourth IPCC assessment, the warming of the climate system is unequivocal. Global average temperatures are outside the range observed over the past 1,300 years. The last time the polar regions were significantly warmer than present for any extended period, which is about 120,000 years ago, reductions in polar ice volume led to a four- to six-metre rise in sea level.

If you look at this graph, the black dots are observations and the light blue-grey shading represents the uncertainty with those observations. If you try to draw a straight line through the observations for the last 150 years, that is the red curve. If you try to draw it for only the last hundred years, you have the purple curve; for the last 50 years, you have the orange curve; and for the last 25 years, you have the yellow curve.

The Chair: Professor, if I can interrupt you for one second, you mentioned the black dots all over that particular chart going well before 1860. Did I understand you to say, those were actual scientific data that were observed?

Mr. Stone: That is right.

The Chair: As early as 1860?

Mr. Stone: That is right.

The Chair: Thank you.

Mr. Stone: What is troubling is that this linear warming trend over the last 50 years is nearly twice what it was for the last 100 years. In other words, the closer one comes to the present, the rate of increase of global temperatures increases, which is one illustration that climate change may be closer than we think.

The IPCC in its fourth assessment report stepped back from making the conclusion that climate change may be accelerating because scientists are, in general, conservative people, but there seems to be plenty of evidence in the underlying chapters that indeed, this may well be the case.

The next slide shows the recent warming in the Arctic. It allows us to put these temperature increases into some sort of perspective. This record goes back 2,000 years, and it has been

années 2005 à 2008 sont tous sur la ligne — ou légèrement au-dessus — qui représente le pire scénario que le GIEC avait envisagé il y a tout juste quelques années, en 2000. Ce pire scénario prévoit une concentration de CO₂ de près de 900 parties par million d'ici la fin du siècle et une température moyenne mondiale d'environ 4 degrés Celsius. À mon avis, nous ne voulons certainement pas en arriver là, car les résultats seraient catastrophiques.

La diapositive suivante montre que, non seulement les émissions — et par le fait même la concentration atmosphérique de gaz à effet de serre — ont continué d'augmenter et de le faire plus rapidement qu'avant, mais que les températures ont également subi une hausse. Pour citer la quatrième évaluation du GIEC, le réchauffement climatique est maintenant une évidence. Les températures moyennes mondiales se situent en dehors des plages observées au cours des 1 300 dernières années. La dernière fois que les régions polaires ont été sensiblement plus chaudes qu'aujourd'hui pendant une période prolongée, c'est-à-dire il y a environ 120 000 ans, le niveau de la mer est monté de quatre à six mètres en raison de la réduction du volume de la glace polaire.

Dans ce graphique, les points noirs représentent les températures observées et la zone bleu gris correspond à l'incertitude quant à ces observations. Si on trace une ligne droite représentant la moyenne des températures observées au cours des 150 dernières années, on obtient la ligne rouge. Si on fait de même pour les 100 dernières années, on obtient la ligne violette; pour les 50 dernières années, on obtient la ligne orange; et pour les 25 dernières années, on obtient la ligne jaune.

Le président : Monsieur, permettez-moi de vous interrompre quelques instants, mais vous avez mentionné que les points noirs qui se trouvent dans ce graphique couvraient une période qui débute avant 1860. Dois-je comprendre qu'il s'agit de données scientifiques qui ont été recueillies?

M. Stone : Exactement.

Le président : En 1860?

M. Stone : Exactement.

Le président : Merci.

M. Stone : Ce qui est troublant, c'est que la tendance de réchauffement linéaire des 50 dernières années correspond à près du double de celle des 100 dernières années. Autrement dit, plus on se rapproche du présent, plus la cadence de l'augmentation des températures mondiales s'accélère, ce qui donne à penser que les changements climatiques sont peut-être plus proches que nous le croyons.

Dans sa quatrième évaluation, le GIEC s'est abstenu de conclure que les changements climatiques pourraient s'accélérer parce que, en général, les scientifiques sont de nature prudente, mais les chapitres de l'évaluation comportent beaucoup de données probantes nous permettant de croire que cela pourrait être le cas.

La prochaine diapositive porte sur le réchauffement récent dans l'Arctique. Le graphique nous permet de mettre en perspective cette augmentation de la température. On peut voir

obtained from temperatures recorded by thermometers and also by ice cores and the like. You can see that there has been a slow decline in temperature for most of those 2,000 years, until we reach the present time when the temperature record starts to go up. The slow decline is well understood. It is as a result of the Earth's progression around the sun, and it determines summertime solar radiation. On average, the region cooled until about 1900, but then it has warmed by about 1.2 degrees Celsius, which is twice the global average.

You can see such things as the medieval warm period, a period of about a thousand years ago when historical records suggest that the Vikings colonized Greenland and we were growing grapes in Newfoundland. You can also see the Little Ice Age around the sixteenth and seventeenth century when the River Thames and the canals of Europe were frozen over. The temperatures we have seen over the last 100 years or more are warmer than they have been in the Arctic for the last 2,000 years.

The next curve illustrates something regarding the attribution of those temperature increases. What I have described up to now regards the detection of climate change; in other words, that current temperatures are far outside the range of natural climate variability that we have seen in the past. Attributing climate change is difficult, and it requires the use not only of good data and good statistics but climate models as well. Confidence in climate models has been increasing; we can use them now to reproduce the climate of the last century quite well. Climate models are forced by such things as solar variability and volcanoes but, most importantly, greenhouse gas concentrations.

If we take those climate models and we force them only with natural causes such as the changes of solar variability, volcanoes and the like, then we have the blue curve on the lower half of that diagram. That blue curve is the result of running many climate models by many groups around the world, and some of the models several times. We have significant confidence in that graph.

You can see that for the first half of the last century, the observations, which form the black line, match well with the model results. It is only in the second half of the century, then, that the observations diverge increasingly from the results we would achieve with only natural forcings.

If we then add forcings due to greenhouse gas concentration in the atmosphere and run the models again, then we have the orange curves in the top half. You can see that the match between the model results and the observations, the black line, becomes much better. In fact, we cannot reproduce the observed changes

les températures arctiques des 2 000 dernières années qui ont été mesurées au moyen de thermomètres, d'échantillons de noyaux de glace et d'autres méthodes semblables. Vous pouvez voir qu'il s'est produit une lente baisse de la température pendant la majeure partie de cette période de 2 000 ans jusqu'à aujourd'hui, où la température commence à augmenter. Le lent refroidissement est bien compris. Il résulte de l'inclinaison de la Terre par rapport au Soleil, qui détermine le taux de radiation solaire en période estivale. En moyenne, la région s'est refroidie jusqu'aux alentours de 1900, puis elle s'est réchauffée d'environ 1,2 degré Celsius, soit le double de la moyenne mondiale.

Vous pouvez voir la période chaude médiévale, qui s'est produite il y a environ 1 000 ans; les données historiques donnent à penser que, à la même époque, les Vikings se sont établis au Groenland et ont cultivé le raisin à Terre-Neuve. Vous pouvez également observer le Petit Âge glaciaire qui s'est produit autour des XVI^e et XVII^e siècles; la Tamise et d'autres cours d'eau en Europe ont gelé au cours de cette période. Toutefois, les températures arctiques enregistrées au cours des 100 dernières années ou plus sont plus chaudes que celles des 2 000 dernières années.

Le graphique suivant illustre les causes de cette hausse de température. Les faits que j'ai présentés jusqu'à maintenant montrent que nous avons bel et bien détecté des changements climatiques; autrement dit, les températures actuelles ne sont aucunement le résultat de la variabilité climatique observée par le passé. Il est difficile de cerner les causes des changements climatiques, car il faut pour cela utiliser non seulement d'excellentes données et statistiques, mais également des modèles climatiques. La confiance à l'égard des modèles climatiques s'accroît; nous pouvons maintenant les utiliser pour reproduire de façon assez précise le climat du dernier siècle. Les modèles climatiques sont influencés par des éléments comme la variabilité de l'activité solaire et volcanique et, plus particulièrement, par la concentration des gaz à effet de serre.

Si nous soumettons les modèles climatiques uniquement à des facteurs de forçage naturel, comme l'activité solaire et volcanique, alors nous obtenons la ligne bleue qui se trouve dans la partie inférieure du graphique. Cette ligne bleue correspond aux résultats associés à de nombreux modèles climatiques élaborés par divers groupes dans le monde; certains de ces modèles ont été utilisés plusieurs fois. Nous avons très confiance dans ce graphique.

Nous pouvons constater que les observations réalisées pendant la première partie du dernier siècle, qui forment la ligne noire, correspondent très bien aux résultats des modèles. Ce n'est que dans la seconde moitié du dernier siècle que les observations s'éloignent de plus en plus des résultats découlant uniquement du forçage naturel.

Si nous soumettons également les modèles climatiques au forçage de la concentration atmosphérique de gaz à effet de serre, nous obtenons alors la ligne orange qui se trouve dans la partie supérieure du graphique. Vous pouvez constater qu'il y a une meilleure correspondance entre les résultats des modèles et les

of temperatures that we have seen over the last 100 to 150 years without invoking the concentrations of greenhouse gases, GHG, in the atmosphere.

As was concluded by the Intergovernmental Panel on Climate Change, in its fourth assessment report:

Most of the observed increase in global average temperatures since the mid- 20th century is *very likely* due to the observed increase in anthropogenic GHG concentrations.

When the IPCC uses a term like “very likely,” it is carefully calibrated and it means we have confidence of more than 90 per cent. In science, if we have a result that is more than 90 per cent confident, we are doing as well as anyone can.

Let me now turn to the story of climate change in Canada, and refer you to the next slide, which indicates emissions in Canada of greenhouse gases from 1990 to the present. It shows that the emissions have continued to increase. Negotiations on the Kyoto Protocol, which I mentioned earlier and which was regarded as the first step in tackling climate change, were completed in 1997 and the Kyoto Protocol came into effect in the year 2000 with the ratification by Russia.

In the negotiations of the Kyoto Protocol, Canada offered to reduce its greenhouse gas emissions to 6 per cent below 1990 levels. This was a voluntarily chosen, if not well-informed, target. Since 1997, and despite many made-in-Canada plans, our emissions have continued to rise, and greenhouse gas concentrations are now projected to be some 829 megatons of CO₂ equivalent by the year 2010.

Reducing or reaching our reduction target of 6 per cent implies an enormous drop in emissions — some 270 megatons of carbon dioxide equivalent, which is equivalent to 10 tons for each Canadian. This target is a challenge and shows you that simply ratifying the Kyoto Protocol does not, by itself, solve the problem.

Scientists now believe that unless we take action soon, the situation will only become worse. Unfortunately, we have not had up to now a well-informed national debate in this country on the threat of climate change. I do not mean a debate on the science, because that debate is properly carried out in the scientific community through peer-reviewed papers and conferences. Determining what is scientifically valid is based on reproducible observations and tested hypotheses. It is not a beauty competition, nor is it determined by public polling. In my view, the purpose of a national debate is to explain the threat that is climate change; to achieve an acceptance that we are very much part of the problem; and to develop a consensus and engagement involving all sectors of society to address climate change. Today, I see, according to the front page of *The Globe and Mail*, that we

observations, soit la ligne noire. D'ailleurs, nous ne pouvons reproduire les changements de température observés au cours des 100 à 150 dernières années sans tenir compte de la concentration des gaz à effet de serre, les GES, dans l'atmosphère.

Dans son quatrième rapport d'évaluation, le GIEC conclut ce qui suit :

L'essentiel de l'élévation de la température moyenne du globe observée depuis le milieu du XX^e siècle est très *probablement* attribuable à la hausse des concentrations de GES anthropiques.

Lorsque le GIEC utilise un terme comme « très probablement », c'est qu'il parle en connaissance de cause et qu'il est certain à plus de 90 p. 100. Dans le domaine scientifique, si nous sommes certains de résultats à plus de 90 p. 100, c'est que nous avons obtenu le meilleur résultat possible.

Permettez-moi maintenant d'aborder la question de l'évolution des changements climatiques au Canada, ce qui m'amène à vous présenter la prochaine diapositive, qui montre les taux d'émissions de gaz à effet de serre au Canada de 1990 à aujourd'hui. Vous pouvez constater que les émissions continuent d'augmenter. La négociation du Protocole de Kyoto — dont j'ai parlé plus tôt et qui était la première initiative visant à contrer les changements climatiques — s'est terminée en 1997, et le Protocole de Kyoto est entré en vigueur en 2000 après avoir été ratifié par la Russie.

Au cours de la négociation du Protocole de Kyoto, le Canada a proposé de réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 6 p. 100 par rapport aux taux de 1990. Il s'agissait d'un objectif qui, à défaut d'être éclairé, a été choisi volontairement. Depuis 1997, malgré l'élaboration de nombreux plans proprement canadiens, nos émissions continuent d'augmenter, et on prévoit actuellement que la concentration de gaz à effet de serre atteindra quelque 829 mégatonnes d'équivalent CO₂ d'ici 2010.

La réalisation de notre objectif de réduction de 6 p. 100 exige une diminution énorme des émissions, soit une diminution de quelque 270 mégatonnes d'équivalent CO₂, ce qui représente près de 10 tonnes par Canadien. C'est là tout un défi. Le simple fait de ratifier le Protocole ne résout pas en soi le problème.

Les scientifiques sont maintenant d'avis que, si nous ne prenons pas des mesures très bientôt, la situation ne fera qu'empirer. Malheureusement, au Canada, nous n'avons pas encore assisté à la tenue d'un débat national éclairé sur la menace que constituent les changements climatiques. Je ne parle pas d'un débat scientifique, car la communauté scientifique tient déjà un tel débat au moyen d'articles soumis à l'examen des pairs et de conférences. Pour déterminer ce qui est valide sur le plan scientifique, il faut s'appuyer sur des observations reproductibles et des hypothèses éprouvées. Il ne s'agit pas d'un concours de beauté, et les sondages d'opinion publique ne permettent pas d'établir cette validité. À mon avis, un débat national viserait à expliquer en quoi consiste la menace des changements climatiques, à accepter le fait que nous contribuons grandement

have taken a significant first step in having such a national debate with a report that has been produced by the Pembina Institute and the David Suzuki Foundation.

The next slide shows the composition of Canada's own greenhouse gas emissions. This slide is courtesy of the Pembina Institute. It shows that a good 50 per cent of the emissions are related to heavy industry, energy generation, energy production and transmission and other heavy energy-using industries.

I will say a little about the IPCC and some of its broader results. The IPCC was set up to provide accessible and balanced information to governments. It has now been in existence for 20 years. Its role is not to undertake scientific studies but to assess science on the basis of published literature produced by scientists. The neat thing about the IPCC is that it engages governments. It is an intergovernmental panel, and it has been a successful marriage of the scientific and policy-making communities.

The slide shows how the confidence of the IPCC conclusions has increased. In the first assessment in 1990, the conclusion was yes, we have seen an increase of globally average temperatures, but that increase could be caused as much by natural variability as by human causes. By 1995, we were able to say for the first time that the balance of evidence suggests a discernible human influence on climate. By the third assessment in 2001, we have been able to make that point more strongly, until we come to the conclusions of the fourth assessment report, which I have already mentioned. Essentially, in my view, we have drawn a line under the science.

Despite the science becoming stronger, the obvious observations of concentrations continuing to grow and temperatures still increasing, unfortunately, emissions keep on growing. Clearly, the science, while it has been essential, is not sufficient.

Where are we today, 20 years after the IPCC was established? Let me make four observations and then stop.

The first is that the science is now well established. We have to find the problem, and then we must focus on the solutions.

The second is that the political engagement is much stronger. Twenty years ago, only a few leaders, such as Margaret Thatcher, recognized the threat of climate change, and it was only with the second IPCC assessment that the nations of the Organization of the Petroleum Exporting Countries, OPEC, realized the

au problème, à établir un consensus et à mobiliser tous les secteurs de la société pour contrer les changements climatiques. Aujourd'hui, à la lecture de la page couverture du *Globe and Mail*, je constate que nous avons fait un premier pas important : on a organisé un débat national, assorti d'un rapport rédigé par l'Institut Pembina et la Fondation David Suzuki.

La prochaine diapositive donne un aperçu des sources d'émissions de gaz à effet de serre au Canada. Ce diagramme m'a été gracieusement offert par l'Institut Pembina. Il montre que 50 p. 100 des émissions de GES sont attribuables à l'industrie lourde, à la production et à la transmission d'énergie et à d'autres types d'industries énergivores.

Permettez-moi de dire quelques mots au sujet du GIEC et de certains des résultats généraux qu'il a obtenus. Le GIEC a été créé pour fournir des renseignements accessibles et équilibrés aux gouvernements. Il existe depuis 20 ans. Son rôle est non pas d'entreprendre des études scientifiques, mais d'évaluer les données scientifiques en s'appuyant sur des articles publiés par des scientifiques. Ce qu'il y a de merveilleux au sujet du GIEC, c'est qu'il fait participer les gouvernements. Il s'agit d'un groupe d'experts intergouvernemental qui s'est révélé une collaboration réussie entre le milieu scientifique et les responsables des politiques.

La diapositive montre à quel point la certitude à l'égard des conclusions du GIEC s'est accrue. Dans la première évaluation, en 1990, le GIEC a conclu qu'il y avait bel et bien une hausse des températures moyennes mondiales, mais que cette hausse pouvait être attribuable tant à la variabilité des facteurs naturels qu'aux activités humaines. Dès 1995, le GIEC a été en mesure de soutenir pour la première fois que la prépondérance des données probantes indiquait qu'il y avait une influence humaine perceptible sur le climat. Dans sa troisième évaluation, publiée en 2001, le GIEC a présenté des arguments plus convaincants, et, par la suite, il est parvenu aux conclusions de son quatrième rapport d'évaluation, dont j'ai déjà parlé. À mon avis, le GIEC s'en est rapporté à la science pour déterminer l'ampleur du défi.

Même si la science a beaucoup progressé et qu'on constate une hausse évidente de la concentration des gaz à effet de serre et de la température, les émissions continuent malheureusement d'augmenter. À l'évidence, les sciences, bien qu'elles soient essentielles, ne suffisent plus à la tâche.

Où en sommes-nous rendus aujourd'hui, 20 ans après la création du GIEC? Permettez-moi de faire quatre commentaires, puis je m'interromprai.

D'abord, les faits scientifiques sont maintenant bien établis. Nous devons donc cerner le problème, puis nous concentrer sur la recherche de solutions.

Deuxièmement, l'engagement politique est plus marqué. Il y a 20 ans, seuls quelques dirigeants, comme Margaret Thatcher, reconnaissaient la menace des changements climatiques, et ce n'est que grâce à la publication de la deuxième évaluation du GIEC que les États membres de l'Organisation des pays

implications of climate change for their own economies. Now, climate change features in almost all international summit meetings.

The third observation is that climate change is more than an environmental issue. It is now seen equally as a development issue, a security issue, a technological issue and so forth. Indeed, I believe that the more ways in which we can frame climate change, the broader will be the coalition of interests ready to tackle it.

The fourth observation is that the IPCC no longer has the stage to itself. One of the more significant additions was the report on the economics of climate change written by Lord Stern for the United Kingdom government a few years ago. There now seems to be an endless stream of reports from governments, non-governmental organizations and international bodies. IPCC clearly has done its job in assessing the state of knowledge. However, given the lack of action, that assessment is obviously not sufficient.

The Chair: Professor Stone, that is a wonderful presentation, encapsulating centuries of natural evolution and ultimate human intervention. The earlier charts show the regular ebb and flow over hundreds of thousands of years, from a warming period, then a thawing period and an ice age or a mini ice age, then a warming period and so forth. Now we are in a warming period one way or another.

We have the amorphous group who call themselves the deniers. It is fair to say that most of us here are believers. Many of the scientists you have referred to, including Dr. Stern, come to one or another iteration of this committee. We are now embarked on what to do about climate change and how we deal with energy security in a way that will not aggravate the problem and will be sustainable and renewable. Can you summarize what the deniers base their premises on? There are still people in Australia, the U.K. and everywhere I travel who debunk what, as you say, good science is reporting. Can you put their argument on the record?

Mr. Stone: Yes, thank you very much. You used the term "deniers." That term is probably more accurate than skeptics, because skepticism is an extraordinarily important part of the scientific process. Science only advances when other scientists are skeptical of their colleagues' results and the like. Without true skepticism and questioning, we would have no real confidence in scientific results.

exportateurs de pétrole, l'OPEP, ont pris conscience des répercussions que pourraient avoir les changements climatiques sur l'économie de leur pays. Maintenant, la question des changements climatiques figure à l'ordre du jour de la plupart des sommets internationaux.

Troisièmement, on constate que les changements climatiques représentent davantage qu'un problème environnemental. Ils sont maintenant perçus comme un problème de développement, de sécurité, de technologie, et cetera. En effet, je crois que, plus nous pourrions envisager la question des changements climatiques sous divers angles, plus nous mobiliserons des groupes d'intérêts prêts à s'y attaquer.

Enfin, le GIEC ne fait plus cavalier seul. L'un des ajouts les plus importants a été le rapport sur les aspects économiques des changements climatiques rédigé il y a quelques années par Lord Stern pour le compte du gouvernement du Royaume-Uni. Il semble maintenant exister un flot continu de rapports de gouvernements, d'organisations non gouvernementales et d'organismes internationaux. Le GIEC a sans contredit rempli son mandat en évaluant l'état des connaissances. Toutefois, vu l'absence de mesures concrètes, cette évaluation est loin d'être suffisante.

Le président : Monsieur Stone, votre exposé était formidable, car il passait en revue des siècles d'évolution naturelle et, ultérieurement, d'intervention humaine. Les premiers graphiques montrent les cycles qui s'échelonnent sur des centaines de milliers d'années, d'abord une période de réchauffement, puis une période de dégel suivie d'un âge glaciaire ou d'un petit âge glaciaire, puis il y a une autre période de réchauffement, ainsi de suite. Actuellement, nous nous trouvons dans une période de réchauffement d'une manière ou d'une autre.

Il existe un groupe de gens amorphes qui se désignent eux-mêmes comme des négateurs. Je crois qu'il est juste d'affirmer que la plupart d'entre nous sommes convaincus de la gravité de la situation. Nombre des scientifiques que vous avez mentionnés, y compris M. Stern, ont témoigné à l'une ou l'autre des séances du comité. Nous devons maintenant décider de ce qu'il faut faire pour contrer les changements climatiques et de la façon de régler la question de la sécurité énergétique, sans aggraver le problème et en optant pour des solutions durables. Pouvez-vous résumer quels sont les arguments des négateurs? Il y a encore des gens en Australie, au Royaume-Uni et dans tous les pays que je visite qui contestent, comme vous dites, des faits scientifiques établis. Pourriez-vous exposer leurs arguments, aux fins du compte rendu?

M. Stone : Oui, je vous remercie beaucoup. Vous avez utilisé le terme « négateurs ». Ce terme est probablement plus précis que le terme « sceptiques », car le scepticisme est l'un des fondements mêmes de la méthode scientifique. La science ne progresse que lorsque d'autres scientifiques sont sceptiques à l'égard des résultats obtenus par leurs collègues. Sans le scepticisme et le doute, nous n'aurions aucune confiance dans les résultats scientifiques.

The deniers have been remarkably successful. Their ploy, in my estimation, has been to delay action on climate change. Their argument for doing that is to sow doubt that the science is still in question. They have been successful and have a wonderfully well-orchestrated machine, which is well-connected globally.

They do not conduct research by and large. Many of them are not scientists. Only a few of them, if they are scientists, have any long-term experience or have published in the area of atmospheric or climate sciences. They promulgate uncertainties and have been successful in that activity.

I have been party to several meetings with them where they bring along a scientist who represents the majority consensus. Those in the denier camp, of course, leave the audience with a feeling that the science still has questions. They typically look at the exceptions to the science. If you look at any of those slides, you will not see a smooth straight line. There is natural variability that is in the system itself. There will always be periods in which temperatures will stay the same or decline. There will always be periods in which the concentrations go up more than in other years. There will always be parts of the globe where you can find exceptions.

The IPCC has tried to paint a global comprehensive picture. I think it is now clear that climate change is real and it is happening now.

The Chair: Again, to conclude on the deniers, they are there and there are people who listen to them and observe what they are doing. What is the motivation? Is there an economic subversive element or is this activity something else, such as voodoo?

Mr. Stone: Magazine and newspaper articles and books have tried to uncover how they operate. The most recent one is called *Climate Cover-up* by James Hoggan, who is from Vancouver. There is written evidence that some of these people have received funding from oil, energy and coal companies and the like.

That is on the record now. It is interesting to look at some of the people involved. These same people were involved in the controversy linking tobacco and cancer some time ago. What drives them? It is difficult to say. In part, if you are one of those small numbers of people on the denier side, up to now, you have received a larger portion of media attention than if you joined the majority of scientists. I think some of them like that media attention.

I have spent a lot of time mingling with them, talking to them, trying to understand them and trying to convince them. However, in the end, I do not understand what drives them.

Les négateurs obtiennent beaucoup de succès. Selon moi, ils se sont donné la mission de retarder la mise en œuvre de toute mesure visant à contrer les changements climatiques. Pour ce faire, ils sèment le doute en avançant que les données scientifiques ne sont pas encore probantes. Ils obtiennent beaucoup de succès, ont une machine bien huilée et ont établi des relations avec des personnes influentes dans le monde.

De façon générale, ils ne mènent pas de recherche. Nombre d'entre eux ne sont pas des scientifiques. Seuls quelques négateurs, s'ils sont des scientifiques, possèdent une longue expérience ou ont publié des ouvrages dans le domaine des sciences atmosphériques ou climatiques. Ils proclament qu'il y a trop d'incertitudes et, jusqu'à maintenant, ils réussissent très bien à ce chapitre.

Je les ai côtoyés dans plusieurs réunions où on invite un scientifique dont la position représente celle de la majorité de la communauté scientifique. Évidemment, les négateurs vont quitter la réunion avec le sentiment que la science n'a pas encore réponse à tout. Ils s'attardent généralement aux exceptions dans le domaine scientifique. Si vous regardez l'une ou l'autre de ces diapositives, vous constaterez qu'il n'y a jamais de ligne tout à fait droite. Il y a une variabilité naturellement présente. Il y aura toujours des périodes pendant lesquelles les températures seront constantes ou déclineraient. Il y aura toujours des périodes pendant lesquelles les concentrations seront supérieures à celles enregistrées par le passé. Il existera toujours des régions dans le monde qui feront exception à la règle.

Le GIEC a tenté de brosser un portrait global de la situation. Je crois qu'il est maintenant clair que les changements climatiques sont réels et se produisent maintenant.

Le président : Encore une fois, pour conclure à propos des négateurs, ils existent bel et bien, et il y a des personnes qui les écoutent et qui observent ce qu'ils font. Quelle est leur motivation? Est-il question d'une théorie économique subversive ou d'une autre activité, comme le vaudou?

M. Stone : Des auteurs d'articles de revues et de journaux et d'ouvrages ont tenté de découvrir comment ils fonctionnaient. L'un des ouvrages les plus récents à ce sujet est intitulé *Climate Cover-up*; il a été rédigé par James Hoggan, qui vient de Vancouver. Il y a des déclarations écrites attestant que certaines de ces personnes ont reçu du financement de sociétés pétrolières, d'énergie et charbonnières.

Cette information est maintenant attestée. Il est intéressant de voir quelles sont les personnes qui appartiennent à ce mouvement. Ce sont les mêmes personnes qui étaient impliquées dans la controverse concernant le lien entre le tabagisme et l'apparition du cancer, il y a un certain nombre d'années. Qu'est-ce qui les motive? C'est difficile à dire. Par exemple, si vous faites partie du camp restreint des négateurs, jusqu'à maintenant, vous avez reçu beaucoup plus d'attention des médias que si vous vous rangiez du côté de la majorité des scientifiques. Je crois que certains d'entre eux aiment attirer l'attention des médias.

J'ai passé beaucoup de temps à les côtoyer, à leur parler, à essayer de les comprendre et de les convaincre. Toutefois, au bout du compte, j'ai du mal à comprendre ce qui les motive.

The Chair: It is not my custom to ask questions from the chair. I wanted only to underline, as we are on the threshold of United Nations Climate Change Conference in Copenhagen, with 192 nations coming together to move this debate forward, that the timing could not be better. You are helping us to bring this issue into perspective.

Senator Mitchell: This presentation is compelling. You have done us a great service. You have addressed a number of questions that have emerged amongst members of the committee as we wrestle with this issue and try to lay the foundation for our study.

Senator Angus has asked the core question for me: How do you deal with the deniers? What they have done is corrosive, and they are technically skilled in the way they have done it.

We met with members of the British High Commission recently. They emphasized your point that Margaret Thatcher was one of the first major international politicians to speak about the dangers of climate change in 1988. Today, Britain is on track for 30 per cent reductions from 1990 by 2008, as you know, when their Kyoto objective was 12.5 per cent. Britain is way ahead.

One of the reasons is that they started to move before the deniers began to have a bite. The deniers began to emerge later. Britain was not inhibited by that group. Much in North America and elsewhere has been inhibited by the deniers because we came to the issue later.

I think that people generally, even if they have doubts or want to have doubts about climate change, are afraid to say it is not occurring because obviously, it is occurring. Deniers still distract the discussion by saying climate change is due to sunspots, a different kind of carbon dioxide and there is not much of that or it is natural cycles: You have heard it all.

If one believes it is natural cycles, we are in real trouble. If we are not causing climate change, we cannot fix it. In some senses, once we observe that it is occurring, let us hope we are responsible. Then, at least, we have a chance to fix it.

One argument people use is in your chart on recent Arctic warming and the medieval warm period. People sometimes jump to the idea that it was warm back then and we did not have

Le président : Je n'ai pas l'habitude de poser des questions lorsque je préside une séance. Je souhaitais seulement souligner que, comme nous approchons de la Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques, à Copenhague — où se réuniront 192 pays pour faire avancer le débat —, le moment ne pouvait pas être mieux choisi. Vous nous aidez à mettre la question en perspective.

Le sénateur Mitchell : Votre exposé était convaincant. Vous nous avez rendu un immense service. Vous avez répondu à un certain nombre de questions qu'avaient soulevées des membres du comité pendant que nous tentions de comprendre ce dossier et de jeter les bases de notre étude.

Le sénateur Angus a posé à ma place la question essentielle suivante : comment traiter avec les négateurs? Jusqu'à maintenant, ils ont lancé des attaques virulentes qui montrent qu'ils sont compétents sur le plan technique.

Récemment, nous avons rencontré des membres du haut-commissariat de Grande-Bretagne. Ils ont souligné, tout comme vous, que Margaret Thatcher avait été l'un des premiers dirigeants politiques à attirer l'attention sur la menace des changements climatiques, en 1988. Aujourd'hui, la Grande-Bretagne est en voie de réduire d'ici 2008 ses émissions de gaz à effet de serre de 30 p. 100 par rapport aux taux de 1990, alors que, comme vous le savez, son objectif dans le cadre du Protocole de Kyoto était une réduction de 12,5 p. 100. La Grande-Bretagne a vraiment une longueur d'avance sur nous.

Cela tient entre autres au fait que la Grande-Bretagne s'est attaquée aux changements climatiques avant que les négateurs n'entrent en scène. Les négateurs sont apparus plus tard. Par conséquent, la Grande-Bretagne n'a pas été freinée par ce groupe. La plupart des initiatives amorcées en Amérique du Nord et ailleurs dans le monde ont été ralenties par les négateurs parce que nous avons tardé à nous attaquer au problème.

Je crois que, en général, même si les gens mettent en doute ou veulent mettre en doute l'existence des changements climatiques, ils n'osent pas nier ouvertement leur existence, car, à l'évidence, les changements climatiques sont en train de se produire. Les négateurs nuisent encore au débat en soutenant que les changements climatiques sont attribuables aux activités des taches solaires, à un autre type de dioxyde de carbone et qu'on ne peut pas faire grand-chose pour contrer cela, car ce sont des cycles naturels. Bref, vous avez entendu tous leurs arguments.

Si les changements climatiques sont bel et bien la conséquence de cycles naturels, nous sommes vraiment dans le pétrin. Si nous ne causons pas les changements climatiques, nous ne pouvons rien faire pour les empêcher. D'une certaine façon, espérons seulement que nous agirons de façon responsable devant les conséquences des changements climatiques. Nous aurons alors au moins la possibilité de corriger le problème.

L'un des arguments que ces personnes invoquent se trouve dans votre graphique montrant le récent réchauffement dans l'Arctique et la période chaude médiévale. Ces gens font parfois

carbon so why did it happen then? It was not 150,000 years ago; it was only 1,000 years ago. How do you answer that question? Why did that warming occur in what seems to be an abrupt way?

Mr. Stone: There are two or three points to make. If you look at this graph carefully and the temperatures 100 years ago —

The Chair: Is that graph headed “Recent Arctic Warming,” and described on page 7 of your narrative?

Mr. Stone: Yes; if you look at the temperatures 100 years ago, they were not any warmer than during the last 2,000 years or so. It is in the last 100 years when you see that the temperatures are outside the range we have seen over the last 2,000 years or more.

Climate is naturally variable over many different time frames — years, decades, centuries or even much longer. We know that ourselves. Most of the longer time variability is due to the orbit of the Earth around the Sun. It is usually measured in thousands or tens of thousands of years. We have seen a warming that has occurred over the last 100 or 150 years at a much faster rate than anything else. It is taking us to levels that we have not seen over the last 2,000 years or more.

However, we cannot explain exactly, a lot of that natural variability. The reason is, in part, because the climate system is a complex system with all sorts of feedbacks. It has some noise within itself. Things like the medieval warm period are part of that natural variability. That natural variability will be on top of the temperature increase that we see as a result of human causes.

For example, deniers have said that temperatures have not increased much over the last decade. That is true, although temperatures over the last decade are amongst the warmest we have had over the last thousand years or so. That is all part of natural climate variability.

There were periods in the 1940s when temperatures went down a little bit. At times, a natural variability will bring temperatures down, which cancels out human forces that bring temperatures up, creating a climate plateau. However, during some periods, the natural variability will bring temperatures up. That increase combined with human forces that raise temperatures will cause it to be much larger. You have to take into account both tendencies. I hope that answers your question.

Senator Mitchell: A great deal has been written about the costs of trying to come to grips with climate change. The article in this morning’s paper on a study is encouraging because it seems that it

valoir qu’il y a eu un réchauffement à cette époque, malgré l’absence d’émissions de dioxyde de carbone, alors ils se demandent ce qui a causé cela. On parle ici d’un phénomène qui est survenu non pas il y a 150 000 ans, mais il y a seulement 1 000 ans. Que répondez-vous à cette question? Pourquoi semble-t-il y avoir eu une hausse soudaine de la température?

M. Stone : Il y a deux ou trois raisons à cela. Si vous regardez attentivement le graphique et les températures observées il y a 100 ans...

Le président : S’agit-il du graphique intitulé « Réchauffement récent dans l’Arctique », qui correspond à la page 7 de votre exposé?

M. Stone : Oui. Si vous regardez les températures observées il y a 100 ans, elles n’étaient pas plus élevées que celles des quelque 2 000 dernières années. C’est au cours des 100 dernières années que les températures ont dépassé les plages de températures qui ont été observées au cours des 2 000 dernières années ou plus.

Le climat varie naturellement au cours de différentes périodes de temps — années, décennies, siècles ou périodes encore plus longues. Ça, nous le savons. La plupart des variations de longue durée sont provoquées par l’orbite de la Terre autour du Soleil. Elles se mesurent habituellement en milliers ou en dizaines de milliers d’années. Nous avons constaté qu’il y a un réchauffement qui s’est produit au cours des 100 ou 150 dernières années à un rythme beaucoup plus rapide que ce qui a été observé par le passé. Par conséquent, nous atteignons des niveaux qui ne se sont jamais vus au cours des 2 000 dernières années ou plus.

Toutefois, nous ne pouvons pas expliquer de façon précise une grande partie de cette variabilité naturelle, entre autres parce que le système climatique, qui est complexe, a toutes sortes de réactions. Il peut engendrer des interférences. Des phénomènes comme la période chaude médiévale font partie de cette variabilité naturelle. Cette variabilité naturelle influe également sur la hausse des températures qui découle des activités humaines.

Par exemple, les négateurs soutiennent que les températures n’ont pas beaucoup augmenté au cours des 10 dernières années. C’est vrai, quoique les températures enregistrées au cours des 10 dernières années sont parmi les plus élevées que nous ayons observées depuis un millier d’années. Tout cela fait partie de la variabilité naturelle du climat.

Il y a eu des périodes dans les années 1940 où on a enregistré une légère baisse des températures. Il arrive qu’une variation naturelle donne lieu à une diminution des températures qui annule la hausse provoquée par les activités humaines, de sorte que le climat atteint un plateau. Toutefois, à d’autres périodes, une variation naturelle entraînera une hausse des températures. Cette hausse, ajoutée à la hausse causée par les activités humaines, occasionne une augmentation beaucoup plus marquée des températures. On doit tenir compte de ces deux tendances. J’espère que cela répond à votre question.

Le sénateur Mitchell : De nombreux écrits abordent la question du coût de la lutte contre les changements climatiques. Dans le journal ce matin, l’article qui portait sur une étude était

will not cost the economy much overall. Are you aware of any credible studies that have looked at the costs of not dealing with climate change?

Mr. Stone: Yes, in its assessment report, the IPCC tried to estimate the costs. These were also looked at by Nicholas Stern in his report. The costs will grow as climate change increases. Some impacts might be irreversible, for example, if we lose certain species because we continue to increase our emissions and our concentrations.

The Chair: What species do you refer to?

Mr. Stone: To date, we have lost some species of amphibians. I will not go into whether humans will become extinct; that could be made humour of although it is a deadly serious thought. All the studies I have read, and the point is made strongly by Nicholas Stern, suggest that we cannot afford not to act and that the costs of the impacts are most likely to be larger than the costs of taking action.

Senator Lang: I do not think I totally agree with my good friend, the senator from Alberta, that we will fix all the problems facing us as far as climate change is concerned. Mr. Stone, you talked about the natural variability and said that even without human contributions, changes in climate take place naturally. I agree that humans compound those changes significantly with CO₂ emissions and what we do or not do in that regard.

Canadians look at the world and compare our emissions to those of other countries. A couple of weeks ago it was reported that the number of vehicles sold in China in one month increased by 78 per cent. I do not know what the total number of vehicles is in China but the emissions would be a significant contribution to CO₂ levels, even in that one month. I am concerned by that report. We wonder what we can do and what the rest of the world can do to resolve this problem.

Your research tells us that there is a significant problem and that we are contributing to it. Do we have an economic model that shows what it will do to the general economy if we were to meet these targets of 20 per cent or 30 per cent?

I am talking about Joe Lunch Bucket. Will he have a job? Will we see significant unemployment? It is fine for us to sit here and make these statements but, at the end of the day, how will it affect the men and women trying to earn a living? From a general point of view, how will our lives change if we try to meet these emission goals?

encourageant, car il semble que, dans l'ensemble, la lutte contre les changements climatiques ne coûtera pas très cher à l'économie. Savez-vous s'il existe des études crédibles qui examinent le coût de l'inaction face aux changements climatiques?

M. Stone : Oui; dans son rapport d'évaluation, le GIEC a tenté d'évaluer le coût. Nicholas Stern s'est également penché sur cet aspect dans son rapport. Le coût augmentera à mesure que s'intensifieront les changements climatiques. Certaines conséquences pourraient être irréversibles, par exemple la disparition de certaines espèces en raison de la hausse continue des émissions et des concentrations.

Le président : À quelles espèces faites-vous allusion?

M. Stone : Jusqu'à maintenant, des espèces d'amphibiens ont disparu. Je n'ai pas l'intention de me prononcer sur la question de savoir si les humains disparaîtront; cela pourrait soulever des railleries, quoiqu'il s'agisse d'une éventualité très grave. Toutes les études que j'ai lues — et Nicholas Stern insiste sur ce point — donnent à penser que nous ne pouvons pas nous permettre de ne pas agir et que le coût associé aux conséquences sera très probablement supérieur au coût de la lutte contre les changements climatiques.

Le sénateur Lang : Je ne crois pas que je souscris entièrement à la déclaration de mon bon ami le sénateur de l'Alberta selon laquelle nous serons en mesure de régler tous les problèmes découlant des changements climatiques. Monsieur Stone, vous avez parlé de la variabilité naturelle et du fait que, même sans l'intervention humaine, des changements climatiques se produisent naturellement. Je conviens que les activités humaines qui génèrent des émissions de CO₂ ou notre inaction à l'égard des changements climatiques accentuent considérablement ces changements.

Les Canadiens comparent nos émissions à celles des autres pays. Il y a deux ou trois semaines, on a annoncé que le nombre de véhicules vendus en Chine en un seul mois avait grimpé de 78 p. 100. J'ignore combien il y a de véhicules en Chine, mais les émissions qu'ils produisent contribuent grandement à l'augmentation des taux de CO₂ même dans ce seul mois. Je suis préoccupé par cette annonce. On se demande ce qu'on peut faire et ce que le reste du monde peut faire pour résoudre ce problème.

Les résultats de vos recherches révèlent qu'il y a un problème majeur et que nous l'aggravons. Existe-t-il un modèle économique qui montre quelles seront les répercussions sur l'économie générale si nous atteignons les objectifs visant à réduire les émissions de 20 ou de 30 p. 100?

Je pense ici à M. Tout-le-monde. Aura-t-il encore un emploi? Assisterons-nous à une hausse marquée du taux de chômage? Il est bien que nous soyons ici et que nous tenions cette discussion, mais, au bout du compte, quelle sera l'incidence de la réalisation de ces objectifs sur les hommes et les femmes qui tentent de gagner leur vie? De façon générale, comment la réalisation de ces objectifs de réduction des émissions changera-t-elle nos vies?

Mr. Stone: The first point I will make is that climate change is a global problem because greenhouse gases like carbon dioxide stay in the atmosphere for 100 years to 1,000 years. During that time, they are well mixed so it does not matter where the emissions originate. Given that the problem is a global one, it will require a global solution. All countries will have to take action.

Developing countries continue to make a point on historical responsibilities because the carbon dioxide previously emitted by developed countries is still in the atmosphere and is a large cause of some of the climate change we have seen to date, as well as some of the climate change that is in the pipeline. The argument of developing countries is that developed countries have a historic responsibility to show leadership and to take the first steps in reducing emissions. Basically, that argument has been agreed to internationally and that is why, under the Kyoto Protocol, only developed industrialized countries of the Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD, took on quantified emission reduction targets.

A lot has been made of China. You are absolutely right. The Chinese economy has grown remarkably over the last decade and continues to grow, bringing many of its people into the middle class. They are starting to own and drive automobiles, and they are starting to eat much more meat. As a result, China's emissions are growing and are as great as those of the United States, which was the world's largest emitter. My observations are that China is taking this issue seriously. When I was on the IPCC Bureau, the vice-chair of one of the working groups was a man who was the head of the Chinese Meteorological Service. He was an extraordinarily well-informed Arctic and Antarctic scientist who understood well the threat of climate change. He had a ministerial level appointment and represented the science to the Chinese.

The Chinese have seen the ancillary effects of their energy patterns with the health concerns as a result of poor air quality. If you have been outside Beijing or in Beijing, you will know what I am talking about. They have seen as well the impacts of climate change on their water supply. The Chinese have said that climate change is a serious issue that must be taken seriously, and they have begun to make changes. At the climate change summit held by the UN Secretary-General a couple of weeks ago, the Chinese premier made strong commitments on behalf of China. China has accomplished amazing things. For example, I was surprised to learn that China is the second largest producer and user of solar panels. We could have developed this technology in Canada. If I want to put a solar panel on my roof, I do not want to go to Wal-Mart to buy one that was made in China when it could have been made in Canada.

M. Stone : Je tiens d'abord à souligner que les changements climatiques sont un problème mondial, car les gaz à effet de serre, comme le dioxyde de carbone, restent dans l'atmosphère de 100 à 1 000 ans. Pendant cette période, ils se mélangent bien, alors la source d'émissions n'a aucune importance. Puisqu'il s'agit d'un problème mondial, il faut trouver une solution mondiale. Tous les pays doivent agir.

Les pays en développement continuent d'invoquer l'argument des responsabilités historiques, car le dioxyde de carbone qui a été émis par les pays industrialisés par le passé se trouve encore dans l'atmosphère et est la cause d'une grande partie des changements climatiques qui se sont produits jusqu'à maintenant ainsi que de certains des changements climatiques qui commencent à se faire sentir. Les pays en développement soutiennent que les pays industrialisés ont la responsabilité historique de faire preuve de leadership et de prendre l'initiative de réduire les émissions. Essentiellement, leur argument a été accepté à l'échelle internationale, et c'est pourquoi, dans le cadre du Protocole de Kyoto, seuls les pays industrialisés membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques, l'OCDE, se sont fixé des objectifs quantifiés de réduction des émissions.

La Chine produit beaucoup d'émissions. Vous avez tout à fait raison. L'économie de la Chine a connu une expansion remarquable au cours des 10 dernières années, et elle continue sa croissance, ce qui a pour effet d'élargir sa classe moyenne. Les gens de la classe moyenne commencent à conduire des automobiles et à consommer beaucoup plus de viande. Par conséquent, les émissions de la Chine augmentent et équivalent maintenant à celles des États-Unis, auparavant le plus grand émetteur du monde. Je constate que la Chine prend ce problème très au sérieux. Lorsque j'étais membre du bureau du GIEC, le vice-président de l'un des groupes de travail était le chef du service de météorologie de la Chine. Il était un éminent spécialiste de l'Arctique et de l'Antarctique qui comprenait très bien la menace des changements climatiques. Il occupait un poste ministériel et était une autorité scientifique aux yeux de la population chinoise.

La Chine a constaté quels pouvaient être les effets secondaires de sa consommation d'énergie, car la mauvaise qualité de l'air cause des problèmes de santé. Si vous êtes allé en périphérie de Beijing ou à Beijing, vous savez de quoi je parle. La Chine a également constaté que les changements climatiques avaient une incidence sur ses sources d'approvisionnement en eau. Le gouvernement chinois a déclaré que les changements climatiques devaient être pris au sérieux, et il a commencé à prendre des mesures. À l'occasion du Sommet sur les changements climatiques organisé par le Secrétaire général des Nations Unies il y a deux ou trois semaines, le président chinois a pris des engagements fermes au nom de la Chine. La Chine a accompli des choses extraordinaires. Par exemple, j'ai été surpris d'apprendre que la Chine se classe au deuxième rang des principaux producteurs et consommateurs de panneaux solaires. Nous aurions pu mettre au point cette technologie au Canada. Si je veux installer un panneau solaire sur mon toit, je ne veux pas aller au Walmart en acheter un qui a été fabriqué en Chine, alors qu'il aurait pu être fabriqué au Canada.

Canada has to play a part internationally; all countries have to play a part, in particular those with the large emissions. I believe that if we are smart about what we do, we will not wreck the economy or employment.

There is a future where we can see a restructured Canadian economy, new technologies and different lifestyles — not poorer but different. Industrial opportunities are available to us that could lead to Joe Lunch Pail having a different job, using his or her skills, but they will be different. There are opportunities, and if we do not take advantage of those opportunities, we may see Canada on the wrong side of history.

Senator Lang: I do not disagree with what you have said, in part, but I still go back to where we are in Canada and how the economy will change in 10 or 20 years so that we ensure we keep a standard of living and keep our economy moving in conjunction with the rest of the world.

I know that China is taken seriously, but what about the rebound effect? In China, yes, they are developing state-of-the-art coal generation for their energy requirements. My understanding is that every week, one new plant comes into production. The reality is that, all of a sudden, we have 30 coal-generating plants as opposed to two, so subsequently we have that much more CO₂ because of the numbers of generating plants, although they are using the top technology. How do we deal with the question of the rebound effect where we have the energy efficient programs and various other things, and use technology but we are using four times the amount of energy and we have doubled our CO₂ emissions? How do we confront that question?

Mr. Stone: I read only the newspaper reports on this study done by the Pembina Institute and the David Suzuki Foundation. One conclusion is that even meeting some of these more stringent targets results in continued growth in Canada and continued high employment. We will see a different economy, but one which is not necessarily poorer and which not necessarily will have more unemployment. Some of the biggest gains to be made are through energy efficiency, and that will save us money. It has already saved me a lot of money in my electricity bill, and it saved big companies like British Petroleum huge amounts of money, which has resulted in the book value of their companies increasing significantly.

My sense is that we are going into a new era, an era where there will be a price on carbon. We are going into an era of what you might call a carbon revolution. The countries that will win are those that take that revolution seriously and start to move their economies to ones that take carbon into account and develop the technologies and industries for the future and not for the past. It is possible to develop those technologies and industries. We only have to be smart. The longer we delay, the more opportunity we will miss, unfortunately.

Le Canada doit jouer un rôle sur le plan international; tous les pays ont un rôle à jouer, particulièrement ceux qui produisent beaucoup d'émissions. Je crois que, si nous intervenons de façon intelligente, nous n'allons pas faire s'écrouler l'économie ni l'emploi.

On peut envisager une économie canadienne restructurée, de nouvelles technologies et des modes de vie différents — un pays qui n'est pas plus pauvre, juste différent. Des débouchés industriels s'offrent à nous qui pourraient amener M. Tout-le-monde à exercer un emploi différent, à se servir de ses compétences, mais dans un emploi différent. Il existe des possibilités, et, si nous n'en profitons pas, le Canada pourrait se retrouver du côté de ceux qui seront jugés par l'histoire.

Le sénateur Lang : Je ne m'oppose pas à ce que vous venez de dire, du moins en partie, mais je reviens toujours à la question de savoir où nous en sommes rendus au Canada et comment l'économie évoluera dans les 10 ou 20 prochaines années, car nous devons faire en sorte de maintenir un certain niveau de vie et une économie qui évolue de concert avec le reste du monde.

Je sais que la Chine prend cette question au sérieux, mais qu'en est-il de l'effet de rebond? Il est vrai que, en Chine, on construit des centrales au charbon à la fine pointe de la technologie pour subvenir aux besoins en énergie. Je crois savoir que, chaque semaine, une nouvelle centrale entre en activité. Le fait est que, soudainement, il y a 30 centrales au charbon plutôt que deux, de sorte qu'il y a une augmentation marquée des émissions de CO₂, même si on utilise des technologies de pointe. Comment pouvons-nous régler la question de l'effet de rebond? On met en place des programmes d'efficacité énergétique et d'autres initiatives et on utilise les nouvelles technologies, mais on consomme quatre fois plus d'énergie et on double les émissions de CO₂. Comment pouvons-nous remédier à cette situation?

M. Stone : J'ai seulement lu les articles de journaux qui portaient sur l'étude menée par l'Institut Pembina et la Fondation David Suzuki. Selon l'une des conclusions, même en atteignant certaines des cibles particulièrement contraignantes, le Canada poursuivra sa croissance et les taux d'emploi continueront à être élevés. L'économie sera différente, mais elle ne s'en ressentira pas nécessairement, et le taux de chômage n'augmentera pas nécessairement. Certains des gains les plus importants sont liés à l'efficacité énergétique, qui nous permet de réaliser des économies. J'ai déjà réalisé des économies importantes sur ma facture d'électricité, et de grandes sociétés, comme British Petroleum, ont fait des économies énormes, ce qui a entraîné une augmentation considérable de la valeur de ces sociétés.

À mon avis, nous entrons dans une nouvelle ère, une ère où le carbone aura un prix. Nous nous dirigeons vers une ère qu'on pourrait qualifier de révolution du carbone. Les pays qui en sortiront gagnants sont ceux qui prennent cette révolution au sérieux et commencent à transformer leur économie en fonction de cette nouvelle réalité afin qu'elles donnent naissance à des technologies et à des industries de l'avenir, et non pas du passé. Il est possible de mettre au point ces technologies et ces industries. Il faut seulement faire preuve d'intelligence. Plus nous attendons, plus nous raterons d'occasions, malheureusement.

The Chair: Senator Lang, we have an hour left, and we have a long list. Before I go to Senator Merchant, I observe, with tongue in cheek a bit, that inasmuch as I outlined for the professor before this session that we are a non-partisan committee and we are proud of it, we also we are proud and nationalistic Canadians. For that reason, when you mentioned Maggie Thatcher, it made me think of how many times she met with Prime Minister Mulroney, our greenest Prime Minister. They both played a big role in the Rio conference.

Having said that, I turn to Senator Merchant.

Senator Merchant: Thank you very much, professor. I come from the province of Saskatchewan where we are extremely interested in this issue. You said that this issue is a morality issue as well. I think that means that each one of us, each Canadian, has to become engaged. A few years ago, when I was on this committee, we worked with something called the One-Tonne Challenge. I think you said we are producing four tonnes of CO₂ per person?

Mr. Stone: I said that if we are to meet our Kyoto commitment, it means a reduction of 10 tonnes per Canadian.

The Chair: By when?

Mr. Stone: 2010.

Senator Merchant: How would you engage Canadians? We have to look at the things we do every day. You said you have made changes that have saved you money. How do we convince everyone to become engaged in this issue?

Mr. Stone: That is the crux of the matter. I do not know. The human ability for denial, despite what is clearly presented to them, continues to baffle me. You are absolutely right. If we are to tackle this issue, it will require efforts of all Canadians, all sectors of our economy and all levels of government.

Science has been successful in putting this issue on the public policy agenda. It has been successful in raising awareness. You can talk to many people and say, have you heard of climate change and global warming, and they will have some sense of what it is. However, they will then ignore it and deny it. To some extent, you can see that and understand that. For most of Canada, at the moment, the impacts are marginal, but not if you live in the North and see the Arctic Sea ice declining at a faster rate than even our models projected, and impacting the livelihood of people in the North and certainly the wildlife.

This issue is insidious. It creeps up on you. Because of the science, it is an issue that we can now foresee. That has not always been the case with the crises we have faced in the past. We now have the science to look into the future, not to predict it exactly, but to know that we have a threat.

Le président : Sénateur Lang, il nous reste une heure, et notre liste est longue. Avant de donner la parole au sénateur Merchant, j'observe — un peu pince-sans-rire — que, même si j'ai expliqué au témoin avant la séance que notre comité n'est pas partisan et que nous en sommes fiers, nous sommes aussi des Canadiens fiers et nationalistes. Pour cette raison, lorsque vous avez parlé de Maggie Thatcher, je me suis rappelé ses nombreux entretiens avec le premier ministre Mulroney, notre premier ministre le plus écologique. Les deux ont joué un grand rôle dans la conférence de Rio.

Cela dit, je donne la parole au sénateur Merchant.

Le sénateur Merchant : Merci beaucoup, monsieur Stone. Je viens de la Saskatchewan, où nous sommes extrêmement intéressés par cette question. Vous avez dit qu'il s'agissait aussi d'une question morale. À mon avis, cela signifie que chacun de nous, chaque Canadien, doit s'engager. Il y a quelques années, lorsque je siégeais au comité, nous travaillions sur un projet appelé le Défi d'une tonne. Je crois que vous avez dit que nous produisons quatre tonnes de CO₂ par personne?

M. Stone : J'ai dit que, si nous voulons honorer notre engagement sous Kyoto, nous devons réduire les émissions de dix tonnes par Canadien.

Le président : D'ici quand?

M. Stone : 2010.

Le sénateur Merchant : Comment rallieriez-vous les Canadiens? Il faut regarder nos actions quotidiennes. Vous avez déclaré avoir apporté des changements qui vous ont permis de faire des économies. Comment convainquons-nous tout le monde de faire sa part à cet égard?

M. Stone : C'est le cœur de la question. Je l'ignore. Je suis toujours ébahi devant la capacité de l'humanité de nier la réalité, en dépit des faits qui lui sont clairement exposés. Vous avez tout à fait raison. Si nous voulons nous attaquer à ce problème, tous les Canadiens, tous les secteurs de notre économie et tous les ordres de gouvernement devront déployer des efforts.

Grâce à la science, on a réussi à convaincre les gouvernements de l'importance stratégique de cette question. On a réussi à sensibiliser la population. Vous pouvez parler à bien des gens et leur demander s'ils ont entendu parler des changements climatiques et du réchauffement climatique, et ils auront une certaine idée de ce dont vous parlez. Toutefois, ils s'en laveront ensuite les mains et nieront cette réalité. Dans une certaine mesure, on peut voir ce qui arrive et on peut comprendre. Sur la plupart du territoire canadien, à l'heure actuelle, les impacts sont négligeables, mais ce n'est pas le cas si vous vivez dans le Nord et vous voyez la glace de l'océan Arctique fondre plus rapidement que même nos modèles l'avaient prévu et que ce phénomène a un impact sur les moyens de subsistance des gens du Nord et, certes, sur la faune.

C'est un problème insidieux. Il nous prend par surprise. Grâce à la science, nous pouvons maintenant prévoir ce problème. Il n'en a pas toujours été ainsi lorsque nous avons fait face à des crises par le passé. Nous avons maintenant la science qui nous permet de voir dans l'avenir, non pas de le prévoir avec exactitude, mais de savoir qu'il y a un danger.

How do you convince ordinary Canadians to become engaged when it means changing their lifestyles? There are several things. It is a matter of how you frame the issue. If you frame it simply as an environmental issue, you will have, as we have seen, only limited take-up. If you frame it as an issue of technologies, energy security, lifestyles, health, food security, water availability and the like, then I think you have more buy-in if you can explain it that way, and I think you can. The more different ways you can frame it, the broader will be that consensus.

It is also a matter of imagination. A special issue of *The Economist* from June of last year said something in its opening article that I have been saying to my students: one of the greatest barriers to tackling climate change is a lack of imagination.

For example, sometimes the students I talk to about climate change will say: "I buy it, but I do not want to change my lifestyle." I have to bite my tongue, because the lifestyle they have today is different from the lifestyle I had when I was their age. The lifestyle I had was just as much fun and as fulfilling. It was simply different. What is to say that they cannot have a different lifestyle than they have today, which will be as fun and fulfilling? Where did today's lifestyle come? They did not invent it; it was sold to them by their peers, what they see on television and in the shops. Therefore, they need to move ahead of the curve. Who is better to do that than young people?

That is a partial answer.

Senator Merchant: Maybe I do not have much imagination. We read things that say maybe we can reflect this heat back into the atmosphere. Perhaps, some of the measures we take on the industrial side are not the only solutions. Provinces like Saskatchewan have not really developed their resources. We guarded ourselves for many years. We were holding onto our resources and we were looking at Alberta with a jaundiced eye. We have now changed and want to develop our resources. We look at this, perhaps, as not the only solution.

Are there other things we can do to help beyond what we are imposing on provinces like Saskatchewan, for instance?

Mr. Stone: Part of what you have raised is what some people call "geo- engineering" — putting aerosols into the atmosphere. We have to be careful because we do not know the consequences. It is a way to avoid tackling the root cause of the issue. We should look at it carefully so that when we make decisions, they are well-informed decisions.

Saskatchewan is a province rich in resources — resources we will continue to need. As the once Saudi Arabian Minister of Petroleum and Mineral Resources said: The Stone Age did not

Comment convaincre l'ensemble des Canadiens de faire quelque chose lorsque cela suppose qu'ils changent leur mode de vie? Il y a plusieurs choses. Cela dépend de la façon dont vous présentez le problème. Si vous le présentez tout simplement comme un problème environnemental, la mobilisation, comme nous l'avons vu, sera limitée. Si vous le présentez comme un problème qui touche à la fois la technologie, la sécurité énergétique, le mode de vie, la santé, la sécurité alimentaire, l'accès à l'eau et tout le reste, alors je crois que la mobilisation sera plus importante, à condition que vous puissiez l'expliquer de cette façon, et je crois que c'est possible. Chaque fois que vous présenterez la chose sous un autre angle, le consensus augmentera.

C'est aussi une question d'imagination. Dans un numéro spécial de *l' Economist* paru en juin dernier, le premier article contenait une phrase que je répète à mes étudiants : l'un des plus grands obstacles à la lutte contre le changement climatique est le manque d'imagination.

Je vous donne un exemple. Parfois, lorsque je parle des changements climatiques, un étudiant me dira : « Je suis convaincu, mais je n'ai pas envie de changer mon mode de vie. » Je dois me retenir, car le mode de vie de mes étudiants est différent du mien à leur âge. Mon mode de vie était tout aussi amusant et satisfaisant. Il était tout simplement différent. Qui dit qu'ils ne peuvent pas adopter un mode de vie différent de leur mode de vie actuel qui serait tout aussi amusant et satisfaisant? D'où vient le mode de vie d'aujourd'hui? Ils ne l'ont pas inventé; ils ont été convaincus de l'adopter par leurs pairs et par ce qu'ils voient à la télévision et dans les boutiques. Ainsi, ils doivent prendre les devants. Qui de mieux placé pour le faire que les jeunes?

C'est une partie de la réponse.

Le sénateur Merchant : Je n'ai peut-être pas beaucoup d'imagination. Selon nos lectures, il est peut-être possible de refléter cette chaleur pour qu'elle retourne dans l'atmosphère. Peut-être que certaines des mesures prises par le secteur industriel ne sont pas les seules solutions. Des provinces comme la Saskatchewan n'ont pas encore vraiment exploité leurs ressources. Nous nous sommes retenus pendant de nombreuses années. Nous gardions nos ressources et nous jetions sur l'Alberta un regard critique. Nous avons maintenant changé, et nous voulons exploiter nos ressources. Nous envisageons cela comme n'étant peut-être pas la seule solution.

Peut-on faire d'autres choses pour aider, au-delà de ce qu'on impose à des provinces comme la Saskatchewan, par exemple?

M. Stone : La question que vous avez soulevée se rattache en partie à ce que certains appellent la « géoingénierie » — injecter des aérosols dans l'atmosphère. Il faut faire attention, car nous ignorons les conséquences. C'est une façon d'éviter de s'attaquer à la cause première du problème. Nous devrions examiner ces propositions en profondeur, afin que nous puissions prendre des décisions éclairées.

La Saskatchewan est une province riche en ressources — des ressources dont nous continuerons à avoir besoin. Comme l'a déclaré le ministre saoudien du Pétrole et des Ressources minérales :

end because we ran out of stones. We will continue to need lots of your resources.

Much of our future lifestyles will be driven by different technologies — some of which we have now and some we can only imagine. Those technologies require significant investments in research everywhere and anywhere.

Saskatchewan has good universities. The province has the first pilot project to capture carbon dioxide and store it underground. These are the new technologies that, if we develop them first, the world will beat a path to our door.

We can look to those sorts of things.

The Chair: You were able to have Weyburn mentioned without even suggesting it to the kindly professor.

Senator Sibbeston: I come from the northern part of Canada where it is cold and —

The Chair: Less cold.

Senator Sibbeston: It is still cold. I live in Fort Simpson and there is snow on the ground. There is much snow in the Arctic; it is cold up north. Generally, the Inuit people say they like it cold. We do not like this global warming; all the weather variation and so forth.

When I go north, I always ask people if they have noticed any changes through global warming. They say they have because of erratic weather in the winter — unusual mild spells — and ice goes away faster in the spring. There are definite indications.

I had the good fortune this summer to go on an icebreaker from Resolute Bay to Coppermine. It was a great experience. The scientists on board conducting the studies confirm there is less ice, more open water and the ice is becoming thinner. They have satellites to observe the situation in the Arctic. NASA sits in California and is able to observe the ice conditions in the North. There is definitely less ice.

I am reminded about the early missionaries — the Catholics and Anglicans — that went north. They began talking to people about heaven and hell. If people were bad, they would end up in hell. Hell was described as a place where there is a big fire. People began to think maybe it was not that bad. They are constantly fighting to ward off cold. They want warmth.

The North is made up of ice and snow. There is a lot of ice on the oceans, but a lot of rock and permafrost on land. There will be definite changes. It is not as if the North will be a place where you can farm like the Prairies.

« L'âge de la pierre ne s'est pas terminé sur une pénurie de pierres. » Nous continuerons à avoir besoin de grandes quantités de vos ressources.

Votre mode de vie futur sera en grande partie le fruit de différentes technologies — certaines sont déjà à notre disposition, et nous devons nous en remettre à notre imagination pour les autres. La mise au point de ces technologies exige d'importants investissements dans la recherche dans tous les secteurs, partout dans le monde.

La Saskatchewan possède de bonnes universités. On a introduit le premier projet pilote qui consiste à capter le dioxyde de carbone et à l'entreposer sous terre. Si nous sommes les premiers à mettre au point ces nouvelles technologies, le monde entier se précipitera à nos portes.

Nous pouvons nous tourner vers ce genre de choses.

Le président : Vous avez réussi à faire en sorte que notre gentil témoin mentionne Weyburn sans même le lui avoir suggéré explicitement.

Le sénateur Sibbeston : Je viens du Nord du Canada, où il fait froid et...

Le président : Moins froid.

Le sénateur Sibbeston : Il fait encore froid. Je vis à Fort Simpson, et il y a de la neige au sol. Il y a beaucoup de neige dans l'Arctique; il fait froid dans le Nord. En général, les Inuits disent aimer le froid. Nous n'aimons pas le réchauffement climatique; toutes les variations météorologiques et ce genre de choses.

Lorsque je vais dans le Nord, je demande aux gens s'ils ont remarqué des changements liés au réchauffement climatique. Ils répondent par l'affirmative, car le temps est imprévisible en hiver — il y a des redoux inhabituels — et la glace fond plus rapidement au printemps. Il y a des indices qui ne laissent aucun doute.

J'ai eu la chance, cet été, de me rendre de la baie Resolute à Coppermine à bord d'un brise-glace. C'était une expérience fantastique. Les scientifiques qui menaient les études à bord ont confirmé le fait qu'il y a moins de glace et plus d'eaux libres et que la couche de glace s'amincit. Des satellites sont utilisés pour observer la situation dans l'Arctique. La NASA, en Californie, peut observer l'état des glaces dans le Nord. Il y a assurément moins de glace.

Cela me rappelle les premiers missionnaires — les Catholiques et les Anglicans — qui sont allés dans le Nord. Ils ont commencé à parler du paradis et de l'enfer aux gens. Si on était méchant, on se retrouverait en enfer. L'enfer était décrit comme un endroit où brûlait un grand feu. Les gens ont commencé à penser que ce n'était peut-être pas si mal. Ils luttent constamment contre le froid. Ils cherchent la chaleur.

Le Nord est composé de glace et de neige. Une grande quantité de glace recouvre les océans, et les terres sont surtout constituées de roc et de pergélisol. Il y aura certainement des changements. Ce n'est pas comme si le Nord allait devenir un endroit où l'on peut cultiver la terre, comme dans les Prairies.

What are the changes likely to occur in the North from global warming? Is there any upside like possible warmer spells where it will be more comfortable and less cold?

Mr. Stone: When asked about impacts of climate change in Canada, I respond that there are two that concern me more than others. First is the Arctic and the second has to do with water, particularly in the Prairies.

As far as the Arctic is concerned, you mentioned the decline of sea ice. It has been only in the era of satellites that we have been able to obtain a comprehensive picture. The extent of sea ice has been decreasing during that period, from the mid-1970s. It went beyond all expectations from what we have ever seen before in 2007. It has never really grown back.

The decline is larger than our models have been projecting. There is some suggestion that we could see an ice-free Arctic in the summer within the next couple of decades. You are well aware of the consequences of that suggestion for the people who live in the North: for their traditional ways of life on the land, for the way they move around and for their environment. For example, seals and polar bears rely on sea ice to hunt and to breed.

What are the likely impacts? We are already seeing some impacts now. As far as people in the Arctic are concerned, climate change has already reached a dangerous level. It is not only sea ice. You mentioned permafrost. A lot of infrastructure in the North is built on frozen mud, permafrost. It is warming and melting. That has an effect on airports, roads, houses and lots of other infrastructure.

We can expect greater freeze-thaw cycles, which again will put strains on infrastructure. We will see more snow than we have seen in the past. Snow and ice loads will put huge strains on buildings and the like.

Are there some upsides: yes, to some extent. Some heating bills likely will be slightly lower, but it will still be cold. People will still need heating. We will see changes in ecosystems to some extent. We have seen changes such as mosses to grasses and the like.

We will not have agriculture on the Canadian Shield because it is a lot of rock with no soil. We might see positive improvements to health because there will not be such cold weather. However, with warming temperatures, we are seeing mosquitoes in the Arctic, which never happened before. There are upsides but I think the balance of evidence suggests that the impacts are more likely to be negative.

I will talk about water when someone asks the question.

Quels changements surviendront probablement dans le Nord à cause du réchauffement climatique? Y aura-t-il des avantages, comme d'éventuels redoux qui feront en sorte qu'on sera plus à l'aise et qu'on aura moins froid?

M. Stone : Lorsqu'on me questionne au sujet des impacts des changements climatiques au Canada, je réponds que deux choses me préoccupent plus que les autres. Ma première crainte concerne l'Arctique, et ma deuxième se rattache à l'eau, surtout dans les Prairies.

Pour ce qui est de l'Arctique, vous avez mentionné la régression des glaces de mer. Il a fallu attendre l'ère du satellite pour obtenir un portrait exhaustif. La couverture glaciaire a rétréci durant cette période, soit depuis le milieu des années 1970. L'ampleur des changements dépasse toutes les attentes fondées sur ce qu'on avait vu avant 2007. La glace ne s'est jamais vraiment reformée.

La régression est plus importante que ce que nous avaient laissé prévoir nos modèles. Il y a lieu de croire que l'Arctique pourrait commencer à voir des étés sans glace au cours des prochaines décennies. Vous comprenez bien les conséquences de cette éventualité pour les personnes qui vivent dans le Nord : leur mode de vie traditionnel sur le territoire, leurs façons de se déplacer et leur environnement seraient touchés. Par exemple, les phoques et les ours polaires dépendent des glaces de mer pour chasser et se reproduire.

Quelles sont les répercussions probables? Nous en voyons déjà à l'heure actuelle. Aux yeux des habitants de l'Arctique, les changements climatiques ont déjà atteint un niveau dangereux. Et les conséquences ne se rapportent pas seulement aux glaces de mer. Vous avez parlé du pergélisol. Une bonne partie de l'infrastructure du Nord est établie sur de la boue gelée, le pergélisol. Il est en train de se réchauffer et de fondre. Les aéroports, les routes, les maisons et bien d'autres éléments de l'infrastructure sont touchés.

Nous pouvons nous attendre à des cycles de gel et dégel plus prononcés, ce qui, encore une fois, nuira à l'infrastructure. Nous verrons plus de neige que par le passé. Les immeubles et autres structures supporteront difficilement le poids de la neige et de la glace.

Y-a-t-il des avantages? Oui, dans une certaine mesure. Peut-être que certains verront une diminution du montant de leur facture de chauffage, mais il fera encore froid. Les gens auront toujours besoin de chauffage. Nous observerons des changements dans les écosystèmes, dans une certaine mesure. Nous avons vu des changements, comme la disparition des mousses au profit d'herbes, et ce genre de choses.

Il n'y aura jamais d'exploitation agricole sur le Bouclier canadien, car il est dominé par le roc et dépourvu de terre. Il y aura peut-être des améliorations sur le plan de la santé en raison du réchauffement. Toutefois, avec la montée du mercure arrivent les moustiques, du jamais vu dans l'Arctique. Il y a des avantages, mais je crois que, tout compte fait, les répercussions seront probablement surtout négatives.

J'aborderai le sujet de l'eau lorsque quelqu'un me posera la question.

Senator Mitchell: Professor Stone, several weeks ago Senator Sibbeston asked me a most interesting question that might be on the minds of many Canadians: What does a tonne of carbon emission look like? I was once told that it would fill an average two-storey suburban home. Senator Sibbeston asked how that would compare to a pile of rocks that weigh a tonne. It seems so conceptually different. People do not know what a tonne of carbon is. Can you give us some insight?

Mr. Stone: I am sorry but I cannot offer much insight because I do not carry those numbers in my head. However, I can say that North Americans typically use twice as much energy and, hence, produce twice as many emissions as typical Europeans use and produce. That is about ten times as much as the typical Indian uses and produces. We are prolific users of energy. I cannot answer the question directly but I should find the information because I need to carry it in my head.

The Chair: It is a conceptual thing.

Senator Brown: If you were to put a tonne of carbon emissions into a container, with no pressure on it, it would fill a large space. If you put a thousand pounds of pressure on carbon emissions in a sealed container, it would hold a number of tonnes of carbon emissions because they are a gas.

Mr. Stone, do you know where most of the temperature readings in North America are taken to come to the conclusion that we have an increase of eight tenths of one degree in temperature over the last decade or two. I refer to your graph on the slide, Temperatures Continue to Increase. Do you know where most of those recording instruments are?

Mr. Stone: Yes, most of the data come from thousands of weather stations around North America, although not many are in the Arctic for obvious reasons. The Meteorological Service of Canada and the National Oceanic and Atmospheric Administration in the United States have extensive records that date back a long time. The data are used to produce the averages that I have presented.

Senator Brown: I point out that the Heartland Institute in Chicago claimed that the most accurate readings were in the United States. They conducted a survey of the locations of all temperature gauges and took infrared pictures of their location. I do not have them with me but I can bring them to committee any time as they are in my office. I did not know this subject was coming up this morning.

Temperature gauges have to be isolated from any other influence, and some 87 per cent of them have been located in areas where infrared pictures show that they are close to elements that might influence the readings, such as exhaust stacks of buildings or surfaces that reflect sunlight, et cetera. This information is from the Heartland Institute, which is not a denier.

Le sénateur Mitchell : Monsieur Stone, il y a plusieurs semaines, le sénateur Sibbeston m'a posé une question très intéressante qui trotte peut-être dans l'esprit de bien des Canadiens : à quoi ressemble une tonne d'émissions? On m'a déjà dit que le volume remplirait une maison de banlieue à deux étages ordinaire. Le sénateur Sibbeston m'a demandé quelle serait la différence avec un tas de pierres qui fait une tonne. Ce sont deux concepts entièrement différents. Les gens ignorent ce qu'est une tonne de carbone. Pouvez-vous nous éclairer à ce chapitre?

M. Stone : Je suis désolé, mais je ne pourrai pas vous éclairer beaucoup, car je ne connais pas ces chiffres par cœur. Toutefois, je peux dire que, en moyenne, les Nord-Américains utilisent deux fois plus d'énergie et, par conséquent, produisent deux fois plus d'émissions que la moyenne des Européens. Ce ratio est d'environ dix pour un par rapport aux Indiens. Nous sommes de gros consommateurs d'énergie. Je ne peux pas répondre directement à la question, mais je devrais trouver cette information, car il faut que je la retienne.

Le président : C'est un concept.

Le sénateur Brown : Si on stockait une tonne d'émissions de carbone dans un conteneur sans y appliquer de pression, elle occuperait beaucoup de place. Si on emprisonnait le carbone dans un contenant étanche et que l'on appliquait mille livres de pression, on pourrait entreposer plusieurs tonnes d'émissions de carbone, car il s'agit d'un gaz.

Monsieur Stone, savez-vous où on enregistre la plupart des températures en Amérique du Nord pour tirer la conclusion selon laquelle il y a eu une augmentation de températures de huit dixièmes de degré au cours des 10 ou 20 dernières années? Je me reporte au tableau de votre présentation intitulé « Températures à la hausse ». Savez-vous où sont situés la plupart des appareils d'enregistrement de la température?

M. Stone : Oui, la plupart des données proviennent des milliers de stations météorologiques dispersées en Amérique du Nord, bien qu'elles soient peu nombreuses à être situées dans l'Arctique, pour des raisons évidentes. Le Service météorologique du Canada et l'Administration océanique et atmosphérique des États-Unis possèdent des données étendues qui remontent loin. Les données sont utilisées pour établir les moyennes que je vous ai présentées.

Le sénateur Brown : Je tiens à souligner que, selon l'Institut Heartland de Chicago, les enregistrements les plus fiables ont été pris aux États-Unis. On a répertorié tous les endroits où étaient situés les indicateurs de température et ont pris des photos infrarouges de l'emplacement. Je ne les ai pas entre les mains, mais je peux les transmettre au comité à n'importe quel moment, puisqu'elles sont dans mon bureau. J'ignorais qu'on allait aborder ce sujet ce matin.

Les indicateurs de température doivent être isolés de toute autre influence, et environ 87 p. 100 sont situés — selon les images infrarouges — à proximité d'éléments qui pourraient fausser les relevés, comme des sorties d'air d'immeubles ou des surfaces qui réfléchissent les rayons du soleil, entre autres. Cette information provient de l'Institut Heartland, qui n'est pas un négateur.

I point out too that *The Deniers* is not a group of people but a book by Lawrence Solomon. At the beginning of each chapter of the book, the name and curriculum vitae of the scientist is provided to show what degrees the scientists hold, whether they have worked on climate change in the last 40 years to 50 years and what their conclusions were. Many of them were the ones who raised the issue of human influence on the climate.

The Chair: Do you have a question or are you writing a chapter for the book?

Senator Brown: First, why are the charts organized such that they appear to show dramatic changes in everything? Yet, when I calculate the change in the numbers beginning in 1860 up to 2000, the change is only 0.8 degrees. When I go to the other side of the chart and calculate the change in mean temperature from 13.2 degrees Celsius to 14.4 degrees Celsius, the temperature change is still 0.8 degrees Celsius. That change over a period of 150 years seems to be small. Are we basing our science on this change of 0.8 degrees Celsius to determine that we are experiencing global warming?

Mr. Stone: No, I have referred to climate change as a threat because of what we have done to change the composition of the atmosphere, primarily through the burning of fossil fuels. We have increased the concentrations in the atmosphere by about 40 per cent since the beginning of the Industrial Revolution to 390 parts per million. That concentration is higher than we have seen in close to 1 million years.

Carbon dioxide, for example, is a greenhouse gas. We have known for 200 years in well-established physics that greenhouse gases affect the climate. If it were not for such greenhouse gases, this planet would be much colder than it is. We know from simple physics that having increased the concentration of greenhouse gases in the atmosphere, we will affect the climate. To know how, where and when it will change and what the impacts will be, we have to rely on models. I cannot tell you that the models will be exactly correct. However, I can tell you that because of the science we know that climate will change in ways that we have not experienced before as a result of our change in the composition of the atmosphere. It is my view that change is what presents as a threat.

You can try to put that in the context of the changes that we have seen to date, such as a warming of 0.7 degrees Celsius over the last 150 years or so. That change has not been smooth and it has been only the last 50 years really that those temperature increases have occurred, as the graph shows, and have become worrying. The concern or the threat of climate change results more from what could happen than what has already happened.

Senator Brown: I want to make a case. I agree completely, Mr. Stone, but I think we need to focus on pollution. The carbon we are talking about comes from a lot of automobiles and

Je tiens aussi à souligner que « négateur » se rattache non pas à un groupe de personnes, mais au titre d'un livre, *The Deniers*, par Lawrence Solomon. Au début de chaque chapitre du livre figurent le nom et le curriculum vitae du scientifique afin d'indiquer les diplômes qu'il détient et de préciser si, par exemple, il travaille sur le dossier des changements climatiques depuis 40 ou 50 ans et quelles sont ses conclusions. Un bon nombre d'entre eux ont soulevé la question des effets de l'activité humaine sur le climat.

Le président : Avez-vous une question ou rédigez-vous un chapitre pour le livre?

Le sénateur Brown : Tout d'abord, pourquoi les graphiques sont-ils aménagés de façon à montrer des changements radicaux à tous les égards? Pourtant, si je calcule la variation des chiffres de 1860 à 2000, je n'arrive qu'à 0,8 degré. Si je regarde l'autre côté du graphique et que je calcule la variation de la température moyenne, qui est passée de 13,2 degrés Celsius à 14,4 degrés Celsius, j'arrive toujours à 0,8 degré Celsius. Cette variation, sur une période de 150 ans, semble modeste. Fondons-nous nos conclusions scientifiques — selon lesquelles nous faisons face au réchauffement climatique — sur cette variation de 0,8 degré Celsius?

M. Stone : Non, je qualifie les changements climatiques de danger à cause de ce que nous avons fait pour changer la composition de l'atmosphère, surtout en utilisant des combustibles fossiles. Nous avons augmenté les concentrations dans l'atmosphère d'environ 40 p. 100 depuis le début de la Révolution industrielle, pour atteindre 390 parties par million. Cette concentration est la plus élevée enregistrée depuis près de un million d'années.

Le dioxyde de carbone, par exemple, est un gaz à effet de serre. Nous savons depuis 200 ans, selon des principes bien établis de la physique, que les gaz à effet de serre influent sur le climat. Si ce n'était des gaz à effet de serre, il ferait beaucoup plus froid sur notre planète. Selon de simples principes de physique, nous savons que l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère influera sur le climat. Pour savoir comment, où et quand surviendront ces changements et déterminer quelles seront les répercussions, nous devons nous fier à des modèles. Je ne peux pas vous dire que les modèles seront parfaitement exacts. Toutefois, je peux vous dire que, grâce à la science, nous savons que les changements climatiques apporteront des transformations sans précédent en raison du changement dans la composition de l'atmosphère. Je suis d'avis que le changement en question constitue une menace.

Vous pouvez essayer de contextualiser ces données selon les changements que nous avons observés jusqu'à aujourd'hui, comme le réchauffement de 0,7 degré Celsius sur les quelque 150 dernières années. Le changement ne s'est pas fait graduellement, et les augmentations de température n'ont réellement eu lieu qu'au cours des 50 dernières années, comme le montre le graphique, et elles sont devenues une source d'inquiétude. La crainte ou le danger associé aux changements climatiques tient davantage à ce qui pourrait arriver qu'à ce qui s'est déjà produit.

Le sénateur Brown : J'aimerais soulever un point. Je suis tout à fait d'accord avec vous, monsieur Stone, mais je crois que nous devrions nous attacher à la pollution. Le carbone dont nous

electrical energy generated by coal. The biggest polluters in the world are coal-fired generation plants in China and the United States. Over the last 40 years, I have seen pollution overcome in Los Angeles. It became so bad that people were not able to read the stop signs on the other side of the street on a sunny day. I have seen pollution in Las Vegas, where the only building that could be seen was the top of the Stratosphere. The only industry they have in Vegas is gambling, so automobile pollution causes it. Coal-fired pollution causes a lot of our climate problems in many large cities. The city I am closest to is Calgary, and every time there is a temperature inversion, we see what looks like mustard gas over the city. Then the wind blows and it ends up 30 or 40 miles away.

The Chair: Senator Brown, I remind you that you are at all of our meetings, and you can even testify if you want, but now we are questioning Mr. Stone. We have only another half hour. If you have a question, please ask it. I still have five senators on the list.

Senator Brown: Do you think the way to address this issue and have people thinking seriously about it is not to focus on whether the temperature is going up but on whether we are polluting this planet? We are a consumer society, and we have been throwing things away that we do not need to throw away. We need to focus on shutting down consumption. We need to blame the people who consume and make them pay for it, rather than worrying about the temperature rising or not rising. A scientist from Germany who has contributed to your institute, IPCC, now claims that we are in a cooling period that will go on for another 20 or 30 years. I do not think we can afford to wait 20 or 30 years to cut down on pollution.

Mr. Stone: When people think about pollution, they think about damaging the environment in one way or another; poisoning the environment in the way that people looked at acid rain as a pollutant, because it damaged trees and growth. People look at mercury as a pollutant because it impairs brain functions and things like that. It is difficult to look at CO₂ as a pollutant in the same way because, in the first instance, it does not necessarily damage the environment. It is what CO₂ does to the climate that produces the impacts.

I agree with you. One should not focus only on temperature. As I mentioned earlier, and maybe I will use this occasion to explain the point, we will see water stress. The dry places will become dryer, and the wet places will become wetter. That change will have huge effects in places like Africa, but it will also likely have huge impacts in the West on the Prairies. As you know, a lot of the Prairie agriculture growing season relies on flows from rivers out of the Rockies in the summer. In the future, because of temperature changes, a lot of that precipitation will fall not as

parlons provient d'un grand nombre d'automobiles et de la production d'électricité au moyen de centrales au charbon. Les plus grands pollueurs au monde sont les centrales au charbon situées en Chine et aux États-Unis. Au cours des 40 dernières années, j'ai observé les ravages de la pollution à Los Angeles. La situation s'était aggravée à un point tel que les gens ne pouvaient plus lire le panneau d'arrêt qui se trouvait de l'autre côté de la rue par une journée ensoleillée. J'ai vu les effets de la pollution à Las Vegas; le seul immeuble qu'on pouvait voir alors était la tour du Stratosphere. Le jeu est la seule industrie à Las Vegas, alors c'est forcément l'automobile qui est à la source de cette pollution. La pollution provenant de la combustion du charbon est à l'origine d'une grande partie des problèmes de climat dans beaucoup de grandes villes. La ville la plus proche de mon domicile est Calgary, et chaque fois qu'il y a une inversion de température, nous apercevons un voile, qui ressemble à du gaz moutarde, recouvrir la ville. Ensuite, le vent souffle, et ce voile se retrouve 30 ou 40 milles plus loin.

Le président : Sénateur Brown, je vous rappelle que vous assistez à toutes nos réunions — et vous pouvez même venir témoigner si vous voulez —, mais maintenant, nous questionnons M. Stone. Il ne nous reste qu'une demi-heure. Si vous avez une question, veuillez la poser. Il y a encore cinq sénateurs sur ma liste.

Le sénateur Brown : Ne croyez-vous pas que la façon d'aborder cet enjeu et d'amener les gens à y réfléchir sérieusement consiste à insister non pas sur la température qui monte, mais sur le fait que nous polluons la planète? Nous sommes une société de consommation, et nous nous débarrassons constamment de choses qui pourraient encore être utiles. Il faut axer nos efforts sur la réduction de la consommation. Nous devons pointer du doigt les gens qui consomment et leur en faire payer le prix, plutôt que de nous préoccuper d'un éventuel réchauffement climatique. Un scientifique allemand qui a contribué aux travaux de votre organisme, le GIEC, affirme maintenant que nous avons entamé une période de refroidissement qui durera encore 20 ou 30 ans. Selon moi, nous ne pouvons pas nous permettre d'attendre 20 ou 30 ans avant de réduire la pollution.

M. Stone : Lorsque les gens pensent à la pollution, ils pensent à la détérioration de l'environnement d'une façon ou d'une autre, l'empoisonnement de l'environnement, comme à l'époque où les gens considéraient la pluie acide comme un polluant, car elle nuisait aux arbres et à leur croissance. Les gens considèrent que le mercure est un polluant, car il mine le fonctionnement du cerveau et d'autres choses comme ça. Il est difficile de voir le CO₂ comme un polluant au même titre que le mercure parce que, en premier lieu, il ne nuit pas nécessairement à l'environnement. Ce sont les effets du CO₂ sur le climat qui sont à l'origine des répercussions.

Je suis d'accord avec vous. On ne devrait pas s'attacher à la température. Comme je l'ai mentionné plus tôt — et je crois que je vais saisir l'occasion pour expliquer cette idée — il y aura des problèmes liés à l'eau. Les lieux arides s'assècheront davantage, et l'humidité augmentera dans les lieux déjà humides. Ce changement aura des répercussions énormes sur des endroits comme l'Afrique, mais ces répercussions seront probablement énormes aussi dans l'Ouest, dans les Prairies. Comme vous le savez, la saison de végétation dans les Prairies dépend en grande

snow but as rain. We will not have that snowpack to melt in the summer and produce the water. Many glaciers are declining. The river will not flow out of the Rockies to provide for agriculture production on the Prairies the way it used to. Water availability can be particularly important in the Prairies. We will see higher temperatures, so there will be more evaporation during the summer, and this evaporation will happen during the growing period. You are right that climate change is not only about temperature and that we should look at other things as well.

Senator Seidman: Thank you, Professor Stone, for coming to discuss this important issue with us today. I will start with your conclusions. We can take as a given that the science is indeed well established, as you state, and that climate change is more than an environmental issue. It is also, among other things, an economic issue. You talk about changing lifestyles for Canadians. If we believe we can accomplish something here in Canada, where we represent probably 2 per cent or so of the world's greenhouse emissions, do you think Canada currently has in place the technologies needed to reduce emissions on the scale required by what you referred to as an emergency in a cost effective and timely manner? If so, what measures do you recommend we take almost immediately?

Mr. Stone: Again, this question goes beyond my scientific background, but I will try to provide an answer.

A study by Professor Robert Sokolov from Princeton three or four years ago suggested that we already have the technologies today to keep our emissions at today's levels until the middle of the century. The problem is those technologies are not being used. They are not being employed at the rate at which we need to employ them. These technologies will help us improve our energy efficiency, and will produce new sources of renewable fuels from solar to wind to biomass and the like. Some of those technologies still need more research to bring them to commercialization. As I said before, research is important.

However, we need the right economic environment that persuades companies and individuals to take up the technologies. There are various ways in which we can create that environment. One is through regulations, of course. We put a regulation on fuel efficiency of cars, and it is not difficult to imagine doubling fuel efficiency of automobiles. We can also create the environment by putting a price on carbon, because costs affect people's pocket books directly. We can create that environment by putting a tax on carbon, a cap on carbon emissions or the like. Government will need to show leadership to put in place the environment that will allow and encourage people to take up these new technologies.

partie de l'apport des rivières en provenance des Rocheuses pendant l'été. Dans l'avenir, à cause des changements climatiques, une grande partie des précipitations tombera non plus sous forme de neige, mais de pluie. L'accumulation annuelle de neige qui doit fondre l'été pour assurer l'approvisionnement en eau se volatiliserait. Bon nombre de glaciers rétrécissent. La rivière ne s'écoulera plus des Rocheuses pour contribuer à la production agricole des Prairies comme elle le faisait auparavant. L'accès à l'eau peut s'avérer un enjeu particulièrement important pour les Prairies. Nous verrons les températures grimper, alors l'évaporation augmentera durant l'été, c'est-à-dire, justement, pendant la période de végétation. Vous avez raison de dire que les changements climatiques ne sont pas juste une question de température et que nous devons aussi examiner les autres facteurs.

Le sénateur Seidman : Merci, monsieur Stone, d'être venu discuter de cette question importante avec nous aujourd'hui. Je vais commencer par parler de vos conclusions. Nous pouvons convenir du fait que la preuve scientifique est effectivement bien établie, comme vous le dites, et que les changements climatiques vont au-delà de simples considérations environnementales. Ils sont aussi liés, entre autres, à l'économie. Vous parlez de changer le mode de vie des Canadiens. Si nous croyons que nous pouvons accomplir quelque chose ici au Canada, alors que nous représentons probablement deux pour cent des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle mondiale, croyez-vous que le Canada dispose actuellement des technologies nécessaires pour réduire de façon efficiente et rapide les émissions à un degré correspondant à ce que vous décrivez comme une urgence? Le cas échéant, quelles mesures nous recommandez-vous de prendre presque immédiatement?

M. Stone : Encore une fois, votre question échappe à mes connaissances scientifiques, mais je vais essayer d'y répondre.

Selon une étude menée par le professeur Robert Sokolov, de Princeton, il y a trois ou quatre ans, nous possédons déjà les technologies qui nous permettraient de limiter nos émissions aux niveaux actuels jusqu'au milieu du siècle. Le problème, c'est qu'on n'utilise pas ces technologies. On n'y recourt pas autant qu'il faudrait y recourir. Ces technologies nous aideront à améliorer l'efficacité énergétique et produiront de nouvelles sources d'énergie renouvelable, comme l'énergie solaire et éolienne, la biomasse et ce genre de choses. Il faudra encore effectuer des travaux de recherche pour commercialiser certaines de ces technologies. Comme je l'ai déjà dit, la recherche est importante.

Toutefois, nous devons créer un environnement économique propice pour convaincre les sociétés et les gens d'adopter ces technologies. Pour ce faire, il y a différentes façons de procéder. Par exemple, on peut établir des règlements, bien sûr. On peut réglementer le rendement du carburant des voitures, et on peut facilement projeter de doubler l'efficacité du carburant des automobiles. On peut aussi créer cet environnement en attribuant un prix au carbone, car les coûts ont une incidence directe sur les finances des gens. On peut créer cet environnement en établissant une taxe sur le carbone, un plafond sur les émissions de carbone ou quelque chose du genre. Le gouvernement devra faire preuve de leadership pour créer l'environnement qui permettra aux gens d'adopter ces nouvelles technologies et les encouragera à le faire.

One example strikes me as rather simple and potentially effective. I am not sure if I have the details correct, but the idea is that whenever one buys or sells a house, one should have an energy audit. That idea is straightforward. An energy audit is a minuscule part of the cost of a house.

However, an energy audit might have an enormous multiplier effect. People say: I should put in a new furnace; I should put in new insulation; or I could put a solar panel on my roof. Those little things can have a huge multiplier effect and not break the bank or lead to more unemployment. In fact, they can have the opposite effect, if we are smart.

The Chair: That question was excellent. Senator Merchant referred to the “One-Tonne Challenge” that was in vogue three or four years ago. Canadians did not get it, yet the brochures and papers produced by the thousands laid out what we could do in our homes. I gave the brochures to everyone in our extended family for Christmas. On New Year’s Eve, I saw them in the wastebasket and it bothered me very much.

Senator Cowan: The exchanges between other senators and Professor Stone covered the ground I wanted to cover. I think Senator Lang put together the points that people have difficulty grasping and, perhaps, the reason why we have not made the progress that we all agree we should make. People ask why we should take measures in Canada when developing countries are pouring increasingly more emissions into the atmosphere. There is also the sense that measures we take will damage our economy.

I think the evidence is clear, and you have alluded to it, that there are economic opportunities for us. That point led to the question that Senator Merchant asked about how to engage Canadians. You suggested that we need to expand the tent. If we simply portray climate change as an environmental issue, it appeals only to a small segment of society. When we can show it is an energy issue, a security issue and an economic issue that offers economic opportunities, that portrayal engages the attention of more Canadians.

I wanted to make those points. I invite you to respond if there is anything else you want to add along those lines. I am interested in your comments.

Mr. Stone: I have two points. First, a significant number of studies, including those reported by the IPCC and Nicholas Stern, have tried to estimate impacts on the economy. All these calculations depend on what assumptions they make and how they interpret results. The ones I have read suggest that to reach the levels of reductions that scientists suggest, it would mean essentially that by 2050 we would have lost what otherwise would have been one year of economic growth. If we average that year over the time span, it is 0.1 per cent to 0.2 per cent per year. Most economic models do not have that degree of accuracy. Most suggest that the reductions can be achieved economically.

Un exemple m’apparaît plutôt simple et pourrait se révéler efficace. Je ne suis pas certain des détails, mais l’idée est la suivante : chaque fois qu’une personne achète ou vend une maison, on doit procéder à une vérification énergétique. Cette idée est simple. La vérification énergétique est une infime partie du coût d’une maison.

Toutefois, la vérification énergétique pourrait avoir un effet multiplicateur énorme. Les gens diront : « Je devrais installer un nouvel appareil de chauffage; je devrais renouveler l’isolation; je pourrais faire installer un panneau solaire sur mon toit. » Ces petites choses peuvent avoir un effet multiplicateur énorme sans ruiner personne ni causer plus de chômage. En fait, elles peuvent entraîner le résultat contraire, si nous le faisons intelligemment.

Le président : C’était une excellente question. Le sénateur Merchant a parlé du « Défi d’une tonne », sujet à la mode il y a trois ou quatre ans. Les Canadiens n’ont pas compris; pourtant, on a produit des centaines de brochures et de dépliants expliquant ce qu’on pouvait faire dans la maison. J’ai donné ces brochures à tous les membres de ma famille étendue à Noël. La veille du jour de l’An, je les ai aperçues dans la corbeille et ça m’a dérangé.

Le sénateur Cowan : Les autres sénateurs et M. Stone ont déjà abordé les questions qui m’intéressaient. Je crois que le sénateur Lang a fait le lien entre la difficulté qu’ont les gens à apprécier la gravité de la situation et, peut-être, le fait que nous n’avons pas fait les progrès que nous jugeons tous nécessaires. Les gens me demandent pourquoi on devrait prendre des mesures au Canada, alors que les pays émergents émettent de plus en plus de gaz à effet de serre dans l’atmosphère. On a aussi l’impression que les mesures que nous adopterons nuiront à l’économie.

Je crois que les données probantes sont claires — et vous y avait fait allusion — : il y a des débouchés économiques qui s’offrent à nous. Cette idée est à l’origine de la question qu’a posée le sénateur Merchant sur la façon de mobiliser les Canadiens. Vous avez avancé que nous devons élargir la portée de l’enjeu. Si nous présentons les changements climatiques comme un enjeu strictement environnemental, seul un petit segment de la population sera intéressé. Si nous pouvons démontrer que l’enjeu a des répercussions sur le plan de l’énergie, de la sécurité et de l’économie et donne lieu à des débouchés économiques, on captera l’intérêt d’une plus grande quantité de Canadiens.

Je tenais à souligner ces arguments. Je vous invite à apporter des commentaires si vous voulez ajouter quelque chose à ce chapitre. Je suis intéressé par ce que vous avez à dire.

M. Stone : Il y a deux choses. Premièrement, un nombre considérable d’études, dont celles du GIEC et de Nicholas Stern, visaient à estimer l’impact sur l’économie. Tous ces calculs dépendent des hypothèses formulées et de l’interprétation des résultats. Selon les études que j’ai lues, pour atteindre les objectifs en matière de réduction que suggèrent les scientifiques, cela reviendrait essentiellement à perdre l’équivalent d’une année de croissance économique d’ici 2050. Si nous répartissons cette perte sur toute cette période, nous obtenons de 0,1 à 0,2 p. 100 chaque année. La plupart des modèles économiques n’offrent pas ce degré de précision. La plupart donnent à penser que les objectifs en matière de réduction peuvent être atteints de façon économique.

Second, the science I read, listen to and have been part of suggests that we are seriously running out of time to address this issue. The longer we delay, the more difficult, the riskier and the more expensive it will become to fix it. I tried to demonstrate in some of the diagrams I presented that all the curves are going up faster than we had anticipated. From a pure science point of view, evidence suggests that we are running out of time.

There is also evidence from a sovereignty point of view. The longer we put off taking decisions and promoting technologies, the more likely others will do it. There is no reason that Denmark had to be the country to move to wind power. Canada had an energy division at the National Research Council that was developing windmills and the like in the 1970s. We closed that research down. There is no reason that China is the second largest producer of solar cells. We had that silicon technology here in Canada through Nortel and others.

If we do not take these actions and promote those technologies, others will do it. Canada may find itself on the wrong side of history, as I said.

Senator Cowan: We will miss tremendous economic opportunities as well.

What is missing is collective political leadership. The scientific evidence is clear and unequivocal. It is not that science cannot do more, but science has done its part. On Senator Merchant's point, all of us engaged in the political process at every level, not only at the federal level, have a responsibility to lead the charge on this issue. Perhaps, that leadership is what has been missing.

The Chair: Arising from your comment on missing the boat on wind power, we had six witnesses on Tuesday evening from the Ocean Renewable Energy Group. They gave us fascinating indications of the power potential from waves, tides and rivers. They discussed how Canada missed the boat with wind. Currently, there is a great economic opportunity. I think Senator Cowan wrote us a letter or an email about that same group.

We are starting to develop a broader perspective in our study of the potential in Canada for things we can do.

Senator Campbell: Thank you Mr. Stone for giving us this excellent information.

When we talk about people who are deniers — I do not know if that is the correct term — versus the people who produce these documents before us, is there any sense that these documents are peer-reviewed vis-à-vis the documents from the deniers. When I read material from people who say climate change is not

Deuxièmement, selon les tribunes scientifiques dont je lis les études — auxquelles je souscris — dont j'ai fait partie, il est urgent que nous nous attaquions au problème maintenant. Plus nous attendons, plus la tâche sera difficile, risquée et onéreuse. J'ai essayé de montrer, dans certaines des figures que j'ai présentées, que les courbes montent plus rapidement que nous ne l'avions prévu. D'un point de vue purement scientifique, les données probantes donnent à penser qu'il ne nous reste que peu de temps.

Il y a aussi le point de vue de la souveraineté économique. Plus nous attendons avant de prendre des décisions et de promouvoir les technologies, plus il est probable que d'autres le fassent. Il n'était pas nécessaire que le Danemark soit le premier pays à adopter l'énergie éolienne. Au Canada, une division sur l'énergie du Centre national de recherches mettait au point des éoliennes et ce genre de choses dans les années 1970. Nous avons mis fin à ces travaux de recherches depuis. Il n'est pas nécessaire que la Chine soit le deuxième producteur en importance au chapitre des cellules solaires. Cette technologie au silicium était présente au Canada, par l'intermédiaire de Nortel et d'autres.

Si nous ne prenons pas ces mesures et ne préconisons pas ces technologies, d'autres vont le faire. Le Canada pourrait se retrouver du côté de ceux qui seront jugés par l'histoire, comme je l'ai dit.

Le sénateur Cowan : Nous raterons aussi des possibilités fantastiques sur le plan économique.

C'est un leadership politique uni qui nous fait défaut. Les données scientifiques sont claires et sans équivoque. Ce n'est pas que le domaine scientifique ne peut pas en faire plus, mais il a fait sa part. Pour reprendre l'idée du sénateur Merchant, chacun d'entre nous qui participe au processus politique — à tous les échelons, pas seulement à l'échelon fédéral — a la responsabilité de passer à l'action dans ce dossier. C'est peut-être ce leadership qui nous fait défaut.

Le président : Pour faire suite à votre commentaire selon lequel on a manqué le bateau au chapitre de l'énergie éolienne, je vous mentionne que, mardi soir, nous avons reçu six témoins de l'Ocean Renewable Energy Group. Ils nous ont donné des renseignements fascinants sur le potentiel énergétique des vagues, des marées et des rivières. Ils ont parlé du fait que le Canada avait manqué le bateau au chapitre de l'énergie éolienne. Actuellement, il y a des débouchés fantastiques sur le plan économique. Je crois que le sénateur Cowan nous a envoyé une lettre ou un courriel au sujet de ce groupe.

Nous commençons à élargir notre perspective dans le cadre de notre étude des choses que nous pouvons faire au Canada.

Le sénateur Campbell : Merci, monsieur Stone, de nous avoir transmis cette excellente information.

Lorsqu'on parle des négateurs — j'ignore si c'est le bon terme — et des personnes qui produisent ces documents à notre intention, y a-t-il lieu de penser que ces documents font l'objet d'une évaluation par les pairs et d'une comparaison avec les documents des négateurs. Lorsque je lis les propos de gens qui

happening, and that efforts to challenge it will affect our lifestyle, it seems they deal in minutiae and “the big lie” rather than facts that can be peer reviewed. I agree that scepticism is healthy.

Is there any sense that the scientific documents we have are peer reviewed vis-à-vis documents from the deniers?

Mr. Stone: You refer to the assessments of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, that you have before you. By and large, those documents are based on open and available peer-reviewed literature from around the world — not only in North America or Europe. The IPCC goes a couple of steps further. In writing its assessments, it brings together the brightest and best scientists from around the world to write the assessments. They look at this already peer-reviewed literature again and balance the level of confidence they have in the literature. It goes through the process of a second peer review.

I also mentioned that this review involves governments. Governments have a chance to review the reports, not only what is said, but how it is said. When these assessment reports are finished, they are owned not only by the scientific community, but by the governments behind them. I think that process is powerful.

As I intimated, many vocal climate change deniers are not engaged in research. Typically, they do not publish in peer-reviewed literature or turn up at international scientific conferences. We have tried to bring them into the IPCC process because some of them are well-qualified scientists and it is important to listen to and understand their views and their interpretations of the science. We do not shut them out; if they have published and were part of the scientific process, then they would be brought into the IPCC process.

Senator Campbell: I read a fascinating study on pollution from freighters. The article said that freighters are one of the biggest polluters in the world, and some of the worst pollutants are found in our Great Lakes because all the ships use old technology, such as the worst bunker fuel. In your chart from the Pembina Institute, do freighters fall under “Other transportation?” I see aviation — domestic and freight truck transportation but not freighters. According to the article I read, freighters outweigh anything on land in terms of creating pollution.

Mr. Stone: First, I think “Other transportation” is where the freighters come into that graph. However, one has to be careful of how comparisons are made. Is it emissions per tonne carried, emissions per person carried or emissions per kilometre travelled?

sont d’avis que les changements climatiques ne sont pas une réalité et que les efforts que nous déploierons pour nous y attaquer nuiront à notre mode de vie, j’ai l’impression qu’ils s’attachent à des détails et au « grand mensonge » plutôt qu’aux faits qui peuvent être évalués par des pairs. Je conviens du fait que le scepticisme est sain.

Y a-t-il des raisons de croire que les documents scientifiques ont fait l’objet d’une évaluation par les pairs et d’une comparaison avec les documents des négateurs?

M. Stone : Vous faites allusion aux évaluations du Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution, le GIEC, que vous avez entre les mains. Dans l’ensemble, ces documents sont fondés sur des articles ouverts et accessibles ayant fait l’objet d’une évaluation par les pairs et provenant des quatre coins du monde — pas seulement de l’Amérique du Nord et de l’Europe. Le GIEC va encore plus loin. Lorsqu’il rédige ses évaluations, il rassemble les meilleurs et les plus brillants scientifiques du monde. Ils examinent à nouveau les documents ayant fait l’objet d’une évaluation par les pairs et établissent le degré de confiance qu’ils lui accordent. Le document est donc soumis à un deuxième processus d’évaluation par les pairs.

J’ai aussi parlé du fait que l’évaluation fait appel aux gouvernements. Les gouvernements ont l’occasion d’évaluer les rapports, pas seulement la nature des propos, mais aussi leur formulation. Une fois que ces rapports d’évaluation sont rédigés, ils appartiennent non seulement au milieu scientifique, mais aussi aux gouvernements participants. Je crois que ce processus est efficace.

Comme je l’ai laissé entendre, bon nombre de ceux qui nient les changements climatiques hauts et forts ne sont pas actifs dans le milieu de la recherche. En général, ces personnes ne publient pas d’articles évalués par les pairs et n’assistent pas à des conférences scientifiques internationales. Nous avons tenté de les intégrer au processus du GIEC, car certains d’entre eux sont des scientifiques compétents, et il importe d’écouter et de comprendre leur point de vue et leur interprétation des données scientifiques. Nous ne leur tournons pas le dos; s’ils ont publié des articles et ont participé au processus scientifique, ils seront intégrés dans le processus du GIEC.

Le sénateur Campbell : J’ai lu une étude fascinante sur la pollution par les cargos. Selon l’article, les cargos sont parmi les plus grands pollueurs au monde, et certains des pires polluants se trouvent dans nos Grands Lacs parce que tous les navires fonctionnent avec de vieilles technologies, comme l’horrible combustible de soute. Dans votre graphique de l’Institut Pembina, les cargos sont-ils compris dans la catégorie « Autres moyens de transport »? Je vois l’aviation, les vols nationaux, et les camions de fret, mais pas les cargos. Selon l’article que j’ai lu, les cargos créent plus de pollution que n’importe quel moyen de transport terrestre.

M. Stone : Tout d’abord, je crois que les cargos sont effectivement regroupés dans la catégorie des « Autres moyens de transport » de ce graphique. Toutefois, il faut faire attention à la façon d’établir des comparaisons. Se fonde-t-on sur la quantité

Individual freighters use highly polluting bunker oil that contains a great deal of sulphur. This is likely as much of a problem in the Great Lakes area as the carbon dioxide they are also responsible for.

Senator Raine: I find the subject matter fascinating, and the questions have been good. I ask you to turn to the graph on slide, "Canada's Lost Decade." Mr. Stone, in 1995 our angle of ascent changed, which was good. We want it to continue to improve. What did Canada do in 1997 that caused our rate of increase to decline?

Mr. Stone: I am sorry, I cannot answer that question because I do not know.

Senator Raine: That decline is significant. Presumably we did something. If you look at this graph, we were ascending and then we changed the slope.

Mr. Stone: It is like looking at temperature records. One should not overemphasize one point only because it is important to look at the general trend.

I can tell you a couple of stories to illustrate what you might be getting at. In the 1970s, we had an energy crisis, as you might remember. At that time, we saw the beginning of the Japanese auto industry making big inroads into the North American market. Fuel efficiencies, then, improved remarkably and emissions declined. They stayed that way for a long time until the last decade or so when we started to drive more vehicles, and bigger and heavier vehicles such as vans, sport utility vehicles and trucks; then, emissions started to go up again. It only goes to show you that it has been possible, through some of the technology, to reduce the emissions.

The domestic refrigerator is another interesting case. Over the last two or three decades, fuel efficiency of most domestic refrigerators has improved about threefold. The cost has also gone down about threefold, although their size has gone up threefold. Using these technologies unwisely can have the wrong results in the end.

We have to be careful of interpreting these inflections on this graph. I am not sure whether it is possible to show a cause and effect for what we did, and why the emissions rate changed.

Senator Raine: That makes a lot of sense.

I have noticed that we have smaller families these days with bigger and bigger houses that we fill with more and more stuff that comes from China. Having recently built a geothermal house, I find it kind of nice.

d'émissions par tonne de marchandises, la quantité d'émissions par personne déplacée ou la quantité d'émissions par kilomètre parcouru? Le combustible de soute utilisé dans les cargos particuliers contient une grande quantité de soufre. Le problème que cela occasionne dans la région des Grands Lacs est probablement aussi grave que les émissions de dioxyde de carbone pour lesquelles ils sont aussi responsables.

Le sénateur Raine : Je trouve le sujet fascinant, et on a posé de bonnes questions. Je vous demande d'aller au graphique de la diapositive intitulée « Les dix années perdues du Canada ». Monsieur Stone, en 1995, notre courbe ascendante a changé d'angle, ce qui est bien. Nous voulons continuer à nous améliorer. Qu'a fait le Canada en 1997 pour réduire son taux de croissance?

M. Stone : Je suis désolé; je ne peux pas répondre à la question parce que je l'ignore.

Le sénateur Raine : La baisse est considérable. Nous avons probablement fait quelque chose. Si vous regardez le graphique, vous constaterez que la pente ascendante s'interrompt.

M. Stone : C'est comme lorsqu'on lit des relevés météorologiques. On ne devrait pas trop s'attacher à un seul point, car il importe d'observer la tendance générale.

Je peux vous raconter quelques histoires pour illustrer ce que vous essayez peut-être d'avancer. En 1970, il y a eu une crise de l'énergie, comme vous vous en rappelez peut-être. À l'époque, on voyait l'industrie automobile japonaise faire une percée importante sur le marché nord-américain. Le rendement énergétique s'est alors beaucoup amélioré, et le taux d'émissions a baissé. Les choses sont restées ainsi pour un bon moment, jusqu'à il y a environ dix ans, au moment où nous avons commencé à posséder un plus grand nombre de véhicules, de véhicules plus gros et plus lourds comme des fourgonnettes, des véhicules utilitaires sports et des camionnettes; le taux d'émissions a alors recommencé à grimper. C'est seulement pour démontrer qu'il est possible, grâce à la technologie, de réduire les émissions.

Le cas du réfrigérateur ménager est aussi intéressant. Au cours des 20 ou 30 dernières années, le rendement énergétique de la plupart des réfrigérateurs ménagers a augmenté environ du triple. Leur coût a aussi chuté environ du triple, bien que leur taille ait augmenté environ du triple. Si on ne fait pas preuve de sagesse en utilisant ces technologies, on peut obtenir les mauvais résultats au bout du compte.

Il faut prendre garde lorsqu'on interprète les variations qu'illustre le graphique. Je ne suis pas certain qu'il soit possible de démontrer la cause et l'effet de ce que nous avons fait et d'expliquer pourquoi le taux d'émissions a changé.

Le sénateur Raine : C'est tout à fait raisonnable.

J'ai remarqué que la taille de nos familles rapetisse avec les générations, tandis que nous achetons des maisons de plus en plus grandes que nous remplissons d'une quantité croissante d'articles fabriqués en Chine. J'ai récemment fait construire une maison géothermique, et je trouve ça plutôt bien.

I have heard that Internet servers are big users of electricity. Is our increased use of more and more computers in our daily lives creating an unintended consequence of greater CO₂ production by these servers?

Mr. Stone: I have also seen statistics to suggest that is the case. However, there will be technologies to make computers more energy efficient. As you know, the power and cost of computing have changed enormously. It might be a facetious point but if you use Internet potentials to have teleconferences instead of travelling to a conference on an airplane, emissions will be reduced.

Senator Raine: There are always unintended consequences for some of the things we do. For instance, when we change to the use of fluorescent light bulbs, which are more energy efficient, we are not dealing with the disposal of those bulbs, which have mercury in them. We have to be careful and we need a good plan for how we use technology, but there is no doubt we have to make changes. My personal philosophy is to think globally and act locally. It is too bad that Canadians, for the most part, are not taking this issue seriously.

Mr. Stone: I heard something the other evening that struck me as being potentially important. The discussion focused on consumption. We must get off this consumption track. The gentlemen said: We are human beings, not human "havings." We should not define ourselves by what we have but by what we are.

Senator Raine: Yet, people tell us to go out and consume because it is good for the economy.

The Chair: Consumer confidence is a huge barometer.

Senator Lang: I like to think that all of us around this table have to be somewhat skeptical in order to take a common sense approach to dealing with a real problem. It is too easy to jump on the bandwagon when these things appear on the front page of the local "astonisher" and say, I agree because, obviously, many people do.

It is our job to sit here and have expert witnesses like the professor evaluate where we are. I do not think there is any question that CO₂ is a problem.

I want to follow up on the question from my good friend, Senator Raine. A book I have read that I think might have credence to the general overall political, economic and social discussion in Canada, and maybe in the world, is the book written by Jeff Rubin, *Why Your World Is About to Get a Whole Lot Smaller*. I wonder if the witness has read that book and if he has any comments.

Mr. Stone: No, I have not read it, but I have met Jeff Rubin, and I have listened to Jeff Rubin. He has a good track record and one should listen to him.

J'ai entendu dire que les serveurs Internet consomment beaucoup d'électricité. Notre utilisation accrue des ordinateurs au quotidien est-elle à l'origine d'une augmentation de la production de CO₂ par ces serveurs?

M. Stone : J'ai aussi vu des chiffres qui donnent à penser que c'est le cas. Toutefois, on mettra au point des technologies permettant de rendre ces ordinateurs moins énergivores. Comme vous le savez, les capacités et les coûts en informatique ont beaucoup changé. C'est peut-être un argument anodin, mais si on met à profit les ressources Internet pour tenir des téléconférences plutôt que de se rendre à une conférence par avion, on réduira les émissions.

Le sénateur Raine : Il y a toujours des conséquences inattendues à certaines choses que nous faisons. Par exemple, lorsque nous adoptons les ampoules fluorescentes, qui sont moins énergivores, nous ne pensons pas au moment où on jettera ces ampoules, qui contiennent du mercure. Nous devons faire attention et bien planifier comment nous utiliserons la technologie, mais il ne fait aucun doute que nous devons apporter des changements. J'adhère au principe selon lequel il faut penser mondialement et agir localement. Il est regrettable de constater que la plupart des Canadiens ne prennent pas cet enjeu au sérieux.

M. Stone : L'autre soir, j'ai entendu quelque chose qui m'a frappé et qui est peut-être important. La discussion portait sur la consommation. Il faut secouer le joug de la consommation. L'homme a dit : « Nous sommes des êtres humains, pas des "avoirs" humains. » Nous devrions nous définir en fonction non pas de ce que nous avons, mais de ce que nous sommes.

Le sénateur Raine : Pourtant, on nous dit de sortir et de consommer parce que c'est bon pour l'économie.

Le président : La confiance des consommateurs est un important baromètre.

Le sénateur Lang : J'aime à croire que tout le monde ici doit faire preuve d'un certain scepticisme afin d'adopter une approche rationnelle pour s'attaquer à un problème réel. Il est trop facile de se rallier à l'opinion de la majorité lorsque certains événements font la une du « sensationnalisateur » et dire qu'on est d'accord, parce que, évidemment, c'est le cas d'un grand nombre de personnes.

Notre travail consiste à venir écouter des témoins experts, comme M. Stone, évaluer la situation actuelle. À mon avis, il ne fait aucun doute que le CO₂ est un problème.

J'aimerais donner suite à la question de ma bonne amie, le sénateur Raine. J'ai lu un livre qui, à mon avis, pourrait s'avérer pertinent à l'ensemble des débats politiques, économiques et sociaux au Canada, et peut-être dans le monde, à savoir l'ouvrage écrit par Jeff Rubin, *Why Your World Is About to Get a Whole Lot Smaller*. Je me demande si le témoin a lu le livre et s'il a des commentaires.

M. Stone : Non, je ne l'ai pas lu, mais j'ai rencontré Jeff Rubin, et j'ai écouté ses discours. Il a de bons antécédents, et on devrait l'écouter.

My feeling is that we are putting ourselves at risk if we do not take action. We buy insurance when we think our house might be burgled, burnt or whatever, and we need to make a similar sort of calculation in dealing with this issue.

Senator Lang: If I can conclude, I agree there is an issue, but we also have to look at the broader context, too. The reality is that the population of the world is increasing substantially, and that increase further contributes to the situation and the dilemma as it compounds itself down the road. What are we doing in respect to that situation? There are many issues here. We cannot compartmentalize them and said that will solve all our problems. There are broader issues here as well.

Mr. Stone: Let me add a final thing. I said in my remarks that we need a national debate. I do not think we have had a national debate yet. I do not mean one that is based on opinion polls but a well-informed national debate. Science has contributed and done its part but, in the end, what we do depends very much on what we value. The question is one of values. Scientists do not have any particular privileged position on that question. A debate has to involve us all through a political process involving you, ladies and gentlemen, and others. We should take advantage of that political process to arrive at a balance representing the values of Canadians so that we can take necessary and appropriate action. It is a value decision in the end, not purely science.

Senator Greene: You talked about being careful of geo-engineering. Is carbon sequestration considered geo-engineering, or is that different?

Mr. Stone: Yes, it is, by some. It depends on one's definitions, and there could be unforeseen consequences. However, as we are doing in Weyburn, we conduct the experiments and the measurements and find out whether it is possible and what the consequences might be, so yes, you can include carbon sequestration as part of that.

Senator Raine: I have never understood how a cap-and-trade system fixes the problem. We are only fiddling with the problem and opening up all kinds of crazy markets. We are not really changing.

Mr. Stone: I am not an economist, but let me share with you how I understand it. If we are to tackle climate change, there will have to be constraints on our emissions. There will have to be constraints on carbon. We say to a particular company or plant: You can only emit so much carbon dioxide. We will find that some companies can meet that target easily and some will have difficulty. Those who meet it easily may have emission credits that they do not need, and they can then sell those credits to companies that are having great difficulty. By that, we set up a market. When we set up a market, we start to set a price for carbon. That is how a cap-and-trade system works, in my simple way. Because of the constraints, we end up creating a market and setting a price on carbon. The market, as we have seen with the

J'estime que nous nous mettons en danger en ne passons pas à l'action. Nous souscrivons une assurance si nous craignons que notre maison soit cambriolée, incendiée ou je ne sais quoi, et il faut faire le même genre de calcul dans le cadre de ce dossier.

Le sénateur Lang : Si je peux conclure, je conviens du fait qu'il y a un problème, mais nous devons aussi regarder le portrait global. La réalité, c'est que la population mondiale augmente considérablement, ce qui a une incidence sur la situation et rend le dilemme de plus en plus complexe. Que faisons-nous pour remédier à la situation? Il y a beaucoup de problèmes ici. Nous ne pouvons pas nous contenter de tous les isoler pour les résoudre. Il y a des problèmes plus vastes ici.

M. Stone : Permettez-moi d'ajouter une dernière chose. Dans ma déclaration préliminaire, j'ai dit que nous devons tenir un débat national. Je crois que nous ne l'avons pas encore fait. Je parle non pas d'un débat fondé sur les sondages d'opinion, mais d'un débat national bien éclairé. Le milieu scientifique a contribué et a fait sa part, mais, au bout du compte, ce que nous ferons dépend beaucoup de nos valeurs. La question se rattache aux valeurs. Les scientifiques n'occupent pas une position particulièrement privilégiée à ce chapitre. Un débat doit mobiliser tout le monde dans le cadre d'un processus politique dans lequel vous, mesdames et messieurs, ainsi que d'autres, avez un rôle à jouer. Vous devriez profiter de ce processus politique pour créer un équilibre fondé sur les valeurs des Canadiens, afin que nous puissions prendre les mesures qui s'imposent. Au bout du compte, la décision tient aux valeurs, et non strictement à la science.

Le sénateur Greene : Vous nous avez mis en garde contre la géoingénierie. La séquestration du carbone est-elle considérée comme appartenant au domaine de la géoingénierie, ou est-ce autre chose?

M. Stone : Oui, certains sont de cet avis. Cela dépend de la définition de chacun, et il pourrait y avoir des conséquences imprévues. Toutefois, comme nous le faisons à Weyburn, nous effectuons les expériences et les évaluations pour déterminer si c'est possible et quelles pourraient être les conséquences, alors, oui, vous pouvez inclure la séquestration du carbone dans cette catégorie.

Le sénateur Raine : Je n'ai jamais compris comment le système de plafond et d'échange règle le problème. Nous ne faisons que tourner autour du problème et créer toutes sortes de marchés bizarres. Nous ne changeons pas vraiment pas grand-chose.

M. Stone : Je ne suis pas économiste, mais permettez-moi de vous expliquer mon interprétation. Si nous voulons nous attaquer aux changements climatiques, il faudra limiter nos émissions. Il faudra imposer des contraintes sur le carbone. Nous disons à une entreprise ou à une centrale donnée : « Vous ne pouvez produire qu'une quantité x de dioxyde de carbone. » Nous constatons que certaines entreprises pourront facilement atteindre la cible, tandis que d'autres auront de la difficulté. Celles qui l'atteignent facilement auront peut-être des crédits d'émission dont elles n'ont pas besoin et pourront les vendre aux entreprises qui ont beaucoup de difficultés. Ce faisant, nous établissons un marché. Lorsque nous établissons un marché, nous commençons à fixer un prix pour le carbone. C'est ainsi que fonctionne le système de plafond et d'échange, selon mon

European emission trading system, can work in unexpected ways, but it is only through trying this system and conducting the experiments that we will learn how to do it. The idea is that, with a cap-and-trade system, we effectively set the emission targets, and we let the market set the price, whereas with a carbon tax, we set the price, and the market then sets how much emissions we achieve. Effectively, they are similar.

The Chair: Professor, on behalf of all the members of this committee, we are most grateful to you, not only for making yourself available on short notice but for the thought-provoking and interesting presentation you have made. You can see that we are interested in playing at least our small part in the national debate you advocate. We have a long-range mandate. The study is not one of these two-month jobs. We are setting aside two or more years to go into the matter fully.

For Senator Raine's interest, cap-and-trade is part of the work that we have done, and we have heard witnesses on that subject. We met with people in Washington a few weeks ago. We are watching carefully what they are doing south of the border and here to see if the system to deal with this matter will be separate or integrated.

You mentioned the ocean thing. We are into it, professor. It is refreshing to know you are nearby, and perhaps we can call on you again to guide us.

(The committee adjourned.)

interprétation sommaire. C'est en raison des contraintes que nous finissons par créer un marché et fixer un prix pour le carbone. Le marché, comme nous l'avons vu avec le système européen d'échange de quotas d'émissions, peut créer des dynamiques inattendues, mais ce n'est qu'en mettant ce système à l'épreuve et en effectuant des expériences que nous apprendrons comment procéder. L'idée est la suivante : dans le cadre d'un système de plafond et d'échange, nous fixons des cibles d'émissions, puis nous laissons le marché établir le prix, alors que, en imposant une taxe sur le carbone, nous fixons le prix, puis le marché établit ensuite la quantité d'émissions que nous produisons. En pratique, ces deux mesures sont comparables.

Le président : Monsieur Stone, au nom de tous les membres du comité, nous vous sommes infiniment reconnaissants, non seulement de vous être libéré à la dernière minute, mais d'avoir présenté un exposé intéressant qui incite à la réflexion. Vous pouvez voir que nous sommes intéressés à jouer au moins notre petit rôle dans le débat national pour lequel vous militez. Notre mandat est à long terme. Ce n'est pas une étude de deux mois. Nous nous réservons au moins deux ans pour étudier la question en profondeur.

Pour répondre à la question du sénateur Raine, le système de plafond et d'échange fait partie du travail que nous avons fait, et nous avons entendu des témoignages à ce sujet. Nous avons rencontré des gens à Washington il y a quelques semaines. Nous regardons attentivement ce qui se fait au sud de la frontière et ici afin de déterminer si le système qu'on mettra en place afin de gérer ce dossier sera séparé ou intégré.

Vous avez parlé de la question des océans. Cela nous intéresse, monsieur Stone. Il est intéressant de savoir que vous êtes tout près et que nous pouvons peut-être faire appel à vous de nouveau pour nous orienter.

(La séance est levée.)



If undelivered, return COVER ONLY to:
Public Works and Government Services Canada –
Publishing and Depository Services
Ottawa, Ontario K1A 0S5

En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à :
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada –
Les Éditions et Services de dépôt
Ottawa (Ontario) K1A 0S5

WITNESSES

Tuesday, October 27, 2009

Centre Hydrolien Industriel Québécois (CHIQ):

Marcel Boridy, Director General.

Nova Scotia Power Inc.:

James Taylor, General Manager, Carbon Management.

BC Hydro:

Alex Tu, Senior Strategic Technology Specialist, Office of the Chief
Technology Officer.

Triton Consultants Ltd.:

Michael Tarbotton, President.

Natural Power Consultants:

Erin Harlos, Renewables Development Manager.

Ocean Renewable Energy Group (OREG):

Chris Campbell, Executive Director.

Thursday, October 29, 2009

Carleton University:

John M. R. Stone, Adjunct Research Professor, Geography and
Environmental Studies.

TÉMOINS

Le mardi 27 octobre 2009

Centre Hydrolien Industriel Québécois (CHIQ) :

Marcel Boridy, directeur général.

Nova Scotia Power Inc. :

James Taylor, gestionnaire général, Gestion du carbone.

BC Hydro :

Alex Tu, spécialiste principal des technologies stratégiques, Bureau
du dirigeant principal des technologies.

Conseillers Triton Limité :

Michael Tarbotton, président.

Natural Power Consultants :

Erin Harlos, gestionnaire du développement des énergies renouvelables.

Ocean Renewable Energy Group (OREG) :

Chris Campbell, directeur général.

Le jeudi 29 octobre 2009

Université Carleton :

John M. R. Stone, professeur-chercheur auxiliaire, Études
géographiques et environnementales.