



First Session
Thirty-ninth Parliament, 2006-07

SENATE OF CANADA

*Proceedings of the Standing
Senate Committee on*

**Energy,
the Environment
and Natural
Resources**

Chair:
The Honourable TOMMY BANKS

Thursday, February 1, 2007
Thursday, February 8, 2007

Issue No. 11

Seventeenth and eighteenth meetings on:
Review of the Canadian Environmental
Protection Act (1999, c. 33) pursuant to
section 343(1) of the said act

WITNESSES:
(*See back cover*)

Première session de la
trente-neuvième législature, 2006-2007

SÉNAT DU CANADA

*Délibérations du Comité
senatorial permanent de l'*

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

Président :
L'honorable TOMMY BANKS

Le jeudi 1^{er} février 2007
Le jeudi 8 février 2007

Fascicule n^o 11

Dix-septième et dix-huitième réunions concernant :
L'examen de la Loi canadienne sur la protection de
l'environnement (1999, chap. 33)
conformément à l'article 343(1) de ladite loi

TÉMOINS :
(*Voir à l'endos*)

THE STANDING SENATE COMMITTEE
ON ENERGY, THE ENVIRONMENT
AND NATURAL RESOURCES

The Honourable Tommy Banks, *Chair*

The Honourable Ethel Cochrane, *Deputy Chair*

and

The Honourable Senators:

Adams	* LeBreton, P.C.
Angus	(or Comeau)
Carney, P.C.	Milne
* Hervieux-Payette, P.C.	Sibbeston
(or Tardif)	Spivak
Kenny	Tardif
Lavigne	

*Ex officio members

(Quorum 4)

Change in membership of the committee:

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

The name of the Honourable Senator Carney, P.C. substituted for that of the Honourable Senator Nancy Ruth (*December 18, 2006*).

The name of the Honourable Senator Banks substituted for that of the Honourable Senator Grafstein (*January 29, 2007*).

The name of the Honourable Senator Peterson substituted for that of the Honourable Senator Banks (*January 31, 2007*).

The name of the Honourable Senator Banks substituted for that of the Honourable Senator Peterson (*January 31, 2007*).

The name of the Honourable Senator Peterson substituted for that of the Honourable Senator Kenny (*January 31, 2007*).

The name of the Honourable Senator Kenny substituted for that of the Honourable Senator Peterson (*February 1, 2007*).

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

Président : L'honorable Tommy Banks

Vice-présidente : L'honorable Ethel Cochrane

et

Les honorables sénateurs :

Adams	* LeBreton, C.P.
Angus	(ou Comeau)
Carney, C.P.	Milne
* Hervieux-Payette, C.P.	Sibbeston
(ou Tardif)	Spivak
Kenny	Tardif
Lavigne	

*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 :

Le nom de l'honorable sénateur Carney, C.P. est substitué à celui de l'honorable sénateur Nancy Ruth (*le 18 décembre 2006*).

Le nom de l'honorable sénateur Banks est substitué à celui de l'honorable sénateur Grafstein (*le 29 janvier 2007*).

Le nom de l'honorable sénateur Peterson est substitué à celui de l'honorable sénateur Banks (*le 31 janvier 2007*).

Le nom de l'honorable sénateur Banks est substitué à celui de l'honorable sénateur Peterson (*le 31 janvier 2007*).

Le nom de l'honorable sénateur Peterson est substitué à celui de l'honorable sénateur Kenny (*le 31 janvier 2007*).

Le nom de l'honorable sénateur Kenny est substitué à celui de l'honorable sénateur Peterson (*le 1^{er} février 2007*).

MINUTES OF PROCEEDINGS

OTTAWA, Thursday, February 1, 2007
(24)

[*English*]

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met this day at 8:37 a.m., in room 257, East Block, the Deputy Chair, the Honourable Ethel Cochrane, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Adams, Angus, Cochrane, Milne, Peterson, Sibbeston and Spivak (7).

In attendance: From the Research Branch of the Library of Parliament: Lynne Myers and Kristen Douglas.

Also in attendance: The official reporters of the Senate.

Pursuant to the Order of Reference adopted by the Senate on Thursday, April 27, 2006, the committee continued its review of the Canadian Environmental Protection Act (1999, c. 33) pursuant to section 343(1) of the said Act. (*For complete text of Order of Reference, see proceedings of the committee, Issue No. 2.*)

WITNESSES:*Environment Canada:*

John Arseneau, Director General, Science and Risk Assessment;

Derek M. Muir, Chief, Atmospheric Contaminant Impacts.

Health Canada:

Steve Clarkson, Associate Director General, Safe Environments Programme;

Myriam Hill, Section Head, New Chemical Substances 1, New Substances Assessment and Control Bureau Product Safety Programme, Health and Consumer Safety Branch.

The Deputy Chair made a opening statement.

Mr. Arseneau made a presentation and, with Mr. Muir, Mr. Clarkson and Ms. Hill, answered questions.

The Deputy Chair made a closing statement.

At 10:27 a.m., the committee adjourned to the call of the Chair.

ATTEST:

PROCÈS-VERBAUX

OTTAWA, le jeudi 1^{er} février 2007
(24)

[*Traduction*]

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui, à 8 h 37, dans la pièce 257 de l'édifice de l'Est, sous la présidence de l'honorable Ethel Cochrane (*vice-présidente*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Adams, Angus, Cochrane, Milne, Peterson, Sibbeston et Spivak (7).

Également présentes : De la Direction de la recherche de la Bibliothèque du Parlement : Lynne Myers et Kristen Douglas.

Aussi présents : Les sténographes officiels du Sénat.

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 27 avril 2006, le comité poursuit son examen de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999, chap. 33) conformément au paragraphe 343(1) de ladite loi. (*Le texte complet de l'ordre de renvoi figure au fascicule n^o 2 des délibérations du comité.*)

TÉMOINS :*Environnement Canada :*

John Arseneau, directeur général, Science et évaluation des risques;

Derek M. Muir, chef, Impacts des contaminants atmosphériques.

Santé Canada :

Steve Clarkson, directeur général associé, Programme de la sécurité des milieux;

Myriam Hill, chef de section, Nouvelles substances chimiques 1, Bureau de l'évaluation et contrôle des substances nouvelles, Programme de la sécurité des produits, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs.

La vice-présidente fait une déclaration.

M. Arseneau fait un exposé et répond ensuite aux questions avec M. Muir, M. Clarkson et Mme Hill.

La vice-présidente fait une autre déclaration.

À 10 h 27, la séance est levée jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ :

OTTAWA, Thursday, February 8, 2007
(25)

[English]

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met this day at 8:41 a.m., in room 2, Victoria Building, the Chair, the Honourable Tommy Banks, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Banks, Cochrane, Milne and Sibbeston (4).

In attendance: From the Research Branch of the Library of Parliament: Lynne Myers and Kristen Douglas.

Also in attendance: The official reporters of the Senate.

Pursuant to the Order of Reference adopted by the Senate on Thursday, April 27, 2006, the committee continued its review of the Canadian Environmental Protection Act (1999, c. 33) pursuant to section 343(1) of the said act. (*For complete text of Order of Reference, see proceedings of the committee, Issue No. 2.*)

WITNESS:

University of Toronto:

Scott Mabury, Professor of Environmental Chemistry and Chair, Department of Chemistry.

The Chair made an opening statement.

Mr. Mabury made a presentation and answered questions.

The Chair made a closing statement.

At 10:13 a.m., the committee adjourned to the call of the Chair.

ATTEST:

OTTAWA, le jeudi 8 février 2007
(25)

[Traduction]

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui, à 8 h 41, dans la pièce 2 de l'édifice Victoria, sous la présidence de l'honorable Tommy Banks (*président*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Banks, Cochrane, Milne et Sibbeston (4).

Également présentes : Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement : Lynne Myers et Kristen Douglas.

Aussi présents : Les sténographes officiels du Sénat.

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 27 avril 2006, le comité poursuit son examen de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999, chap. 33) conformément au paragraphe 343(1) de ladite loi. (*Le texte complet de l'ordre de renvoi figure au fascicule n° 2 des délibérations du comité.*)

TÉMOIN :

Université de Toronto :

Scott Mabury, professeur de chimie de l'environnement et président du département de chimie.

Le président fait une déclaration.

M. Mabury fait une déclaration puis répond aux questions.

Le président fait une déclaration.

À 10 h 13, le comité suspend ses travaux jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ :

La greffière du comité,

Keli Hogan

Clerk of the Committee

EVIDENCE

OTTAWA, Thursday, February 1, 2007

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met this day at 8:37 a.m. to review the Canadian Environmental Protection Act (1999, c. 33) pursuant to section 343(1) of the said act.

Senator Ethel Cochrane (*Deputy Chairman*) in the chair.

[*English*]

The Deputy Chairman: Good morning everyone. Today we begin the second part of our study of CEPA, which deals with perfluorocarbons, PFCs.

John Arseneau, Director General, Science and Risk Assessment, Environment Canada: Thank you very much. I will begin by briefly introducing myself and my colleagues.

I am the Director General of Science and Risk Assessment at Environment Canada. Both the New Substances Program and the Existing Substances Assessment Program come within my area of responsibility.

To my right is Dr. Derek Muir, one of Canada's foremost researchers in the area of perfluorinated chemicals. He has been doing extensive work on Arctic contamination, persistent organic pollutants for many years.

To my left is Dr. Steve Clarkson who is with Health Canada and is responsible for the area of Existing Substances Assessments and Management.

Ms. Myriam Hill is with Health Canada and she is a risk assessor in the New Substances Program within that department.

We have tried to provide as much scope as possible in terms of engagement and involvement in this particular issue.

I believe a presentation was emailed to members and perhaps I can take people briefly through that presentation.

Perfluorinated substances have become common in our daily lives. These substances are used in industrial, commercial and consumer applications. Production started in the 1940s with minor applications in the industrial area, and grew rapidly in the years after the Second World War into different types of products.

Perfluorinated substances are used in industrial processes to produce other chemicals such as fluoropolymers and fluorotelomers, which have specific uses in the products we buy today. These substances have a lot of commercial applications. They are used in stain and water repellents for materials such as paper, fabric, leather and carpets. They are used as sizing agents to resist the spreading and penetration of liquids for packaging and paper products, and also as

TÉMOIGNAGES

OTTAWA, le jeudi 1^{er} février 2007

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui, à 8 h 37, pour l'examen de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999, ch. 33), conformément au paragraphe 343(1) de ladite loi.

Le sénateur Ethel Cochrane (*vice-présidente*) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

La vice-présidente : Bonjour à tous. Nous entamons aujourd'hui la deuxième partie de notre étude de la LCPE, qui porte sur les hydrocarbures perfluorés ou CPF.

John Arseneau, directeur général, Sciences et évaluation des risques, Environnement Canada : Merci beaucoup. Je vais commencer par nous présenter rapidement, mes collègues et moi.

Je suis directeur général, Sciences et évaluation des risques à Environnement Canada. Le Programme des substances nouvelles et le Programme d'évaluation des substances existantes relèvent de mon secteur de responsabilité.

À ma droite se trouve M. Derek Muir, l'un des chercheurs les plus en vue du domaine des substances perfluorées au Canada. Il effectue depuis de nombreuses années des travaux de recherche importants sur la contamination dans l'Arctique et sur les polluants organiques persistants.

À ma gauche se trouve M. Steve Clarkson, de Santé Canada, qui est responsable du Secteur de l'évaluation et de la gestion des substances existantes.

Mme Myriam Hill est responsable de l'évaluation des risques dans le cadre du Programme des substances nouvelles à Santé Canada.

Nous avons essayé de donner le plus de portée possible à notre engagement et à notre participation, en ce qui concerne l'enjeu qui nous occupe aujourd'hui.

Je pense qu'on a fait parvenir un document par courriel aux membres du comité, et je peux peut-être le parcourir rapidement avec vous.

Les substances perfluorées sont maintenant courantes dans la vie de tous les jours. Elles entrent dans la composition de produits industriels, commerciaux et de consommation. La production de ces substances a commencé dans les années 1940, avec quelques applications mineures dans le secteur industriel, puis elle a explosé pendant l'après-guerre, et on a commencé à les utiliser pour élaborer différents types de produits.

On utilise les substances perfluorées dans des procédés industriels pour la fabrication d'autres substances chimiques, telles que les fluoropolymères ou les substances à base de télomères fluorés, qui ont une utilité précise pour l'élaboration des produits qu'on trouve aujourd'hui sur le marché. Les substances perfluorées entrent dans la composition de nombreux produits commerciaux. On les trouve dans des produits antitaches et hydrofuges pour les papiers, les textiles, le

levelling agents to provide an even surface for things such as polishes, floor waxes, et cetera. These materials have an interesting and unique chemistry that is widely applicable for many different types of commercial products.

We think that the release of fluorinated substances to the environment comes from two routes. The first is that they are often left as residuals in the products that we buy and use, and these residuals escape over time and are transformed in the environment into perfluorinated compounds such as perfluorinated carboxylic acids, PFCAs, and perfluorooctane sulfonate, PFOS. We also believe that some polymers degrade over time and release additional perfluorinated alkyl sulfonate compounds, PFAs. That is how these substances emerge into the environment as both acids and sulphonates.

This issue began to grow only in the late 1990s. Prior to this, we did not have reliable test methods to show their presence in the environment. It was only around 1999 and 2000 that we started to see these particular compounds showing up in places where they should not have been. In essence, they were in animals in the High Arctic. Part of this story is about how research has been able to identify an emerging issue for us and the actions that we take as a result.

We also found that these materials are subject to long-range transport. We started to look for them in unique places such as the Arctic, but we also looked for them in homes and in humans. On slide 5, you will see that perfluorinated compounds are now ubiquitous in the human population. There are trace amounts in everyone. We also find them in wildlife in remote areas. The widespread nature of these compounds causes concern and is the reason why the public and the government are calling for action.

We have also been able to use tissues from wildlife tissue banks collected over several decades to go back in time and trace how the concentrations have grown over the past 30 or 40 years. Canada has that unique capacity because we have these banks of tissue samples that were collected in previous decades. Other jurisdictions do not have that particular capacity so they could not do comparisons. Derek Muir can address any questions with respect to how that research emerged.

This area is new and emerging. Science is catching up with an issue and governments are running to catch up as well. Our level of knowledge on perfluorinated substances is uneven. We have a

cuir et les tapis. On les utilise pour l'élaboration de solutions de collage pour éviter l'étalement ou la pénétration des liquides, à appliquer aux emballages et produits de papier, ainsi que d'agents égalisants pour assurer une surface uniforme à l'application de produits comme les polis, les cires à plancher, et cetera. Il s'agit de produits dont les caractéristiques chimiques intéressantes et uniques les rendent utiles pour l'élaboration de nombreux types de produits commerciaux.

Nous pensons que le rejet des substances fluorées dans l'environnement se fait de deux manières différentes. Premièrement, les produits que nous achetons et utilisons contiennent souvent des résidus que le produit finit par libérer, et qui se transforment dans l'environnement en composés perfluorés. Les acides perfluorocarboxyliques ou APFC, et le sulfonate de perfluorooctane ou SPFO. Nous croyons aussi que certains polymères se décomposent avec le temps et libèrent d'autres composés de sulfonates d'alkyle perfluorés ou SAP. C'est ainsi que ces substances se retrouvent dans l'environnement sous forme d'acides et de sulfonates.

L'enjeu n'a commencé à prendre de l'importance qu'à la fin des années 1990. Auparavant, nous ne disposions pas de méthodes d'essai fiables pour démontrer la présence des substances en question dans l'environnement. Ce n'est que vers 1999 ou 2000 que nous avons commencé à constater la présence de ces composés dans des endroits où ils n'auraient pas dû se trouver. Essentiellement, on les a retrouvés dans l'organisme d'animaux du Grand Nord. Une partie de l'affaire tient à la manière dont la recherche a soulevé un enjeu dont nous devons nous occuper, ainsi qu'aux mesures que nous prenons en ce sens.

Nous avons aussi découvert que les substances en question sont susceptibles d'être transportées sur de grandes distances. Nous avons commencé à essayer de détecter leur présence dans des endroits uniques comme l'Arctique, mais aussi dans les maisons et chez les humains. À la diapo 5, vous pouvez voir que les composés perfluorés sont maintenant présents dans l'ensemble de la population humaine. On en trouve dans l'organisme de tout un chacun en quantités infimes. Nous en trouvons aussi dans l'organisme d'animaux sauvages de régions éloignées. Le fait que ces composés se retrouvent partout est une source de préoccupation, et c'est la raison pour laquelle la population et le gouvernement demandent qu'on prenne des mesures.

Nous avons aussi été en mesure d'utiliser des échantillons provenant de banques de tissus d'animaux sauvages constituées sur une période de plusieurs dizaines d'années pour retourner dans le temps et retracer l'augmentation de la concentration des substances en question au cours des 30 à 40 dernières années. Le Canada a cette capacité unique parce que nous disposons de ces banques d'échantillons de tissus que nous avons constituées au cours des dernières décennies. Les autres pays n'ont pas cette capacité particulière, ce qui fait qu'ils ne peuvent pas effectuer de comparaisons. Derek Muir peut répondre à toute question concernant la façon dont ces travaux de recherche ont vu le jour.

Il s'agit d'un domaine nouveau et émergent. La science tente de se rattraper sur la question, tout comme les gouvernements. Notre connaissance des substances perfluorées est inégale. Nous

lot of information on certain substances like PFOA and PFOS. These chemicals were the most widely used of these classes, for which there has been a significant amount of testing and toxicological information. For others, we are still at the information gathering stage. For many, we even have difficulty clearly identifying what they are and how to describe them in a chemical way that will allow us to analyze and test them adequately.

We also found through our toxicological research that chemicals such as PFOA and PFOS have some adverse effects in lab animals. That finding has caused us to pose questions of what exactly are the mechanisms for the adverse effects: Why is that happening and how is it happening? There is still a lot to understand in this particular area, including toxicology, the relative contribution from different sources and how humans are exposed.

Part 5 of CEPA is about controlling toxic substances. It provides us with tools to gather information to inform risk assessment and management. It allows us to assess new substances that enter the marketplace and those that are already in commerce. It also allows us to implement risk management measures to protect the health and environment of Canadians.

Much of this work starts with the new substances provisions of the act. The objective there is to take a preventive stance — in essence, not to allow new problems to emerge. These provisions are our first line of action.

With new chemicals, we do both a health assessment and an environmental assessment on each new substance as it is introduced into Canada in specific volumes. Based on those tests, we have the authority to take actions to severely restrict, prohibit or apply conditions with respect to the use of those chemicals. On page 8, we show how early action consulted the research, used the new chemical provisions and then moved into an examination of products that already existed in the marketplace.

In 1999, two new substances containing PFOS were assessed under the new substance provisions of CEPA. The conclusion of those assessments led to the imposition of restrictions on those chemicals. We took that action in light of recently emerging science at the time that indicated the presence of these chemicals much more widely than we had expected.

What was the reaction to that finding? In the year 2000, the 3M Company, which was the major manufacturer of PFOS, agreed with the U.S. Environmental Protection Agency to phase out PFOS and its precursors voluntarily from the market.

disposons de beaucoup d'informations sur certaines substances comme l'APFO et le SPFO. Il s'agit des substances les plus couramment utilisées des catégories en question, pour lesquelles on a effectué beaucoup d'essais et sur lesquelles on dispose des renseignements substantiels sur le plan de la toxicologie. Pour d'autres substances, nous n'en sommes qu'à l'étape de la collecte de renseignements. Pour de nombreuses substances, nous avons même de la difficulté à déterminer clairement ce qu'elles sont et à les décrire, sur le plan chimique, de manière à nous permettre d'effectuer des analyses et des essais adéquats.

Nos travaux de recherche en toxicologie ont révélé que les substances chimiques comme l'APFO et le SPFO ont des effets négatifs sur certains animaux de laboratoire. Cette constatation nous pousse à nous poser la question de savoir quels sont exactement les mécanismes de ses effets négatifs : pourquoi se produisent-ils, et comment? Il reste beaucoup de choses à comprendre dans ce domaine particulier, notamment la toxicologie des substances en question, la contribution relative des différentes sources et la manière dont les êtres humains y sont exposés.

La partie 5 de la LCPE porte sur le contrôle des substances toxiques. Elle nous fournit des outils pour la collecte de renseignements servant à l'évaluation et à la gestion des risques. Elle nous permet d'évaluer les substances nouvelles et celles qui sont déjà sur le marché. Elle nous permet d'adopter des mesures de gestion des risques visant à protéger la santé et l'environnement des Canadiens.

Le gros du travail a pour origine les dispositions de la loi relative aux substances nouvelles. L'objectif est d'adopter une démarche de prévention — essentiellement, il s'agit de prévenir les problèmes. Les dispositions en question constituent notre premier champ d'activités.

Nous effectuons une évaluation des effets de toute substance nouvelle sur la santé et sur l'environnement avant que des volumes précis de cette substance entrent sur le marché canadien. À partir de ces évaluations, nous avons le pouvoir de prendre des mesures concernant ces substances, soit en limitant grandement leur utilisation, soit en la prohibant soit en y appliquant des conditions. À la page 8, vous pouvez voir comment nous avons pris des mesures précoces en consultant les chercheurs, en utilisant les dispositions relatives aux nouvelles substances, puis en procédant à un examen des produits déjà sur le marché.

En 1999, on a évalué deux nouvelles substances contenant du SPFO en vertu des dispositions relatives aux substances nouvelles de la LCPE. Les conclusions de l'évaluation ont mené à l'imposition de restrictions concernant l'utilisation de ces substances. Nous avons pris cette mesure à la lumière des travaux de recherche récents à l'époque, selon lesquels la présence de ces substances était beaucoup plus répandue que nous l'avions prévu.

Quelle a été la réaction à cette constatation? En 2000, l'entreprise 3M, qui était alors le plus important producteur de SPFO, a accepté, à la demande de l'Environmental Protection Agency des États-Unis, d'éliminer volontairement du marché le SPFO et ses précurseurs.

We issued surveys to gather information under provisions of CEPA to understand better the use of those chemicals that already pre-existed. We had already prohibited the new ones proposed to come in. Now we needed to go back and examine the ones already on the market. Based on information we secured from companies, we launched a process to do a thorough risk assessment of perfluorooctane sulfonate, PFOS, in the Canadian context. Recently, we issued a final conclusion with respect to that assessment and proposed regulations.

We also worked internationally. With the long-range transport of these compounds and their attachment to consumer products that are widely traded, international action will be a highly important part of solving the problem. We launched work through the Organisation for Economic Co-operation and Development Chemicals Program and we working within the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, POPs, to develop international arrangements on limiting the use of these chemicals.

Slide 10 shows that PFOS and its pre-cursors already on the Canadian market were assessed under the appropriate sections of CEPA. The draft risk assessments were released in 2004 and the final risk assessments were released in 2006. The conclusions were that, from the human health side, based on conservative safety margins, the current exposures that Canadians face do not constitute an immediate danger to human health. However, from the environmental side, we found that these compounds could have immediate or long-term harmful effects on the environment because of the tremendous persistence of these chemicals and the way in which they bioaccumulate in wildlife. We decided that actions should be taken that will prevent the increased risk exposure for humans as well.

The bottom line is that we believe we have caught this particular issue in time. If we can regulate these substances adequately to reduce concentrations in the environment, the consequential effect will be to reduce exposures for humans. We have not hit a critical human health issue yet according to the assessment from Health Canada.

After the assessment was released, risk management measures were proposed. There is a proposal to regulate these substances by way of a prohibition for most of their uses. That prohibition will proceed according to normal regulatory process, including consultations with the public to help in their design. We have strict timelines for putting those regulations in place that were established under CEPA. Within the next year or so, we will see finalized regulations with respect to PFOS. There will

Nous avons effectué des enquêtes pour obtenir des renseignements en vertu des dispositions de la LCPE, afin de mieux comprendre comment on utilisait ces substances chimiques qui existaient déjà. Nous avons déjà, à l'époque, prohibé les nouvelles substances dont on proposait l'entrée sur le marché. Nous devons ensuite revenir en arrière et examiner celles qui étaient déjà commercialisées. À la lumière des renseignements que nous avons obtenus des entreprises, nous avons lancé un processus d'évaluation complète des risques liés à l'utilisation du sulfanate de perfluorooctane, ou SPFO, dans le contexte canadien. Nous avons récemment publié notre conclusion finale à cette évaluation, ainsi qu'un projet de règlement.

Nous avons aussi effectué des travaux à l'échelle internationale. Des mesures prises à cette échelle formeront une partie très importante de la solution, puisque les composés en question sont susceptibles d'être transportés sur de longues distances et qu'ils entrent dans la composition de produits de consommation que les pays s'échangent couramment. Nous avons lancé les travaux dans le cadre du Programme sur les produits chimiques de l'Organisation de coopération et de développement économiques, et, à l'heure actuelle, nous travaillons à l'élaboration d'accords internationaux limitant l'utilisation des POP, dans le cadre de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants.

À la diapo 10, vous pouvez voir que le SPFO et ses précurseurs déjà sur le marché canadien ont fait l'objet d'une évaluation en vertu des articles concernés de la LCPE. On a publié la version préliminaire des évaluations en 2004, et la version finale en 2006. Les conclusions sont les suivantes : du point de vue de la santé humaine, l'évaluation, fondée sur des marges de sécurité conservatrices, montre que les niveaux d'exposition actuels ne constituent pas un danger immédiat pour la santé humaine au Canada. Cependant, du point de vue de l'environnement, nous avons constaté que les composés en question peuvent avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement en raison de leur extrême persistance et de la bioaccumulation chez les animaux sauvages. Nous avons décidé qu'il fallait aussi prendre des mesures pour prévenir l'accroissement du risque d'exposition chez les humains.

Ainsi, nous croyons que nous nous sommes occupés de la question à temps. Si nous parvenons à réglementer l'utilisation des substances de façon adéquate, afin d'en réduire la concentration dans l'environnement, les humains y seront logiquement moins exposés. Selon l'évaluation réalisée par Santé Canada, il ne s'agit pas encore d'une crise pour la santé humaine.

À la suite de la publication de l'évaluation, on a proposé des mesures de gestion de risque. On a proposé de réglementer l'utilisation des substances en question en prohibant la plupart des utilisations. Cette prohibition suivra le processus réglementaire habituel, et il y aura notamment des consultations publiques qui contribueront à l'élaboration des mesures. La LCPE prévoit des échéances rigoureuses pour la mise en place du Règlement. D'ici la fin de l'année qui vient environ, nous

be some exceptions for the use of PFOS in certain areas, such as firefighting foams, which will have a phase-out period while we transit to new products.

New polyfluorinated substances continue to be developed. They are continuously coming on the market and they continue to be assessed and managed through our new substances program. An example of this management was in 2004 when four new substances were assessed under the program. The conclusion was that they would be sources of bioaccumulative, persistent and inherently toxic long-chain PFCAs. That means they would be chemicals of high concern for us. Section 84 of CEPA allows us to put temporary prohibitions on these products, which will last for a two-year period. The prohibitions are followed up with a proposal to regulate those substances within that two-year time period to prolong the prohibition of those substances coming to the market. That prohibition happened in June 2006 when the government issued an action plan with respect to PFCAs plus proposed regulations with respect to these four substances.

That left us with a question of what to do with similar kinds of substances that were already on the domestic substances list and in commerce in Canada. We have engaged in research and information-gathering on similar kinds of chemicals to develop a more comprehensive plan. The kinds of actions we take under the new substances program are of a stop-gap nature. They are preventative and lead us to do other work for similar kinds of chemicals.

At page 13 of the presentation, we move to a different branch of this chemical family — perfluorinated carboxylic acids, PFCAs, or the acid form of perfluorinated substances. The most commonly known form is perfluorooctanoic acid, PFOA, which is the eight-carbon-chain length of this acid. In June 2006, Environment Canada published in the *Canada Gazette* an action plan to address these kinds of chemicals. We have an assessment under development for PFOA and soon, we will have a state-of-the-science report with respect to these chemicals. They are under very strong scrutiny in Europe and through the United States' Environmental Protection Agency, which is taking the international lead on much of the human health toxicology with respect to PFOA. Environment Canada is participating with them in generating results.

The key outstanding questions are reflected at slide 14. We still need to know more about the toxicology of PFCAs, in particular the PFCAs that are not of the eight-carbon-chain-length variety like PFOA and PFOS, which have been more highly tested the others.

We need to know more about the relative contribution of a variety of sources for the kinds of PFCAs that we see in the environment today. We also need to know more about the human

parachèverons le règlement sur le SPFO. Le règlement prévoira certaines exceptions, et il permettra l'utilisation du SPFO dans certains produits, comme les mousses extinctrices, qu'on éliminera progressivement pour les remplacer par de nouveaux produits.

Nous continuons d'évaluer de nouvelles substances perfluorées. De nouvelles substances entrent continuellement sur le marché, et nous continuons de les évaluer et de les gérer dans le cadre du programme des substances nouvelles. Nous avons effectué ce genre de gestion en 2004, par exemple, lorsque nous avons évalué quatre nouvelles substances dans le cadre du programme. Les conclusions ont été qu'elles seraient des sources d'APFC à longue chaîne, bioaccumulables, persistantes et intrinsèquement toxiques. Cela signifie qu'il s'agirait de substances chimiques très préoccupantes à nos yeux. L'article 84 de la LCPE nous permet d'imposer des interdictions temporaires d'utiliser ces produits, d'une durée de deux ans. Les interdictions sont suivies d'un projet de réglementation des substances en question au cours de cette période de deux ans en vue de prolonger l'interdiction de ces substances sur le marché. Cela s'est produit en juin 2006, lorsque le gouvernement a publié un plan d'action relatif aux APFC a projet de réglementation de ces quatre substances.

Par conséquent, nous nous sommes demandé ce qu'il fallait faire dans le cas des substances du même genre qui faisaient déjà partie de la liste intérieure des substances et qu'on trouvait déjà sur le marché canadien. Nous avons lancé des travaux de recherche et commencé à recueillir des renseignements sur des produits chimiques semblables en vue d'élaborer un plan plus exhaustif. Le genre de mesures que nous prenons dans le cadre du programme des substances nouvelles sont de nature provisoire. Ce sont des mesures préventives et elles nous poussent à effectuer d'autres travaux au sujet de produits chimiques semblables.

À la diapo 13, nous abordons un autre membre de la famille chimique en question — les acides perfluorocarboxyliques, ou APFC, soit les substances perfluorées sous forme d'acides. La forme la plus courante est l'acide perfluorooctanoïque, ou APFO, qui est l'acide dont la chaîne comporte huit atomes de carbone. En juin 2006, Environnement Canada a publié dans la *Gazette du Canada* un plan d'action concernant ce genre de produits chimiques. Nous sommes en train d'évaluer l'APFO, et nous publierons bientôt un rapport à la fine pointe de la science au sujet de ces produits chimiques. On les surveille de près en Europe et aux États-Unis, par l'intermédiaire de l'Environmental Protection Agency, qui joue le rôle de chef de file, à l'échelle internationale, au chapitre des études sur la santé humaine et l'APFO en toxicologie. Environnement Canada collabore avec l'EPA en lui fournissant des résultats.

Les principales questions qui demeurent en suspens figurent à la diapo 14. Nous devons en apprendre davantage au sujet de la toxicologie des APFC, en particulier ceux dont la chaîne ne comporte pas huit atomes de carbone comme les APFC et le SPFO, qui ont fait l'objet de plus d'essais que les autres.

Nous devons en apprendre davantage sur la contribution relative de différentes sources du genre d'APFC que nous retrouvons aujourd'hui dans l'environnement. Nous devons

health exposure pathways. We are undertaking a great deal of international research and cooperation in this respect. A large international effort has come through the OECD to identify all the various members of the PFCA family of chemicals. Toxicological research is happening in several countries. As well, Environment Canada is participating in research on the following: the concentrations and trends in Canadian water; indoor air and ambient air; urban centres; and wildlife, in particular in the Arctic. Canadian research is truly on the leading edge with respect to understanding what is happening in the long-range transport issue. We are also looking at developing a common regulatory approach internationally so that the problem can be resolved on an international basis.

At slide 16 we can look at the actions taken by other jurisdictions. PFOS has been most actively assessed by the international community. Assessments have been conducted by the European Union, the United Kingdom and Sweden at the OECD. All of us have identified concerns over persistence and bioaccumulation. Risk management actions that are either currently in place or are emerging are listed on this slide.

The European Union has issued a directive on restricting the marketing and use of PFOS. The U.K. is proposing to restrict supply and use of PFOS and substances that degrade into PFOS. Sweden has proposed a national ban and nominated PFOS for inclusion in the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Australia is taking steps to phase out PFOS.

The situation in the United States is unique. Once 3M agreed to phase out of the business voluntarily and before anyone else stepped in to take up the business, the government imposed a provision through their new chemicals program to prevent re-entry of that chemical into their market.

For other PFCAs, many large assessments are underway. The United States Environmental Protection Agency, US EPA, is probably the foremost in terms of looking at PFOA, especially from a human health perspective. The OECD also has assessments underway under their chemicals program, and Germany is the lead country to complete the ecological risk assessment with respect to PFOA. The European Union has a large research effort called Perfluorinated Organic Chemicals in the European Environment, PERFORCE, which is trying to understand better the chemistry and the release of these particular substances.

également en apprendre davantage sur la manière dont les êtres humains sont exposés à ces substances. Nous entreprenons beaucoup, à l'échelle internationale, de travaux de recherche et de coopération à cet égard. L'OCDE a canalisé un important effort international d'identification des différents membres de la famille des APFC. Des travaux de recherche en toxicologie sont en cours dans plusieurs pays. Environnement Canada participe également à des travaux de recherche dans les domaines suivants : les concentrations et les tendances des substances dans l'eau au Canada; l'air à l'intérieur des bâtiments et l'air ambiant; les centres urbains; ainsi que les animaux sauvages, en particulier dans l'Arctique. Les travaux de recherche effectués au Canada sont véritablement à la fine pointe en ce qui concerne la compréhension des enjeux relatifs au transport sur de longues distances. Nous cherchons également à élaborer une démarche réglementaire commune à l'échelle internationale, de façon à pouvoir résoudre les problèmes à cette échelle.

À la diapo 16, vous pouvez voir les mesures que prennent d'autres pays. C'est le SPFO qui a fait l'objet du plus grand nombre d'évaluations à l'échelle internationale. L'union européenne, le Royaume-Uni et la Suède ont effectué des évaluations par l'intermédiaire de l'OCDE. Nous avons tous soulevé des préoccupations concernant la persistance et la bioaccumulation. Vous pouvez voir dans cette diapo la liste des mesures de gestion des risques qui sont soit déjà en place, soit en voie d'être appliquées.

L'Union européenne a émis une directive en vue de limiter la commercialisation et l'utilisation du SPFO. Le Royaume-Uni a proposé de restreindre l'approvisionnement et l'utilisation du SPFO et des substances qui libèrent du SPFO en se décomposant. La Suède a proposé d'interdire le SPFO à l'échelle nationale et d'inclure cette substance à la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants. L'Australie a enclenché un processus d'élimination des produits contenant du SPFO.

La situation qui a cours aux États-Unis est unique. Une fois que 3M a accepté d'éliminer progressivement et volontairement la substance, et avant qu'une autre entreprise ne reprenne la production de SPFO, le gouvernement a adopté une disposition dans le cadre de son programme sur les nouveaux produits chimiques pour prévenir le retour de cette substance sur le marché américain.

En ce qui concerne les autres APFC, il y a de nombreuses évaluations à grande échelle en cours. L'Environmental Protection Agency des États-Unis est probablement à l'avant-garde de l'étude de l'APFO, spécialement du point de vue de la santé humaine. L'OCDE est aussi en train de réaliser des évaluations dans le cadre de son programme sur les produits chimiques, et l'Allemagne dirige l'évaluation des risques écologiques de l'APFO. L'Union européenne a un important programme de recherche intitulé Perfluorinated Organic Chemicals in the European Environment, PERFORCE, dont l'objectif est d'essayer de mieux comprendre les propriétés chimiques des substances en question, ainsi que leur rejet dans l'environnement.

By way of risk management actions, the U.S. has recently introduced a stewardship program challenging manufacturers in this area to come up with, over time, alternative chemicals or chemicals that have a much lower hazard profile. Canada has also adopted the same principles and has included those principles as part of the action plan in Canada.

The OECD has held many science workshops and discussions leading to common approaches with respect to research needs, assessment and future risk management.

In summary, with this particular case we see a combination of how many provisions within CEPA can work together. Much of this emerged from basic research that is provided for in the act. The strong links between the science research community and the risk assessment and management community are extremely important to understanding the way that this particular issue evolved.

The new substances program has had the ability to take the quickest action on newly introduced chemicals, but the issue of those chemicals already in the marketplace remains. Connections between the new chemicals program and the existing substances program are extremely important to reinforce: How those assessments interact and how we can use the information-gathering provisions in the act to address the larger problems, as opposed to only one specific chemical at a time.

I think what we have learned from this is reflected in the chemicals management plan that was announced in December. We are taking steps now on classes of chemicals like this one to level the playing field with the approaches we use with new chemicals and existing chemicals. We are trying to become more expeditious in the way we address an entire class of compounds that exhibit certain hazard potential, and address them in a systematic way as opposed to piecemeal, one particular chemical at a time.

That is our presentation. A lot of background scientific information is attached to the deck that you may have questions about. We also have some scientific posters for the senators that have been released at a variety of symposia, workshops and conferences. They outline the dimensions of the issue as we saw it at the time and the actions we took.

We have three posters that we will circulate. The first one is a Health Canada poster describing the human health risk assessment under the new substances program. The second is the basis for Canada's decisions to prohibit the four fluorotelomers that were prohibited in 2004. The poster also describes the action plan that Canada announced subsequent to that prohibition. Finally, a poster provides an overview of the assessments of PFOS and PFOA and maps of the path forward with respect to the other similar types of chemicals in the class.

À titre de mesures de gestion des risques, les États-Unis ont récemment mis sur pied un programme de gérance qui vise à pousser les fabricants du domaine à élaborer, avec le temps, des produits chimiques de rechange ou des substances présentant beaucoup moins de risque. Le Canada a aussi adopté les mêmes principes, et il les a intégrés au plan d'action canadien.

L'OCDE a organisé de nombreux ateliers et débats scientifiques qui ont donné lieu à des démarches communes en ce qui concerne les besoins de recherche, l'évaluation et la gestion des risques éventuels.

En somme, nous avons vu comment la combinaison de nombreuses dispositions de la LCPE peut fonctionner. Une bonne partie de ce que nous savons vient de la recherche fondamentale prévue par la loi. Il est extrêmement important de connaître les liens solides qui existent entre la communauté de la recherche scientifique et celle de l'évaluation et de la gestion des risques pour comprendre l'évolution de l'enjeu qui nous occupe aujourd'hui.

Le programme des substances nouvelles nous a permis de prendre des mesures le plus rapidement possible en ce qui concerne les nouvelles substances chimiques, mais la question des produits qui existent déjà sur le marché demeure en suspens. Il est extrêmement important de renforcer les liens entre le programme des substances nouvelles et celui des substances existantes : la manière dont ces évaluations interagissent et dont nous pouvons utiliser les dispositions de la loi qui permettent la collecte de renseignements pour régler des problèmes d'ordre plus général, plutôt que de nous occuper d'une substance à la fois.

Je crois que le plan de gestion des produits chimiques dont on a fait l'annonce en décembre témoigne de ce que nous avons appris. À l'heure actuelle, nous prenons des mesures au sujet de catégories de produits chimiques comme celles-ci de façon à uniformiser nos démarches en ce qui concerne les substances nouvelles et les substances existantes. Nous tentons de nous occuper plus rapidement de toute une catégorie de composés présentant un danger donné, et de nous en occuper de façon systématique, plutôt que ponctuelle, un produit chimique à la fois.

Voilà qui termine notre exposé. Nous avons joint aux diapos une quantité importante de renseignements scientifiques de base pour répondre à vos questions. Nous avons aussi apporté des affiches scientifiques à l'intention des sénateurs, affiches que nous avons diffusées à l'occasion de toutes sortes de symposiums, ateliers et conférences. Elles présentent les différents aspects de la question tels que nous les avons envisagés à l'époque et les mesures que nous avons prises.

Nous allons faire circuler trois affiches. La première est celle de Santé Canada qui décrit l'évaluation des risques pour la santé humaine dans le cadre du programme des substances nouvelles. La deuxième présente les raisons qui ont motivé la décision du gouvernement du Canada de prohiber quatre fluorotéloromères en 2004. Elle décrit aussi le plan d'action annoncé par le gouvernement du Canada à la suite de l'interdiction. Enfin, l'autre affiche présente un aperçu des évaluations du SPFO et de l'APFO, et elle trace la voie à suivre pour la gestion des produits chimiques semblables qui appartiennent à la même catégorie.

The Deputy Chairman: Will you leave the posters with us, Mr. Arseneau?

Mr. Arseneau: Yes.

The Deputy Chairman: Thank you very much. That was informative and is food for thought: where you have been and where you are headed. I am glad you are involved with the international side of it as well. It gives us a little consolation.

Before we begin questions, I want to ask the first one, if senators do not mind.

With respect to the term PFCs, how many chemicals or compounds fit into this category? Are all these substances mostly used commercially now?

Mr. Arseneau: That question points out how large the gaps are in our knowledge right now.

We still find new similar chemicals that tend to be formed in the environment. When you question how many chemicals this class actually represents, the number is in the many dozens, but we do not have a precise number on exactly how many.

In 2005 we completed a comprehensive survey of the use of PFCAs in Canada. We received information back that indicated many similar forms of these chemicals are in use in Canada. However, that is by no means all of them. We have been able to identify several that are not in commerce but were on our domestic substances list that I think we can take good preventive action on quickly.

In terms of the ones in use, the major ones tend to be the eight-chain-length ones, which are the PFOS and the PFOA. Those substances are used as building blocks for a variety of other compounds. They sometimes degrade into alcohols or other forms.

I will turn to Mr. Muir to explain the chemistry and what goes on there because, frankly, he is more knowledgeable about that than me.

Senator Milne: Perhaps Mr. Muir can start off by telling us exactly what the abbreviations PFOS and PFOA stand for.

Derek M. Muir, Chief, Atmospheric Contaminant Impacts, Environment Canada: When chemists use the word "perfluorated," they use that term because they mean the carbon chain, which is from a hydrocarbon back source originally, and is completely fluorinated. Normally, hydrocarbons such as gasoline and octane that you are familiar with have hydrogen on the carbon. In this case, the fluorine entirely replaces the hydrogen. As a result, the molecule is unique. Fluorine is a chemical that, if you replace hydrogen with fluorine, the chemical becomes volatile.

La vice-présidente : Allez-vous nous laisser les affiches, monsieur Arseneau?

M. Arseneau : Oui.

La vice-présidente : Merci beaucoup. Votre exposé a été informatif et nous a fourni matière à réflexion : ce que vous avez fait et ce que vous prévoyez faire. Je suis heureuse d'apprendre que vous vous chargez aussi du volet international. Cela nous reconforte un peu.

Avant de passer à la période de questions, je veux poser la première, si les sénateurs n'y voient pas d'inconvénient.

En ce qui concerne le terme CPF, combien de produits ou de composés chimiques entrent dans cette catégorie? Utilise-t-on toutes les substances en question surtout à des fins commerciales à l'heure actuelle?

M. Arseneau : La question met en lumière l'ampleur des lacunes dans nos connaissances à l'heure actuelle.

Nous découvrons encore de nouveaux produits chimiques semblables qui tendent à se former dans l'environnement. Lorsque vous me demandez combien de produits chimiques entrent dans cette catégorie, je peux vous dire qu'il y en a plusieurs dizaines, mais nous ne savons pas exactement combien.

En 2005, nous avons effectué une enquête globale concernant l'utilisation des APFC au Canada. D'après les renseignements que nous avons obtenus, on utilise de nombreuses formes apparentées de ces substances chimiques au Canada. Cependant, il ne s'agit en aucun cas de tous les produits chimiques de la catégorie. Nous avons été en mesure d'en repérer plusieurs qui ne sont pas commercialisés, mais qui font partie de notre liste intérieure des substances et pour lesquelles je crois que nous pouvons prendre rapidement des mesures préventives efficaces.

En ce qui concerne celles qu'on utilise à l'heure actuelle, les principales tendent à être celles dont la chaîne comporte huit atomes de carbone, c'est-à-dire le SPFO et l'APFO. Ces substances entrent dans divers autres composés. Il arrive parfois qu'elles se décomposent et deviennent des alcools ou d'autres substances chimiques.

Je vais maintenant demander à M. Muir d'expliquer les aspects chimiques de la question, parce que, honnêtement, il en sait plus que moi.

Le sénateur Milne : Peut-être M. Muir peut-il commencer par nous dire exactement ce que signifient les sigles SPFO et APFO.

Derek M. Muir, chef, Impacts des contaminants atmosphériques, Environnement Canada : Lorsque les chimistes utilisent l'expression « perfluoré », c'est pour parler de la chaîne carbonée, qui a pour source un hydrocarbure, et qui est complètement fluoré. Normalement, les hydrocarbures comme l'essence et l'octane que vous connaissez présentent des atomes d'hydrogène liés aux atomes de carbone. Dans le cas des substances perfluorées, le fluor remplace entièrement l'hydrogène. La molécule est donc unique. Le fluor est un élément chimique qui, lorsqu'il remplace l'hydrogène, rend le composé volatil.

They say that fluorine gives things wings, and the chemical produced is almost undegradable. In the case of PFOS, there is the eight-carbon chain plus a sulfonic acid, a group that is a strong acid. The end of that chain can bond onto the end of the carbon chain. In the 1940s, researchers discovered that this chemical had unique properties because it had both this incredibly stable chain end and this acid end, so the chemical is a bit like a soap or a surfactant, with the ability to stay at the surface. All these unique properties of the chemicals make them valuable.

Senator Milne: PFOS stands for perfluorinated oxygen?

Mr. Muir: PFOS is perfluorooctane sulphonate. PFOA is perfluorooctanoic acid. In the case of PFOA, there is no sulphur involved. If the compound had only hydrogen on it, it would be a natural product, actually a fatty acid, but they replaced all the hydrogen with fluorine to produce a unique chemical that is extremely stable, a little different from PFOS but with essentially similar properties.

The Deputy Chairman: Can you continue with the other question I asked? How many PFCs are used commercially?

Mr. Muir: I do not know the answer to that. As Mr. Arseneau said, I do not think we have that information. I am sure somebody in new substances or existing substances knows exactly, but the problem is that there are polymers, which are actually the substances involved, so there are only a few starting materials. Most of the substances have eight chain lengths; some have nine and ten. Six to ten is the major range. They are the simple compounds that we measure in the environment. Then there is another class, which are alcohols, because to bond the chemicals onto a polymer, they cannot use the acid. They must use an alcohol. This is Chemistry 101.

You have the acid group, and you have the alcohol group, and all with the same chain length, in the six to ten range. Then you have the actual products that are bonded to polymers. Polymers typically, such as polyethylene and so on, have a carbon backbone, and these fluorines must be bonded to it. It was discovered a long time ago that this bonding can be done to create unique products. You see them when you buy windshield washer fluid, for example, with that is called Teflon. It is not Teflon, but a polymer that includes these eight and ten carbon-chain things bonded to a backbone, which gives the product a unique, streak-free effect on windshields.

I am trying to answer your question by saying that there are a series of products, alcohols and acids, and then the polymer part is the confidential-business-information side of it. Companies can

On dit que le fluor donne des ailes, et que la substance chimique produite ne peut pratiquement plus se décomposer. Dans le cas du SPFO, la molécule comporte une chaîne de huit atomes de carbone à laquelle s'ajoute un acide sulfonique, un groupe qui est un acide fort. Il peut se créer un lien entre le bout de cette chaîne et le bout de la chaîne carbonée. Dans les années 1940, les chercheurs ont découvert que ce produit chimique avait des propriétés uniques, parce qu'il comporte à la fois cette partie formée d'une chaîne incroyablement stable et cette partie acide, ce qui fait que le produit est un peu comme un savon ou un agent de surface, doté de la capacité de demeurer à la surface. Toutes ces propriétés uniques des substances chimiques leur confèrent leur valeur.

Le sénateur Milne : Le SPFO est de l'oxygène perfluoré?

M. Muir : Il s'agit plutôt de sulfonate perfluorooctane. APFO signifie acide perfluorooctanoïque. Il n'y a pas de soufre dans l'APFO. S'il y avait de l'hydrogène dans le composé, il s'agirait d'un produit naturel — d'un acide gras, en fait —, mais on remplace tout l'hydrogène par du fluor pour produire un produit chimique unique et extrêmement stable, un peu différent du SPFO, mais avec des propriétés essentiellement semblables.

La vice-présidente : Pouvez-vous continuer en répondant à l'autre question que j'ai posée? Combien de CPF utilise-t-on dans le commerce?

M. Muir : Je ne connais pas la réponse à cette question. Comme M. Arseneau l'a dit, je ne pense pas que nous disposions de cette information. Je suis sûr qu'il y a quelqu'un au sein du programme des substances nouvelles ou du programme des substances existantes qui connaît le chiffre exact, mais, le problème, c'est qu'il y a des polymères, qui sont en fait les substances dont il s'agit, ce qui fait qu'il n'y a que quelques produits de départ. La chaîne de la plupart des substances comporte huit atomes; certaines en ont neuf ou dix. Pour la majorité des substances, cela varie entre six et dix atomes. Il s'agit de composés simples dont nous pouvons mesurer la concentration dans l'environnement. Puis il y a une autre catégorie, celle des alcools, parce que pour lier les produits chimiques à un polymère, on ne peut utiliser l'acide. Il faut utiliser un alcool. Bienvenue au cours Chimie 101.

Il y a le groupe des acides, puis le groupe des alcools, et la longueur de la chaîne est toujours la même, entre six et dix atomes. Puis il y a les produits en tant que tels, qui sont liés à des polymères. En règle générale, les polymères, comme le polyéthylène et ainsi de suite, ont une base de carbone, à laquelle il faut lier des atomes de fluor. On a découvert il y a longtemps qu'il est possible de créer ces liens pour élaborer des produits uniques. Vous en voyez lorsque vous achetez du liquide lave-glace, par exemple, dans lequel il y a ce qu'on appelle du téflon. Il s'agit non pas de téflon, mais d'un polymère qui comporte ces chaînes de huit et de dix atomes de carbone liées à une base, ce qui donne au produit la caractéristique unique de ne pas laisser de trace sur le pare-brise.

J'essaie de répondre à votre question en disant qu'il existe une série de produits, d'alcools et d'acides, et que l'aspect qui concerne les polymères fait partie des renseignements

add only a few or many of these perfluoro chemicals with slightly different properties. Many companies are involved, so it is difficult to track down exactly how many compounds are involved.

Mr. Arseneau: If I remember the numbers correctly, on our domestic substances list, when we did our surveys, we identified about 185 compounds that were in this class. The OECD recently conducted a large survey of OECD countries to ask about the use of the entire class or compounds and they came out with a number. I think around 215 compounds were surveyed. In the most recent meeting of the chemicals committee, Australia, who was leading on that particular effort, reported that in addition to the 215 that were surveyed, they had recently identified about another 40 or so that should be added. In other words, we did not even have the capacity to test for this class of chemicals less than ten years ago, so we still find more and more of the subtly changed chemicals that are in use or perhaps that have been generated through the degradation of a product. Roughly, we are now looking at that number in this class now.

The Deputy Chairman: I am interested in the firefighting foam you mentioned. As we know, the lifespan of a firefighter is short. When do you think we can do something on that foam?

Mr. Arseneau: I believe the intention is to allow existing stock to be used but to replace it with new foams that do not have the same characteristics. This kind of product will be more of a phase-out as opposed to an action to require them to be removed and immediately replaced.

The Deputy Chairman: Is that rather soon?

Mr. Arseneau: Yes, it will be rather soon.

Senator Spivak: Thank you very much for your most interesting presentation. Will you refresh my memory before I ask my specific question? There is no reverse onus under this act. In other words, there is no obligation on companies to prove that their products are safe before they bring them on the market. Is that correct? What is their obligation?

Mr. Arseneau: The obligation is different in the way that the programs work with respect to new chemicals and existing ones.

Under the new substances program, we require the companies to provide us with data when they intend to bring a new chemical into use. We assess that data and come to a conclusion with respect to it. There is an onus on the companies to provide data that we assess. That data allows us to be more nimble, shall we say, with respect to new chemicals.

commerciaux confidentiels. Les fabricants peuvent ajouter à leurs produits quelques-unes ou de nombreuses substances perfluorées dont les propriétés sont légèrement différentes. Beaucoup de fabricants s'en servent, ce qui fait qu'il est difficile de savoir exactement combien il y a de composés.

M. Arseneau : Si mes souvenirs sont exacts, dans notre liste intérieure des substances, lorsque nous avons réalisé nos enquêtes, nous avons relevé environ 185 composés appartenant à la catégorie en question. L'OCDE a récemment effectué une vaste enquête auprès des pays membres de l'organisation afin d'obtenir des renseignements sur l'utilisation de tous les composés ou produits de la catégorie, et elle est arrivée à un chiffre. Je pense que l'enquête a porté sur environ 215 composés. Au cours de la dernière réunion du comité sur les substances chimiques, l'Australie, qui dirigeait l'initiative en question, a déclaré qu'en plus des 215 substances ayant fait l'objet de l'enquête, on avait récemment repéré encore une quarantaine d'autres substances qu'il fallait ajouter à la liste. En d'autres termes, il y a moins de dix ans, nous ne disposions même pas de la capacité de mettre à l'essai les produits chimiques de la catégorie en question, ce qui fait que nous découvrons toujours davantage de produits légèrement modifiés en usage ou qui sont le fruit de la décomposition d'un autre produit. C'est donc environ le chiffre pour la catégorie en question à l'heure actuelle.

La vice-présidente : Je m'intéresse à la mousse extinctrice dont vous avez parlé. Comme vous le savez, l'espérance de vie des pompiers est limitée. À votre avis, quand allons-nous pouvoir prendre des mesures au sujet de cette mousse?

M. Arseneau : Je pense que l'intention est de permettre l'utilisation du stock actuel, mais de le remplacer par de nouvelles mousses qui n'ont pas les mêmes caractéristiques. Il s'agira d'éliminer progressivement ce produit, plutôt que de prendre une mesure d'élimination et de remplacement immédiat.

La vice-présidente : Est-ce que cela va se faire bientôt?

M. Arseneau : Oui, bientôt.

Le sénateur Spivak : Merci beaucoup de votre exposé, qui a été très intéressant. Pouvez-vous me rafraîchir la mémoire avant que je ne pose une question précise? La LCPE ne prévoit pas l'inversion du fardeau de la preuve. En d'autres termes, les fabricants ne sont pas obligés de prouver que leurs produits sont sécuritaires avant de les mettre sur le marché. Est-ce exact? Quelles sont leurs obligations?

M. Arseneau : Les obligations sont différentes dans le cadre du programme selon qu'il s'agit de substances nouvelles ou de substances existantes.

Dans le cadre du programme des substances nouvelles, nous exigeons des fabricants qu'ils nous fournissent des données sur les nouveaux produits qu'ils ont l'intention d'utiliser. Nous évaluons ces données puis nous tirons des conclusions à ce chapitre. Les fabricants ont la responsabilité de nous fournir les données aux fins d'évaluation. Ces données nous permettent d'être plus avertis, si je puis dire, en ce qui concerne les nouvelles substances chimiques.

With existing chemicals, in essence, because they were already on the market and were grandfathered, generally the government has assumed the responsibility of trying to find the problems. We are shifting that onus now. Our new approach with high-priority substances is to say, "Here is what we know. We think we have a problem. Prove to us that we do not have a problem if you want to keep using this chemical."

Senator Spivak: That is not the same thing. For example, take Premarin. It is not a pesticide. Think of all the stuff that is out there where companies either repress this information or never had to prove that it was safe. During the discussions when this act was first put forward, the idea of reverse onus was put forward but not approved. That is fine. I understand what you are doing, but it is still not the reverse onus.

I will ask several questions all at once. How many new chemicals are introduced each year? How much stuff do you have to look at them? Are any of these polyfluorinated substances in the bottles that bottled water is held in? How many of those persistent organic pollutants, POPs, have been banned here in Canada?

On page ten, I was surprised to read that PFOS and its precursors are not a danger to human health but they are a problem in the environment. How can they be a problem in the environment with the water we drink and the air we breathe, and cumulatively not a problem for human health? I have a ton of questions, but those will do for now.

Mr. Arseneau: Thank you very much for those questions. We also have a ton of questions like that.

With respect to your earlier question about reverse onus, I remind the committee about section 70 of the act, which requires companies, if they are in possession of information, to bring it forward, and that has happened from time to time.

With respect to new chemicals, we receive notifications on average on about 700 to 900 new substances each year. Within the two programs at Health Canada and Environment Canada we probably have a combined staff of about 75 to 100 that deal with the notification process information and also assessors to review this information. Staff also do their work under strict scheduled time lines. The most time that we have is usually about 90 days to review the information and come to a conclusion with respect to risk, and to impose a particular requirement or condition to mitigate any risks involved.

En ce qui concerne les substances existantes, essentiellement, parce qu'elles étaient déjà sur le marché et qu'on continue de permettre leur utilisation pour cette raison, le gouvernement a accepté en général d'accepter la responsabilité d'essayer de repérer les problèmes. Nous sommes en train de renverser le fardeau de la preuve dans ce cas. Notre nouvelle approche, en ce qui concerne les substances d'importance prioritaire, c'est de dire : « Voici ce que nous savons. Nous pensons qu'il y a un problème. Prouvez-nous qu'il n'y a pas de problème si vous voulez continuer d'utiliser le produit chimique. »

Le sénateur Spivak : Ce n'est pas la même chose. Prenez Premarin, par exemple. Il ne s'agit pas d'un pesticide. Pensez à tous ces produits qui sont sur le marché et au sujet desquels les fabricants soit gardent secrets les renseignements soit n'ont jamais eu à prouver qu'ils étaient sécuritaires. Au cours des débats qui ont entouré l'adoption du projet de loi qui est devenu la LCPE, on a proposé l'idée de l'inversion du fardeau de la preuve, mais cette idée n'a pas été retenue. Cela ne pose pas de problème. Je comprends ce que vous faites, mais il ne s'agit pas tout à fait de l'inversion du fardeau de la preuve.

Je vais vous poser plusieurs questions d'un coup. Combien de nouveaux produits chimiques entrent sur le marché chaque année? De combien d'employés disposez-vous pour les examiner? Y a-t-il des substances perfluorées dans les bouteilles dans lesquelles on vend de l'eau? Combien y a-t-il de polluants organiques persistants, ou POP, qui sont bannis au Canada?

À la page dix, j'ai été surprise de lire que le SPFO et ses précurseurs ne constituent pas un danger pour la santé humaine, mais qu'ils posent un problème lorsqu'ils se retrouvent dans l'environnement. Comment est-ce possible que ces substances constituent un problème dans l'environnement, dans l'eau que nous buvons et dans l'air que nous respirons, sans toutefois devenir un problème, au bout du compte, pour la santé humaine? J'ai des tonnes de questions, mais cela suffit pour l'instant.

M. Arseneau : Merci beaucoup de ces questions. Nous avons aussi des tonnes de questions comme celles-là.

En ce qui concerne votre première question, celle qui concerne l'inversion du fardeau de la preuve, je veux rappeler aux membres du comité que l'article 70 de la loi exige des fabricants qui sont en possession de renseignements qu'ils nous en fassent part, comme cela s'est produit de temps à autre.

En ce qui concerne les nouveaux produits chimiques, on nous avise en moyenne d'environ 700 à 900 nouvelles substances chaque année. Au sein des deux programmes, à Santé Canada et à Environnement Canada, il y a probablement au total environ de 75 à 100 employés qui s'occupent des renseignements relatifs au processus d'avis, ainsi que des évaluateurs qui passent en revue ces renseignements. Ils effectuent par ailleurs leur travail dans des délais rigoureux. Nous disposons en général d'environ 90 jours au maximum pour examiner les renseignements et tirer une conclusion en ce qui concerne les risques, ainsi que pour imposer une exigence ou une condition particulière afin d'atténuer les risques.

The program is dynamic and we have had to develop new tools as a result. We make extensive use of predictive models and computational toxicology to understand how a new chemical may behave based on similar chemicals of that class. We combine that information with test information that companies are required to bring forward. We have developed advanced models and tools that help us do this kind of assessment. New chemicals tend to be dealt with this way in most advanced jurisdictions.

With respect to whether these perfluorinated chemicals are in bottled water et cetera, these chemicals are often used in plastics-type applications, but I will turn the question over to Health Canada, which does more of the product safety aspect.

Steve Clarkson, Associate Director General, Safe Environments Programme, Health Canada: Usually the bottled water you buy in stores is packaged in the same plastic that is used for soft drinks, commonly referred to as polyethylene terephthalate, and the plastic recycling symbol with either the letters PET or more appropriately PETE indicating they are not perfluorinated substances at all.

Senator Spivak: What about POPs?

Mr. Muir: They are not on the POPs dirty dozen list — presently 12 chemicals internationally — but they are on a list that is proceeding through assessment to be added and it is proposed by Sweden. The dossiers on this substance are still under review.

Senator Spivak: My question was: How many are banned now; how many years ago did this happen; and how many in Canada are banned?

Mr. Muir: Do you mean PFOS-related chemicals?

Senator Spivak: Persistent organic pollutants.

Mr. Muir: All the chemicals on the POPs list were banned in Canada a long time ago or phased out. Not all are commercial chemicals. Some are like dioxins that are produced by burning and so on.

Senator Spivak: So they are gone?

Mr. Muir: They are listed or gone, yes.

Mr. Clarkson: In essence, there are three categories of POPs. There are those that were manufactured and sold as products. Many chemicals in the dirty dozen are pesticides. Canada has ceased allowing their use by deregistering them. One category includes only dicloro-diphenyl-trichloroethane, DDT. This

Le programme est dynamique, ce qui fait que nous élaborons de nouveaux outils. Nous utilisons beaucoup les modèles de prévision et la toxicologie computationnelle pour comprendre la manière dont une nouvelle substance chimique peut réagir à partir des propriétés de substances chimiques apparentées de la même catégorie. Nous combinons ces renseignements avec les renseignements relatifs aux essais que les fabricants doivent nous fournir. Nous avons élaboré des modèles et des outils avancés qui nous aident à effectuer ce genre d'évaluation. On s'occupe généralement des nouvelles substances chimiques de cette façon dans la plupart des pays industrialisés.

En ce qui concerne le fait que des substances perfluorées se retrouvent dans l'eau embouteillée, entre autres, on utilise souvent ces substances pour élaborer des produits de plastique, mais je vais demander à Santé Canada de répondre à la question, puisque ce ministère s'occupe davantage de l'aspect sécurité des produits.

Steve Clarkson, directeur général associé, Programme de la sécurité des milieux, Santé Canada : L'eau qu'on peut acheter dans les magasins est généralement embouteillée dans des contenants composés du même plastique que celui qu'on utilise pour les boissons gazeuses, qu'on appelle couramment le polyéthylène téréphthalate, et le symbole de recyclage du plastique accompagné des lettres PET, ou, ce qui est davantage approprié, les lettres PETE, indique qu'il ne s'agit pas du tout de substances perfluorées.

Le sénateur Spivak : Qu'en est-il des POP?

M. Muir : Les substances en question ne se trouvent pas dans la liste des 12 POP les plus honnis — il s'agit de 12 produits chimiques à l'échelle internationale — mais elles font partie de substances qu'on évalue pour déterminer s'il faut les ajouter à la liste, liste proposée par la Suède. Les dossiers concernant la substance en question sont encore à l'étape de l'examen.

Le sénateur Spivak : Ma question était la suivante : combien y a-t-il de substances bannies à l'heure actuelle, depuis combien d'années sont-elles bannies et combien de substances sont bannies au Canada?

M. Muir : Parlez-vous des produits chimiques apparentés au SPFO?

Le sénateur Spivak : Je parle des polluants organiques persistants.

M. Muir : Toutes les substances de la liste des POP ont été bannies au Canada il y a longtemps, ou encore on a procédé à leur élimination progressive. Il ne s'agit pas seulement de produits chimiques utilisés dans le commerce. Il y a aussi des substances comme les dioxines qui sont le produit de la combustion et ainsi de suite.

Le sénateur Spivak : Elles n'existent donc plus?

M. Muir : Elles font partie de la liste ou n'existent plus, oui.

M. Clarkson : Essentiellement, il existe trois catégories de POP. Il y a ceux qu'on a fabriqués et vendus sous forme de produits. Bon nombre de produits chimiques de la liste des 12 substances les plus honnis sont des pesticides. Le Canada a cessé d'autoriser leur utilisation en ne les

substance is used in limited areas of the world and is still an effective treatment for malaria. The World Health Organization, WHO, came out with a position on DDT use in September or August of last year.

And then there are the categories of dioxins and furans, which are not intended to be produced but are by-products of processes. These substances are identified and controlled, or requirements exist on those substances to limit their production.

In Canada, we have strict rules regarding production of dioxins and furans. We do not allow DDT and most of the others are pesticides that are not allowed. I think PCBs are on the list and we have been phasing them out. We do not allow PCB manufacturing in Canada any more and new regulations are coming out on PCBs now.

Senator Spivak: I have one last question Madam Chairman. It is not to be answered. I wonder if you could respond in writing. I want to know exactly what further measures and differences are contained in this proposed clean air act that are not in CEPA, and can you respond in writing because I am sure that is a big question.

The Deputy Chairman: If you send a letter to the clerk of the committee, she will distribute the answer.

Senator Angus: Thank you very much, especially you Mr. Arseneau and Dr. Muir. I think the information you provided is more than Chemistry 101; it is more like Chemistry 404 plus and therefore I will not attempt to show my ignorance in that area.

First, I think we should be interested in two basic things in the context of our study and that is your statement that, based on all the research and everything that has been done both here and elsewhere, there is no immediate risk or danger to human health. I think that was your evidence. I hope you can confirm I understood that correctly because obviously that is number one. I notice that my good friend from Winnipeg may take issue with that. In any event, it surprised me to hear you say it and I was pleased.

You also indicated a lot of activity that you and your colleagues have undertaken within the context of CEPA, which we are reviewing and which PFOS and PFOA are part of. I gather that CEPA, as drafted, and the framework in which you operate are adequate to enable you to do your work on this subject and therefore you are not recommending amendments or changes to us. That is what came across to me, a guy who actually got as far as Chemistry 101 but no further, then moved to the social sciences. Those two preliminary things are of direct interest to this study. Then, I want to pursue one other avenue.

homologuant plus. L'une des catégories ne comporte que le dichlorodiphényltrichloroéthane, ou DDT. On utilise cette substance dans certaines régions limitées du monde, et il s'agit encore d'un traitement efficace contre la malaria. L'Organisation mondiale de la santé, l'OMS, a fait état de sa position concernant l'utilisation du DDT en septembre ou en août de l'an dernier.

Et ensuite la catégorie des dioxines et des furanes, qu'on ne cherche pas à fabriquer, mais qui sont des sous-produits de processus de fabrication. On connaît et on contrôle ces substances, ou encore il existe des exigences limitant la production de ces substances.

Au Canada, nous disposons de règles strictes concernant la production de dioxines et de furanes. Nous ne permettons pas l'utilisation du DDT, et la plupart des autres sont des pesticides interdits. Je crois que les BPC font partie de la liste, et qu'on les a progressivement éliminés. Nous ne permettons plus la fabrication de BPC au Canada, et on publie de nouveaux règlements concernant les BPC à l'heure actuelle.

Le sénateur Spivak : J'ai une dernière question, madame la présidente. Je ne veux pas de réponse tout de suite. Je me demandais si vous pouviez répondre par écrit. J'aimerais savoir exactement quelles sont les nouvelles mesures et les différences qui caractérisent la loi sur l'assainissement de l'heure proposée, par rapport à la LCPE, et je demandais si vous pouviez répondre par écrit, parce que je suis sûre qu'il s'agit d'une question importante.

La vice-présidente : Si vous faites parvenir une lettre à la greffière du comité, elle distribuera la réponse.

Le sénateur Angus : Merci beaucoup, et merci surtout à M. Arseneau et à M. Muir. Je pense que les renseignements que vous nous avez fournis dépassent le contenu du cours Chimie 101; il s'agit plutôt de Chimie 404 et même davantage, et je vais donc tenter de ne pas faire étalage de mon ignorance.

Tout d'abord, je pense que nous devrions nous intéresser à deux éléments fondamentaux dans le contexte de notre étude, soit ce que vous avez dit concernant le fait que, à la lumière de toutes les recherches et de tout ce qui s'est fait ici et ailleurs, il n'y a pas de risque ou de danger immédiat pour la santé humaine. Je pense que c'est ce que vous avez dit. J'espère que vous pouvez confirmer que j'ai bien compris, parce que c'est évidemment la première chose à envisager. Je remarque que mon bon ami de Winnipeg est susceptible de contester cela. De toute façon, ce que vous m'avez dit m'a surpris et m'a fait plaisir.

Vous avez aussi mentionné de nombreuses activités que vos collègues et vous avez entreprises dans le contexte de la LCPE, qui fait l'objet de notre étude et dont font partie le SPFO et l'APFO. D'après ce que j'ai compris, la LCPE, telle qu'elle a été rédigée, et le cadre dans lequel vous effectuez vos activités sont adéquats et vous permettent de faire votre travail relativement au sujet qui nous occupe, et vous ne nous recommandez donc pas d'amender ou de modifier la loi. C'est ce que j'ai cru comprendre, moi, un gars qui s'est rendu jusqu'au cours Chimie 101, mais pas plus loin, puis qui s'est tourné vers les sciences sociales. Ces deux éléments préliminaires sont d'un intérêt immédiat dans le cadre de la présente étude. Je veux par la suite aborder un autre sujet.

Mr. Arseneau: Health Canada came to the conclusion, with respect to PFOS, that although there was evidence of PFOS in the human population, it had not yet reached a level or concentration that would have an adverse effect. However, studies have shown adverse effects from PFOS in animals that would obviously be comparable to, or would lead to a conclusion that there could be, adverse impacts over time on humans. The assessment concluded that we had not reached those levels yet and that the actions proposed would prevent us from reaching those particular levels.

I will pass the question to Myriam Hill who, from the new substances point of view, has also identified potential risks to human health from a variety of compounds along these lines.

Myriam Hill, Section Head, New Chemical Substances 1, New Substances Assessment and Control Bureau Product Safety Programme, Health and Consumer Safety Branch, Health Canada: From our new substances perspective, given that we are a preventative and pre-market program, our role is more conservative in a way than the role of the existing substances. Based on the information we had on the hazards of some of these perfluorinated compounds, we felt that it would be prudent not to allow these substances into the market. Too many questions are still to be answered. The mode of action has not been established. The way people are exposed to these substances is a question. The fact that the substances were in consumer products, where everyone would have access to them and would be exposed to them, led us to the conclusion that they should not be allowed in the market.

As Mr. Arseneau explained, we do not have a handle on the mode of action and the routes of exposure. However, our preventative conclusion was that we should not allow these substances into the market. By doing so, we alerted companies that perhaps they should not continue to produce these substances. Now, as a program, we have received notifications of different chemistry, new products that do not have some of those properties. We are following them closely and requiring toxicological testing on these substances to see whether they are preferable to the ones that were carbon-8-and-higher chains.

Mr. Arseneau: Perhaps I can address the second part of that question with respect to CEPA. Is it adequate? We seem to be able to work within the framework of the current act: in broad brush, it seems to work.

This example indicated to us, though, that we need to be much smoother and adapt more quickly to deal with certain types of risks and substances from both a new substance and an existing substance point of view. I think the different provisions and styles of operating within the act will converge

M. Arseneau : Santé Canada a conclu, en ce qui concerne le SPFO, que même s'il y a des preuves de la présence du SPFO au sein de la population humaine, la concentration de la substance n'a pas atteint le niveau nécessaire pour qu'il y ait des effets négatifs. Cependant, des études ont révélé des effets négatifs du SPFO chez des animaux, ce qui permet évidemment la comparaison avec les êtres humains, ou qui peut mener à la conclusion selon laquelle il pourrait y avoir des effets négatifs à long terme chez les humains. Les évaluations ont permis de conclure que nous n'avions pas encore atteint le niveau en question, et que les mesures proposées feront que nous ne les atteindrons pas.

Je vais renvoyer la question à Myriam Hill, qui, du point de vue des substances nouvelles, a aussi déterminé les risques éventuels pour la santé humaine que présentent divers composés du genre de ceux dont il est question aujourd'hui.

Myriam Hill, chef de section, Nouvelles substances chimiques 1, Bureau de l'évaluation et contrôle des substances nouvelles, Programme de la sécurité des produits, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada : Du point de vue des substances nouvelles, puisque notre programme en est un de prévention et qui précède la mise en marché, notre rôle est plus conservateur, dans un sens, que le rôle du programme des substances existantes. À la lumière des renseignements dont nous disposons en ce qui concerne les dangers que présentent certains des composés perfluorés en question, nous avons pensé qu'il serait prudent de ne pas autoriser leur entrée sur le marché. Il y a encore trop de questions sans réponse. On n'a pas établi le mode d'action. La façon dont les gens sont exposés aux substances en question demeure inconnue. Le fait que ces substances entrent dans la composition de produits de consommation, auxquels tout le monde a accès et est exposé, nous a poussés à conclure qu'il fallait les interdire.

Comme M. Arseneau l'a expliqué, nous ne connaissons pas le mode d'action ni la façon dont les gens sont exposés. Cependant, notre conclusion préventive a été qu'il ne fallait pas permettre l'entrée de ces substances sur le marché. De cette façon, nous avons averti les fabricants du fait qu'ils ne devraient peut-être pas continuer de produire ces substances. Aujourd'hui, dans le cadre du programme, nous avons reçu des avis faisant état de propriétés chimiques différentes, concernant de nouveaux produits qui n'ont pas les propriétés en question. Nous suivons de près ces produits et nous exigeons des essais toxicologiques de ces substances pour déterminer si elles sont préférables à celles dont la chaîne carbonique comporte huit atomes et plus.

M. Arseneau : Peut-être puis-je répondre à la deuxième partie de la question, celle qui porte sur la LCPE. Est-ce approprié? Il semble que nous sommes en mesure de travailler dans le cadre de la loi actuelle : bref, il semble que cela fonctionne.

Cet exemple nous a cependant indiqué que nous devons être beaucoup plus souples et nous adapter beaucoup plus rapidement pour être en mesure de gérer certains types de risques et de substances tant du point de vue des substances nouvelles que des substances existantes. Je pense que les différentes dispositions et

somewhat over time. We can do that in the way we operate our program, do our science and perform our job, but it was not done that way in the past.

We are breaking new ground to do that. We do not believe that anything in the act prevents us from doing that.

Senator Angus: We are getting to the heart of my question. If our chairman, Senator Banks, were here, he might use this phrase: Do you have a wish list of things to make it easier for you to do your job? That is where we can be of help to you in our report.

Mr. Arseneau: The department and the minister would probably release a proposed wish list. I believe a review, which has been shared with the committee, has been undertaken also over the past year to address certain areas of the act that could warrant improvement. Those areas were based on not only departmental perceptions, but perceptions from stakeholders as well.

Mr. Clarkson: A paper was done by the departments to identify issues regarding the various stakeholder issues, such as should the Minister of Health have more authority to gather information; and should there be a clearer statement regarding the collecting of information on body burdens and information on surveillance for human exposure to chemicals. I believe that was probably presented to this committee when Assistant Deputy Minister Cécile Cléroux and the others were here at the start of their hearings some time ago.

Senator Angus: The paper dealt with the issue in a more general sense. I was trying to focus on PFCs specifically. If there is nothing specific you want to mention, that is fine.

You made reference to the 3M Company voluntarily agreeing to do some things that you described, which highlighted that — regarding the PFCs — we are dealing with the manmade chemicals that are the problem. We are talking about substances that are made by man for commercial reasons. I cannot believe that the 3M Company is the only one in the game.

I know 3M Company is a massive U.S. public company in the chemical business, but what about Dow Chemical and all these other companies? We could go on and on, as Senator Spivak knows. What is the big deal about 3M? The company has obviously volunteered to give some of their competitors a leg up perhaps. I am sure their motives were much more honourable than that, but you see where I am going here. You are not suggesting that 3M is the only company that makes these potentially dangerous chemicals, are you?

Mr. Arseneau: No, 3M was the major producer of PFOS at the time. Other manufacturers were making other things such as PFOA. Worldwide, a handful of large companies are the major

les différents styles de gestion, dans le contexte de la loi, vont converger d'une certaine manière avec le temps. Nous pouvons faire cela quant à la manière dont nous exécutons notre programme, effectuons nos travaux de recherche scientifiques et nos tâches, mais ce n'est pas comme ça qu'on a fonctionné dans le passé.

Nous innovons en ce sens. Nous ne croyons pas qu'il y ait quoi que ce soit dans la loi qui nous empêche de le faire.

Le sénateur Angus : Nous arrivons au cœur de ma question. Si notre président, le sénateur Banks, était ici, il dirait peut-être : y a-t-il une liste de choses que vous souhaiteriez obtenir pour faciliter votre travail? C'est là que nous pouvons vous être utiles dans le cadre de notre rapport.

M. Arseneau : Le ministère et le ministre publieraient probablement une proposition de liste de souhaits. Je crois qu'on a entrepris un examen l'année dernière, dont on a fait part au comité, en vue de signaler certaines parties de la loi qu'il serait possible d'améliorer. On a repéré ces parties en fonction des perceptions non seulement du ministère, mais aussi des intervenants.

M. Clarkson : Les ministères ont rédigé un document présentant les différents enjeux soulevés par les intervenants, ayant trait, par exemple, au fait que le ministre de la Santé puisse se voir doter d'un pouvoir accru au chapitre de la collecte d'information et à la formulation d'un énoncé plus clair en ce qui concerne la collecte de renseignements relatifs à la charge corporelle et à la surveillance de l'exposition des êtres humains aux produits chimiques. Je crois qu'on a probablement présenté ce document au comité lorsque la sous-ministre adjointe Cécile Cléroux et d'autres ont témoigné devant le comité au début des audiences, il y a de cela un certain temps.

Le sénateur Angus : Le document abordait la question de façon plus générale. Je voulais parler des CPF en particulier. Si vous ne souhaitez rien dire de précis, ce n'est pas grave.

Vous avez dit que l'entreprise 3M avait volontairement accepté de faire les choses que vous avez décrites, ce qui met en lumière le fait que, en ce qui concerne les CPF, nous avons affaire à des produits chimiques anthropiques qui posent problème. Nous parlons de substances produites à des fins commerciales. Je n'arrive pas à croire que 3M soit la seule entreprise concernée.

Je sais que 3M est une importante entreprise publique américaine du secteur des produits chimiques, mais qu'en est-il de Dow Chemical et de tous ces autres fabricants? Nous pourrions continuer longtemps comme ça, comme le sénateur Spivak le sait. Pourquoi tout ce bruit autour de 3M? L'entreprise s'est évidemment portée volontaire pour donner un coup de main à ses concurrents, peut-être. Je suis sûr que les motifs de l'entreprise étaient beaucoup plus honorables que ce que je décris, mais vous voyez où je veux en venir. Vous n'êtes pas en train de dire que 3M est la seule entreprise à fabriquer ces produits chimiques qui peuvent être dangereux, n'est-ce pas?

M. Arseneau : Non, 3M était le principal fabricant de SPFO à l'époque. D'autres fabricants élaboraient des produits comme l'APFO. À l'échelle mondiale, quelques grandes entreprises

producers of perfluorinated compounds. Those companies were the ones that the challenges of both the USEPA and Canada were addressed to with respect to modifying the chemistry, doing more research and cleaning up product — transiting especially out of the long-chain components of this kind of chemistry.

The 3M Company took a proactive stance at the time, and worked well with governments to move itself out of the PFOS business. Other companies are doing a good job of coming up with alternative chemistry and the new substances notifications are coming to us. However, the market is big and commercially important, and the response has been uneven. Some companies have been more proactive than others, and some have been more reactive and defensive.

Senator Angus: I understand PFOS is used for various industrial businesses. These products are developed for use in the building trades and so forth. Again, listening to your evidence, it seemed to me that one could walk into any Home Depot or big hardware store and buy cans of these substances. For your average layperson, who would know that there is a sleeping danger right there on the shelves? Coming down to the human contact level, are you there and are there big signs saying “hazardous materials,” et cetera?

Mr. Arseneau: We try to do it through a variety of approaches. Obviously, labelling hazardous materials and giving good direction on how they should be used and disposed of safely is an important part.

Another important part is what we try to do with respect to some of these classes of chemicals, and that is to stop them from being introduced into the product in the first place. We work at it in both ways.

Some kinds of materials and products are hazardous by their very nature because that is what they do. We try to give preference over time to the less hazardous products and take a preventive approach for some of the particularly harmful, persistent or bioaccumulative ones and restrict their introduction into the products. That effort must be international as well as domestic.

Senator Angus: I can see that the challenge is massive because we have gotten so far along in this.

Senator Milne: Thank you for this information. It has been fascinating, if disturbing. On page 10 of your presentation, you conclude that under section 64 of CEPA, PFOS and its precursors does not constitute a danger to human life or health; and that it meets the criterion set out in section 64(a) but may have an immediate or long-term harmful effect on the environment or its biological diversity. Some of these substances are bioaccumulative in animals, which are part of the environment, and we eat animals. We do not really know. When I hear of a substance that is bioaccumulative, my immediate reaction is that the substance

étaient les principaux producteurs de composés perfluorés. C'est à ces entreprises que l'EPA des États-Unis et le Canada ont demandé de modifier les propriétés chimiques des substances, d'effectuer davantage de recherches et de rendre les produits propres — et surtout d'éliminer les composantes de longue chaîne possédant le genre de propriétés chimiques dont il est question.

L'entreprise 3M a adopté une attitude proactive à l'époque, et elle a bien collaboré avec les gouvernements pour mettre fin à ses activités de fabrication du SPFO. D'autres entreprises font du bon travail et élaborent des produits de rechange, et nous recevons leurs avis concernant de nouvelles substances. Cependant, il s'agit d'un gros marché, important sur le plan commercial, et la réaction a été inégale. Certaines entreprises ont été davantage proactives que les autres, et d'autres ont été plus réfractaires et sur la défensive.

Le sénateur Angus : Le SPFO entre donc dans la composition de différents produits industriels. On élabore ces produits en vue de leur utilisation dans le domaine de la construction, et ainsi de suite. Encore une fois, d'après ce que vous avez dit dans votre témoignage, j'ai eu l'impression qu'il était possible de se procurer les substances en question dans un Home Depot ou n'importe quelle grande quincaillerie. Chez les gens ordinaires, qui sait que les produits qui sont sur les tablettes recèlent un danger caché? À l'échelle des gens, assurez-vous une présence, et y a-t-il de grandes affiches sur lesquelles on peut lire « matières dangereuses », des choses du genre?

M. Arseneau : Nous essayons d'adopter toutes sortes de démarches. Évidemment, l'étiquetage des matières dangereuses et des directives claires concernant la façon dont il faut utiliser et jeter les produits de façon sécuritaire est une partie importante de ces démarches.

Une autre partie importante tient à ce que nous essayons de faire en ce qui concerne certaines catégories de substances chimiques, c'est-à-dire empêcher qu'on les utilise pour élaborer certains produits dès le départ. Nous empruntons les deux voies.

Certains types de matières et de produits sont dangereux en soi de par la façon dont ils agissent. Nous tentons de favoriser à long terme les substances les moins dangereuses et d'adopter une démarche de prévention en ce qui concerne certaines des substances les plus dommageables, persistantes ou bioaccumulables, ainsi que de restreindre leur utilisation dans l'élaboration de produits. Il faut faire cet effort à l'échelle internationale comme au pays.

Le sénateur Angus : Je comprends que le défi est énorme, parce que nous sommes déjà rendus très loin dans le domaine.

Le sénateur Milne : Merci du renseignement. Ce que vous avez dit est fascinant, quoique troublant. À la diapo 10, vous concluez que, dans le cadre de l'article 64 de la LCPE, le SPFO et ses précurseurs ne constituent pas un danger pour la santé ou pour la vie humaine, et que cette substance répond aux critères définis à l'alinéa 64a), mais qu'elle peut avoir un effet négatif immédiat ou à long terme sur l'environnement ou sur la biodiversité. Certaines des substances en question sont bioaccumulables chez les animaux, qui font partie de l'environnement, et nous mangeons les animaux. Nous ne savons pas vraiment ce qui se passe.

should be banned. I find it disturbing when you say that the POP list has not increased because it is obvious that some of these long-chain polymers are persistent, and we do not know what they will do to us or our grandchildren.

Have any studies been done about the accumulation of any of these substances in humans in the North of Canada or humans in the South of Canada? Are the accumulations different in those areas?

Mr. Arseneau: You are right that we need to take a strong view on chemicals that are persistent, bioaccumulative and inherently toxic, which are the ones that we have identified as highest priority. The Chemicals Management Plan that we are implementing currently has identified several hundred highly bioaccumulative and highly persistent chemicals that we will take action on quickly over the next couple of years.

Senator Milne: Are these the proposed regulations that you are developing?

Mr. Arseneau: Yes, absolutely. They are the subject of our highly focused concern. This class of chemicals bioaccumulates in a different way than what we had seen before. Going back to the question from Senator Angus about changes in the act, CEPA requires us to take action with respect to bioaccumulation, which is defined in the regulations. This matter is not a legislative one as we can shift it in the regulations. We have found that this particular class of chemicals bioaccumulates but not in the same way that PCBs bioaccumulate. For that reason, we were taken off guard a bit with our regulatory approach and so we are in the process of preparing an adaptation to that approach.

The POPs list is an internationally negotiated and agreed to list of substances. The Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants came into force only a short while ago, and it started with that list of 12 substances. However, an active science panel is reviewing proposals for five new additions to that list, including PFOS. Canada is strongly represented on that panel and has provided information, oversight and decision-making. We are actively engaged but the process is longer.

With respect to the levels of these materials showing up in wildlife and in humans and the comparisons between North and South, I ask Mr. Muir to respond.

Mr. Muir: The information in this regard is interesting. My colleagues at Health Canada have found that the amounts in people's blood are the same in the North and the South. Perhaps that news is good and the levels are relatively low, being in parts per billion. This finding was a surprise because of the traditional

Lorsque j'entends parler d'une substance bioaccumulable, ma réaction immédiate est de penser qu'on devrait bannir cette substance. Je suis troublée lorsque vous dites qu'on n'a pas ajouté de substances à la liste des POP, parce qu'il est évident que certains de ces polymères à longue chaîne dont nous avons parlé sont persistants, et que nous ne connaissons pas l'effet qu'ils vont avoir sur nous ou sur nos petits-enfants.

A-t-on réalisé des études au sujet de l'accumulation de l'une ou l'autre des substances en question dans l'organisme des habitants du nord et du sud du Canada? L'accumulation dans l'organisme des humains est-elle différente entre les deux régions?

M. Arseneau : Vous avez raison lorsque vous dites que nous devons adopter un point de vue déterminé en ce qui concerne les produits chimiques persistants, bioaccumulables et intrinsèquement toxiques, ceux auxquels nous avons accordé la plus haute priorité. Dans le cadre du plan de gestion des produits chimiques que nous sommes en train d'appliquer, nous avons repéré plusieurs centaines de produits chimiques hautement bioaccumulables et persistants pour lesquels nous allons rapidement prendre des mesures au cours des deux ou trois années qui viennent.

Le sénateur Milne : S'agit-il du projet de règlement que vous êtes en train d'élaborer?

M. Arseneau : Oui, exactement. Nous y accordons beaucoup d'attention. Cette catégorie de substances chimiques en question s'accumule d'une manière différente de ce que nous avons observé auparavant. Pour en revenir à la question du sénateur Angus, au sujet des modifications de la loi, la LCPE exige que nous prenions des mesures en ce qui concerne la bioaccumulation, que le règlement définit. Il ne s'agit pas d'une question d'ordre législatif, puisque nous pouvons la régler dans le cadre du règlement. Nous avons découvert que cette catégorie particulière de substances chimiques s'accumule, mais pas de la même façon que les BPC. C'est ce qui fait que nous avons été un peu pris au dépourvu dans le cadre de notre démarche réglementaire, et que nous sommes en train d'adapter cette démarche.

La liste des POP fait l'objet de négociations et d'un consensus à l'échelle internationale. La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants n'est entrée en vigueur qu'il y a peu de temps, et elle comportait au départ 12 substances. Cependant, un groupe d'experts scientifiques actif étudie cinq nouvelles propositions d'ajouts à cette liste, notamment le SPFO. Le Canada est bien représenté au sein de ce groupe, et il a fourni des renseignements, assuré une surveillance et participé au processus décisionnel. Nous sommes activement engagés, mais le processus est plus long.

En ce qui concerne la concentration des substances en question dans l'organisme des animaux sauvages et des humains, ainsi que les comparaisons entre le Nord et le Sud, je vais demander à M. Muir de répondre à la question.

M. Muir : Les renseignements à ce sujet sont intéressants. Mes collègues de Santé Canada ont découvert que les quantités dans le sang des gens sont les mêmes dans le Nord que dans le Sud. C'est peut-être une bonne nouvelle, et les concentrations sont relativement faibles, de l'ordre de quelques parties par milliard.

consumption of wildlife in the Arctic that has led to much higher levels of PCBs in people in the North. However, it is not the case for perfluorinated. The tentative conclusion is that the exposure is not through the consumption of traditional foods. The speculation is that the levels are the same because everyone is exposed at a similar rate through consumer products in the home, such as popcorn bags, for example. Such items create a low-level exposure for everyone.

Wildlife in the Arctic have much higher levels than people — up to 1,000 times higher. Wildlife have a different rate of exposure, and polar bears have some of the highest levels in the world of any animal because of the unique way in which these chemicals bioaccumulate. The chemicals are sticky and stay in the livers of polar bears where high concentrations develop.

Senator Milne: I am off liver.

Mr. Muir: People do not eat polar bear liver because it is not good for them.

Senator Milne: These proposed regulations are being developed.

Mr. Arseneau: Yes.

Senator Milne: What is the timeframe?

Mr. Arseneau: The proposed regulations for PFOS were released last summer. The regulations will be concluded within two years of that release, which is the mandate under CEPA. We are trying to conclude in advance of that. I expect that within the next calendar year, we will finalize regulations with respect to PFOS.

Senator Milne: That is good. What about firefighting foams that will be phased out over an extended period of time?

Mr. Arseneau: The extended period for the phase-out means that as the foams are used up, they are replaced with material that does not contain PFOS.

Senator Milne: Are such materials available?

Mr. Arseneau: Yes: In essence, most of the chemistry is going to shorter chains, as opposed to eight-carbon long chains, because they are not as bioaccumulative.

Senator Milne: Dr. Hill, 90 days seems to be an arbitrary length of time for studying and releasing your results. Where did this timeframe come from?

Ms. Hill: It is mandated under CEPA.

Senator Milne: Do you think that is enough time?

Ms. Hill: It does present a challenge at times.

On a été surpris par cette conclusion, puisque la consommation de gibier, traditionnelle dans l'Arctique, a donné lieu à des concentrations de BPC beaucoup plus élevées chez les habitants du Nord. Ce n'est cependant pas le cas pour les substances perfluorées. L'hypothèse est que l'exposition ne vient pas de la consommation de nourriture traditionnelle. On pense que les concentrations sont les mêmes parce que tout le monde est exposé de la même façon aux produits de consommation qu'on retrouve dans les foyers, comme les sacs de pop-corn. Ce genre de produit est à l'origine d'une exposition faible chez tout un chacun.

Les animaux sauvages de l'Arctique présentent des concentrations beaucoup plus élevées que les gens — jusqu'à 1 000 fois plus élevés. Ils font face à un taux d'exposition différent, et les ours polaires présentent les concentrations les plus élevées de tous les animaux du monde, en raison de la façon unique dont les substances chimiques en question s'accumulent. Elles sont collantes, et elles restent dans le foie des ours polaires où les concentrations atteignent des niveaux élevés.

Le sénateur Milne : Je ne mange plus de foie.

M. Muir : Les gens ne mangent pas le foie des ours polaires, parce que ce n'est pas bon pour eux.

Le sénateur Milne : On élabore actuellement un projet de règlement.

M. Arseneau : Oui.

Le sénateur Milne : Quelles sont les échéances?

M. Arseneau : On a publié le projet de règlement sur le SPFO l'an dernier. La LCPE prévoit que l'on parachève le règlement dans un délai de deux ans après publication du projet de règlement. Nous essayons de conclure nos travaux avant cette échéance. Je m'attends à ce que nous mettions la dernière main au règlement sur le SPFO au cours de l'année qui vient.

Le sénateur Milne : C'est bien. Qu'en est-il des mousses extinctrices qu'on éliminera progressivement, sur une période prolongée?

M. Arseneau : Cette période prolongée signifie qu'on remplacera les mousses en question, au fur et à mesure qu'on les utilise, par des matières qui ne contiennent pas de SPFO.

Le sénateur Milne : Ces matières existent-elles à l'heure actuelle?

M. Arseneau : Oui : essentiellement, on converge vers les molécules à chaînes plus courtes, pour remplacer les molécules dont la chaîne carbonique comporte huit atomes, parce que les molécules à chaînes plus courtes ne s'accumulent pas autant.

Le sénateur Milne : Madame Hill, il semble que le délai de 90 jours pour l'étude et la publication de vos résultats est arbitraire. D'où vient ce délai?

Mme Hill : C'est la LCPE qui le prévoit.

Le sénateur Milne : Pensez-vous qu'il s'agit d'un délai suffisamment long?

Mme Hill : Cela pose problème parfois.

Mr. Arseneau: It allows us to be more protective in a way. The tendency among the assessors and the management in the New Chemical Substances program is to use the tools available under CEPA to head off potential problems.

Senator Milne: You err on the side of caution.

Mr. Arseneau: Yes, it is precautionary.

Senator Milne: Should this committee recommend anything about CEPA that would help you to do your job more easily, other than providing more people?

Mr. Arseneau: I have talked about generating a smoother flow between new chemicals and existing chemicals. One challenge we face in making that transition or convergence of approaches is often the fact that confidentiality of information on a newly notified chemical frequently hampers us in our efforts to get the science out quickly. We go through a long process of cleaning confidential business information out of some of the science reports. More clarity around that issue would help. It involves the administrative rules more than anything else but such clarity would allow us to get the science out more rapidly and effectively that can have a greater influence on the existing substances.

Senator Milne: I have one question about my Teflon frying pan. When considering a compound such as Teflon, whether used as directed, should anything be done about informing the public? Has it been suggested that the producer or the seller of the product inform the public about the proper use and eventual disposal of these products? Disposal is a big question as well.

Mr. Clarkson: My wife recently purchased a small frying pan, and she chose a non-stick pan. Because of my interests, I looked at the product, and there were directions on how to use it. There was no mention of a concern with PFOA, which is used as a processing aid to make that product in many places. There were directions on how to use it and cautions about being careful not to overheat the pan, but nothing about waste disposal.

I must turn to my colleagues in Environment Canada to know whether we have a concern about perfluorinated substances in consumer products in terms of disposal.

Mr. Arseneau: In large measure, we have not addressed disposal so much with respect to pans, but we have looked at the way the materials have been used in other bulk items such as carpets, furniture, et cetera, where much more of this chemical goes than into the pans.

M. Arseneau : D'une certaine manière, cela nous permet d'être plus prudents. La tendance, chez les évaluateurs et les gestionnaires du programme des substances chimiques nouvelles, c'est d'utiliser les outils disponibles dans le cadre de la LCPE pour anticiper les problèmes.

Le sénateur Milne : Vous péchez par excès de prudence.

M. Arseneau : Oui, nous prenons des précautions.

Le sénateur Milne : Y a-t-il quoi que ce soit que le comité devrait recommander pour vous faciliter la tâche, mis à part le fait de vous offrir plus d'employés?

M. Arseneau : J'ai parlé d'assurer une transition plus fluide entre les substances nouvelles et les substances existantes. L'un des problèmes auxquels nous faisons face par rapport à cette transition ou à la convergence des démarches, c'est souvent le fait que la confidentialité des renseignements sur un produit chimique qui vient de faire l'objet d'un avis nuit aux efforts que nous déployons pour publier rapidement l'information scientifique. Nous devons passer par un long processus pour supprimer tout renseignement commercial confidentiel figurant dans certains rapports scientifiques. Des éclaircissements à ce sujet nous aideraient. Il s'agit davantage des règles administratives de quoi que ce soit que d'autre, mais si tout est clair, nous pourrions publier de façon plus rapide et plus efficace les renseignements scientifiques qui peuvent avoir une incidence importante sur l'utilisation des substances existantes.

Le sénateur Milne : J'ai une question au sujet de ma poêle à frire en téflon. Au sujet d'un composé comme le téflon et de l'utilisation appropriée du produit, devrait-on faire quelque chose pour informer la population? A-t-on suggéré que le fabricant ou l'entreprise qui vend le produit devrait informer la population au sujet de l'utilisation appropriée des produits en question et de la façon de s'en débarrasser après usage? La question de la mise au rebut est aussi une question essentielle.

M. Clarkson : Ma femme a récemment fait l'achat d'une petite poêle à frire, et elle a choisi une poêle antiadhésive. Parce que la question m'intéresse, j'ai examiné le produit, j'ai constaté qu'elle était accompagnée de directives d'utilisation. Les directives ne disaient rien au sujet de l'APFO, qui est un additif qu'on utilise souvent au cours de l'élaboration de ce produit. Il y avait des directives concernant l'utilisation de la poêle, et des avertissements concernant le fait de ne pas la faire chauffer trop, mais rien au sujet de la mise au rebut.

Je dois m'en remettre à mes collègues d'Environnement Canada pour savoir si nous devons nous inquiéter de la façon de jeter les produits de consommation qui contiennent des substances perfluorées.

M. Arseneau : Dans une large mesure, nous ne nous sommes pas penchés sur la question de la mise au rebut des poêles à frire autant que de l'utilisation dans d'autres articles de consommation courante, comme les tapis, les meubles et cetera, qui contiennent des quantités beaucoup plus importantes de ces substances chimiques que les poêles.

Other things such as paper plates and other kinds of paper products often have these chemicals on them as well because they stop grease or water from penetrating. These kinds of uses can enter waste streams and give us a bit more pause to reflect on than pots and pans.

Mr. Clarkson: If I may add to that comment, as Mr. Arseneau pointed out earlier, this particular type of substance is relatively international in nature. No one makes PFOA in Canada, but they may import it or have imported it in the past for use in making perhaps a non-stick coating or something of that nature.

Because of its international nature, we are dependent on what happens elsewhere. In the United States, the US EPA engaged in a program with DuPont and five or six other manufacturers of PFOA in terms of implementing new processes and seeking alternatives. Part of the new processes were to minimize residuals of PFOA in the products being manufactured as a way of cutting down on potential exposures to the environment and to people through the environment.

In the case of PFOS after 3M made its announcement, there was a lot of migration away from the product almost immediately. Efforts are ongoing, as Mr. Arseneau has stated, to encourage industry: Look for other things, because we are concerned about this. We are looking and will continue to look. If they move to alternatives sooner, that is better.

We are being precautionary to an extent. We do not have solid evidence or a reason to be absolutely concerned regarding human health. You mentioned earlier that slide 10 states we did an assessment on PFOS, which was relatively thorough. The margins of exposure that were found using blood concentrations suggested that we are nowhere near the levels required to cause the effects that have been observed in animal studies.

I want to underline that my colleagues in Environment Canada are concerned about every species of animal up the chain. I am only concerned about humans. Environment Canada must protect a much wider variety of species out there than I do, but I assure you that we make every effort to protect us.

Senator Milne: Maybe I am monopolizing our time, but how does this chemical bioaccumulate? It must get into these animals somehow. Is it from eating grass? Is it coming from vegetative-eating animals up the food chain? We as humans consume meat.

Mr. Muir: That is right. The roots are the same as you have heard about for other chemicals, and we have already banned chemicals such as PCBs.

D'autres objets comme les assiettes de papier et d'autres produits de papier contiennent souvent les substances chimiques en question à la surface, parce que celles-ci empêchent les corps gras ou l'eau de pénétrer. Les substances utilisées de cette façon peuvent se retrouver dans les eaux usées, ce qui doit nous faire réfléchir encore plus que les casseroles et les poêles.

M. Clarkson : Si je peux ajouter quelque chose, comme M. Arseneau l'a mentionné plus tôt, l'utilisation de ce type précis de substances est de nature relativement internationale. Personne ne fabrique d'APFO au Canada, mais on peut en importer ou on en a peut-être importé dans le passé pour l'utiliser dans la fabrication, par exemple, d'un revêtement antiadhésif ou d'autres choses du genre.

En raison de ce caractère international, nous n'avons d'autres choix que de tenir compte de ce qui se passe ailleurs. Aux États-Unis, l'EPA a lancé un programme en collaboration avec DuPont et cinq ou six autres fabricants d'APFO, pour mettre en œuvre de nouveaux processus et chercher des produits de rechange. Une partie des nouveaux processus a pour objectif de réduire au minimum les résidus d'APFO dans les produits fabriqués, de façon à réduire l'exposition potentielle de l'environnement, et des gens par l'intermédiaire de celui-ci.

Dans le cas du SPFO, après que 3M a fait son annonce, on a commencé à abandonner l'utilisation de ce produit presque immédiatement. Comme M. Arseneau l'a mentionné, les efforts se poursuivent pour encourager l'industrie : cherchez d'autres choses, parce que cette substance nous préoccupe. Nous cherchons, et nous allons continuer de chercher. Plus tôt les entreprises adoptent des produits de rechange, mieux c'est.

Nous sommes prudents, mais notre prudence a des limites. Nous n'avons pas de preuves solides ou de raisons d'être tout à fait inquiets au sujet de la santé humaine. Vous avez mentionné plus tôt que la diapo 10 indique que nous avons effectué une évaluation du SPFO, relativement approfondie. Les taux d'exposition que nous avons découverts à partir des concentrations dans le sang indiquent que nous sommes loin de l'exposition nécessaire pour engendrer les effets observés dans le cadre d'études sur les animaux.

Je veux insister sur le fait que mes collègues d'Environnement Canada se préoccupent de toutes les espèces d'animaux de la chaîne. Je ne me préoccupe que des humains. Environnement Canada doit protéger beaucoup plus d'espèces que moi, mais je vous assure que nous faisons tout ce que nous pouvons pour protéger la population humaine.

Le sénateur Milne : Je monopolise peut-être notre temps, mais comment le SPFO s'accumule-t-il dans les organismes vivants? Il faut bien qu'il entre dans l'organisme des animaux d'une manière ou d'une autre. Est-ce que c'est quand les animaux broutent? Est-ce que le produit chimique remonte la chaîne alimentaire à partir des herbivores? Nous, les humains, mangeons de la viande.

M. Muir : C'est exact. Les sources sont les mêmes que celles dont vous avez entendu parler au sujet des autres substances chimiques, et nous avons déjà banni des produits chimiques comme les BPC.

The reason for it, ultimately, is because these chemicals are not metabolized. They are stable. What goes in sort of stays in and is slowly released but not as fast as they might be consumed. They are going in through the diet, mostly.

There are special characteristics to these chemicals in which mammals handle them differently. The chemicals tend to recycle in the animal. You may have heard of PCBs residing in fat. They are not in our fat but more in our blood and liver. They tend to recycle because they are not released. They are mimicking things like bile acids, which are part of our normal digestive process, and going back into the animal. They are tending to stick.

If a polar bear consumes a seal, there are two levels in the food chain there of mammals that have both accumulated a lot of it. Humans, on the other hand, tend to eat a more diverse diet. We do not consume much animal meat that is high on the food chain. Yes, we consume meat, but from a grazing animal, not from fish or the like. We tend to be lower on the food chain than a polar bear or a seal most of the time.

Senator Spivak: I have a supplemental question. Since this is our chance to help you, through amendments, would it be helpful to you if manufacturers took on more responsibility for proving their products are safe? I would go for reverse onus, but I am not sure it will fly. Surely, that is the route to go when you have 700 substances and 70 people to assess them in 90 days.

One more thing: Have any of you read *Cradle to Cradle* by William McDonough? I rest my case.

Mr. Arseneau: It is a good point that we are in the midst of a legislative review, and I am sure proposals will emerge from the government on the kinds of amendments that would make our job more effective.

However, in a sense, we have moved our overall chemical work beyond just CEPA. We have introduced a Chemicals Management Plan that tries to link what we do in CEPA with what we do in pesticides and the Hazardous Products Act. The plan tries to link with a variety of pieces of legislation that, when brought together, create a much more comprehensive and powerful approach with respect to chemicals management. We may not necessarily have to do it all within CEPA if we use these other tools as well.

Ce qui explique l'accumulation, au bout du compte, c'est que les organismes ne métabolisent pas les produits chimiques en question. Il s'agit de produits stables. Ce qui entre dans les organismes y demeure en quelque sorte, et en ressort lentement, pas aussi rapidement que les substances sont ingérées. Les substances entrent dans les organismes surtout par la nourriture.

Ces substances chimiques présentent des caractéristiques particulières qui font que les mammifères les absorbent différemment. Elles tendent à être recyclées dans l'organisme des animaux. Vous avez peut-être entendu parler du fait que les BPC se logent dans les graisses. Les substances en question se trouvent non pas dans nos graisses, mais davantage dans notre sang et notre foie. Elles tendent à être recyclées, parce qu'elles ne sont pas évacuées. Elles agissent comme les acides biliaires, qui sont un élément de notre processus de digestion normal, et elles reviennent dans l'organisme de l'animal. Elles ont tendance à coller.

Si un ours polaire mange un phoque, il s'agit de deux maillons de la chaîne alimentaire où des mammifères ont accumulé beaucoup de la substance en question. Les humains ont cependant tendance à avoir un régime alimentaire plus diversifié. Nous ne consomons pas beaucoup de viande provenant d'animaux situés à un maillon élevé de la chaîne alimentaire. Oui, nous consomons de la viande, mais de la viande d'animaux qui paissent, et non des poissons et autres animaux du genre. Nous avons tendance à nous situer à un maillon inférieur de la chaîne alimentaire, par rapport à l'ours polaire ou au phoque.

Le sénateur Spivak : J'ai une question complémentaire. Puisque nous avons l'occasion de vous aider, par l'intermédiaire d'amendements de la loi, vous serait-il utile que les fabricants assument une plus grande part de la responsabilité lorsqu'il s'agit de prouver que leurs produits sont sécuritaires? Je serais en faveur de l'inversion du fardeau de la preuve, mais je ne suis pas sûre que cela va passer. Il s'agit assurément de la voie à emprunter lorsqu'il y a 700 substances et 70 personnes pour les évaluer en 90 jours.

Une dernière chose : Avez-vous lu *Cradle to Cradle*, de William McDonough? J'ai terminé mon plaidoyer.

M. Arseneau : Vous soulevez un bon point en disant que nous sommes en plein examen de la législation, et je suis sûr que le gouvernement va formuler des propositions sur le genre d'amendements qui rendraient notre travail plus efficace.

Cependant, dans un sens, nous avons déplacé notre travail global sur les substances chimiques au-delà de la LCPE. Nous avons adopté un plan de gestion des produits chimiques qui tente de faire le point entre ce que nous faisons dans le cadre de la LCPE et ce que nous faisons au sujet des pesticides dans le cadre de la Loi sur les produits dangereux. Le plan vise à établir des liens entre les différentes lois qui, lorsqu'on les applique ensemble, donnent lieu à une démarche beaucoup plus complète et puissante quant à la gestion des produits chimiques. Nous ne devons pas nécessairement tout faire dans le cadre de la LCPE si nous utilisons ces autres outils aussi.

In terms of the responsibilities of the manufacturers of these chemicals for their safe use, in essence, we have started to pose that challenge. We are going out now with profiles of what we know about chemicals that are of concern to us and that came through our categorization process.

We are at a new stage because of the work we did in categorization. That work equips us with information now to pose exactly that question or challenge. We are preparing the science and putting it out there and saying, "Show us how you can use this chemical in a safe way, because if you cannot, we have to take action."

Senator Spivak: I want to emphasize that it is not only the government who can make amendments.

Senator Peterson: Most of the issues have been dealt with. I ask you, though, if you have a sense of how industry is doing in finding alternative substances to make these products that are used every day. I am not sure about the size and the level. Have the substances been banned, or are you waiting? Do you have a collaborative approach with industry, or is the relationship difficult? It seems that you need to work together to work in everyone's best interest.

Mr. Arseneau: Results have been mixed, let us say. This area of concern is newly but rapidly emerging. It has provoked a flurry of new research and inquiry. Only in the last few years, since we imposed the prohibition on four new fluorotelomer chemicals back in 2004, has industry started to pay attention to some aspects of this issue. We see encouraging signs now where some companies come forward and inform us of new products that they want to bring onto the market that have changed the chemistry and use a shorter chain-length. We see notifications of a changed chemistry, but that change takes a bit of time. Companies have actually responded unevenly, and I will leave it at that.

Senator Peterson: As you approach a ban on a substance, do you advise industry that the ban is coming down the pike? If so, how much advance notice is provided?

Mr. Arseneau: Absolutely: Under the New Substances Program, we provide the notifier with our conclusions as soon as we reach them. There is quite a bit of exchange with respect to scientific information, possible management approaches and all those kinds of things.

Following on the government actions in 2004, we go to international meetings, to conferences, to a wide variety of venues, including meetings with individual companies, to outline our concerns to induce them to do more research on the

En ce qui concerne la responsabilité des fabricants concernant l'utilisation sécuritaire des produits chimiques qu'ils élaborent, essentiellement, nous avons commencé à leur demander de l'assumer. Nous les abandonnons maintenant avec en main les profils décrivant ce que nous savons au sujet des produits chimiques qui nous préoccupent, et qui sont le fruit de notre processus de catégorisation.

Nous avons franchi une nouvelle étape en raison du travail de catégorisation que nous avons fait. Ce travail nous a fourni les renseignements dont nous avons besoin pour poser précisément la question de la responsabilité ou pour demander aux entreprises d'assumer cette responsabilité. Nous rédigeons les documents scientifiques, et nous les présentons aux fabricants en leur disant : « Montrez-nous comment vous pouvez utiliser tel ou tel produit chimique de façon sécuritaire, sans quoi nous allons prendre des mesures. »

Le sénateur Spivak : Je tiens à souligner le fait que le gouvernement fédéral n'est pas le seul à pouvoir amender des lois.

Le sénateur Peterson : On a abordé la plupart des questions. Ce que je veux vous demander, cependant, c'est si vous avez une idée de la manière dont l'industrie se débrouille pour élaborer des substances de rechange pour les produits de tous les jours. Je ne suis pas sûr de connaître l'ampleur et la profondeur de la question. Avez-vous banni les substances, ou attendez-vous? Travaillez-vous avec l'industrie en collaboration, ou la relation est-elle difficile? Il semble dans l'intérêt de tous de travailler ensemble.

M. Arseneau : Disons que les résultats sont variés. Il s'agit d'un domaine d'activité nouveau, mais en croissance rapide. Les travaux de recherche et d'enquête s'y sont multipliés. Ce n'est qu'au cours des quelques dernières années, depuis que nous avons prohibé quatre nouveaux fluorotélomères, en 2004, que l'industrie a commencé à accorder de l'attention à certains aspects de la question. Nous voyons des indices positifs à l'heure actuelle, certaines entreprises nous faisant part des nouveaux produits qu'elles veulent mettre sur le marché, pour lesquels elles utilisent des substances dont les propriétés chimiques ne sont pas les mêmes et dont la chaîne est plus courte. Nous recevons les avis concernant des substances dont les propriétés chimiques sont modifiées, mais le changement prend un peu de temps. En fait, les fabricants ont réagi de diverses façons, et je vais m'arrêter là-dessus.

Le sénateur Peterson : Lorsque vous êtes sur le point de bannir une substance, prévenez-vous l'industrie? Le cas échéant, combien de temps d'avance?

M. Arseneau : Certainement : dans le cadre du Programme des substances nouvelles, nous faisons part de nos conclusions au fabricant qui nous a fait parvenir un avis aussitôt que nous les tirons. Il y a beaucoup d'échanges concernant les renseignements scientifiques, les démarches de gestion possibles et toutes les choses du genre.

Pour faire suite aux mesures prises par le gouvernement en 2004, nous participons à des réunions internationales, à des conférences, à toutes sortes d'événements, notamment des réunions avec des fabricants, afin de faire part de nos

type of products that they put on the market, and also to try to develop greener chemistry around some of these particular classes of products.

Yes, we give early information or notice to the notifiers. We work hard to get the science out to the more general public as soon as possible and to continue pressing for improvements in the way that this particular chemistry is used. The process is long and slow.

Senator Sibbeston: I am interested in the effects of pollutants on the North. We think we live in a pristine area, but invariably there is pollution in the North. I am always interested to know the extent of pollution there. In this case, there seems to be some contamination from the polyfluorinated substances. Do you have scientists that go up north and check polar bears and people every summer? While you are talking about the rise in this chemical in polar bears, do you also test caribou? There are probably more caribou and these animals are more widely eaten throughout the North.

Mr. Muir: First, I do not go after the polar bear. It is an interesting topic, though I will not go too far into it. A collection program of samples is associated with the hunting of bears, because each community receives a quota, and that program has enabled wildlife scientists with both the Nunavut Renewable Resources department and also the Canadian Wildlife Service and Environment Canada to obtain samples over the years. Not only are samples collected annually, more or less, but a tissue bank here in Ottawa has tissues going back to the late 1960s. Some key scientists, such as Ian Stirling, started work in the 1970s and put the samples in the tissue bank, which allows us to do what we did in that graph. In general, Environment Canada, and also Fisheries and Oceans Canada to some extent with whales, have a program to look at contaminants in the North. It is coordinated by the Northern Contaminants Program run by Indian and Northern Affairs Canada. The program is ongoing. Environment Canada's main role as scientists is measuring things and collecting air samples, so I am looking at that side of it.

We have done less work on the caribou, but recently Health Canada scientists looked at caribou amongst other foods that people were eating in the communities. They took food off the dinner plate. They found low levels of these fluorinated chemicals in the caribou. They were very low. However, when they calculated exposure, people eat a lot of caribou, so it turned out that caribou was the main route in the food. I am not implying the exposure is huge at all because, as I said before, we think the exposure route is from indoor consumer products or something

préoccupations et de les inciter à effectuer davantage de recherches sur le type de produits qu'ils mettent en marché, et aussi pour essayer de faire en sorte que les processus chimiques qui entourent l'élaboration de ces catégories particulières de produits deviennent plus écologiques.

Oui, nous fournissons des renseignements ou donnons un avis très tôt aux fabricants qui nous font parvenir un avis concernant une substance chimique. Nous travaillons dur pour diffuser les renseignements scientifiques auprès de la population le plus tôt possible, et pour continuer d'exiger des améliorations quant à la manière dont on utilise les substances chimiques en question. Le processus est long et lent.

Le sénateur Sibbeston : Je m'intéresse aux effets des polluants dans le Nord. Nous pensons que nous vivons dans une région vierge, mais il y a toujours de la pollution dans le Nord. Je m'intéresse toujours à l'ampleur de la pollution là-bas. Dans le cas qui nous occupe, il semble y avoir une certaine contamination liée aux substances perfluorées. Est-ce que des scientifiques de votre organisation se rendent dans le Nord pour étudier la situation des ours polaires et des habitants de la région chaque été? Vous parlez de l'augmentation de la concentration de la substance en question dans l'organisme des ours polaires, mais effectuez-vous des essais sur les caribous? Il y a probablement davantage de caribous, et la consommation de caribous est plus répandue dans le Nord.

M. Muir : Premièrement, je ne m'occupe pas des ours polaires. C'est un sujet intéressant, mais je ne vais pas l'approfondir beaucoup. Il y a un programme de collecte d'échantillons associé à la chasse à l'ours, parce que chaque collectivité a un quota, et ce programme a permis aux chercheurs spécialistes de la faune du ministère des Ressources renouvelables du Nunavut, du Service canadien de la faune et d'Environnement Canada d'obtenir des échantillons au fil des ans. Non seulement on recueille des échantillons chaque année, à peu près, mais il y a, ici, à Ottawa, une banque de tissus dans laquelle certains échantillons remontent à la fin des années 1960. Certains chercheurs importants, comme Ian Stirling, ont commencé les travaux dans les années 1970, et ils ont placé les échantillons dans la banque de tissus, ce qui nous permet de réaliser des figures comme celle que nous avons présentée tout à l'heure. En général, Environnement Canada, comme Pêches et Océans Canada, dans une certaine mesure, en ce qui concerne les baleines, dispose d'un programme d'examen des contaminants dans le Nord. Celui-ci est coordonné par le Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord, dirigé par Affaires indiennes et du Nord Canada. Le programme se poursuit. Le rôle principal d'Environnement Canada consiste à mesurer certaines choses et à recueillir des échantillons d'air, et c'est de cet aspect que je parle.

Nous avons effectué moins de travaux au sujet du caribou, mais, récemment, les chercheurs de Santé Canada ont étudié le caribou, entre autres aliments que les gens des collectivités mangent. Ils ont recueilli des échantillons de nourriture dans les assiettes. Ils ont découvert de faibles concentrations des substances fluorées dans le caribou. Il s'agit de concentrations très faibles. Cependant, les gens mangent beaucoup de caribous, ce qui fait que lorsque les chercheurs ont calculé le taux d'exposition, ils ont conclu que le caribou était la principale

like that, not from caribou. That was the actual conclusion of the study. It is not a peer reviewed study, but it is a study that was reported only last fall. We are concluding that, yes, if you look at the wildlife, the caribou have low levels, but if you multiply the low levels times consumption, people are getting the perfluoros in their diet through caribou.

Senator Sibbeston: On page two, you talk about the polyfluorinated substances used in industrial, commercial and consumer applications. These substances are found in rugs. I could not help but think that rugs are in every house in the whole country. When a new rug is put down, there is a stench or smell. Is that the contamination? Is that where the substances are used, either to make the rug more stain resistant, more durable and so forth? Through rugs, the chemicals are brought into every home throughout our country. Is that the stuff we smell from a new rug, and through time, it becomes less? You do not smell the rug in this room but, in a new house, you would have the smell and stench of rug.

Mr. Muir: I can try to answer that. I do not think we know all the components of that odour, but I would say it is not the fluorinated chemical that you smell, because other glues and so on are found in the rug as well which come off as soon as the rug is unrolled and sitting there. There is a certain off-gassing of things from rugs. That is the process by which some of these fluorinated residuals, as we call them, in the carpet, in the coating to make it stain resistant, come off as gases. I do not think you can smell them, because they are probably odourless. The process is the same, though, where a certain small percentage comes out, less than one per cent probably, of that coating making it stain resistant.

Senator Sibbeston: You say it appears in the blood and liver. What is the worst effect that one can have from the substance? Do you know?

Ms. Hill: We do not know the relevance in humans of the results of studies on experimental animals.

If you ask me what effects have been seen in experimental animals I can answer that question. Recent studies show some developmental effects and some systemic effects, but we do not know the mode of action. One of these substances was categorized in the United States as a possible human carcinogen. However it is still being debated.

source alimentaire d'exposition. Je ne veux absolument pas dire que l'exposition est énorme, parce que, comme je l'ai déjà dit, nous pensons que les gens sont exposés aux substances en question par l'intermédiaire des produits de consommation et autres choses du genre, et non pas du caribou. Voilà la véritable conclusion de l'étude. Il s'agit non pas d'une étude soumise à un comité de lecture, mais d'une étude qui n'a été publiée que l'automne dernier. Nous concluons que, oui, si l'on envisage les animaux sauvages, les caribous présentent de faibles concentrations des substances en question, mais que si l'on multiplie ces faibles concentrations par les quantités de viande consommée, des substances perfluorées entrent dans l'organisme des gens qui mangent du caribou.

Le sénateur Sibbeston : À la page deux, vous parlez des substances perfluorées qu'on utilise pour élaborer des produits industriels, commerciaux et de consommation. On trouve ces substances dans les tapis. Je n'ai pas pu m'empêcher de penser qu'il y a des tapis dans toutes les maisons du pays. Lorsqu'on pose un nouveau tapis, une odeur s'en dégage. Est-ce que c'est l'odeur du contaminant? Est-ce qu'on utilise les substances en question pour faire en sorte que le tapis résiste mieux aux taches, soit plus durable et ainsi de suite? Parce qu'il y en a dans les tapis, les produits chimiques se retrouvent dans toutes nos maisons. Est-ce qu'il s'agit du produit que nous sentons dans les nouveaux tapis, et dont l'odeur s'affaiblit avec le temps? On ne sent pas l'odeur du tapis qui se trouve ici, mais dans une nouvelle maison, on la sentirait.

M. Muir : Je peux essayer de répondre à votre question. Je ne pense pas que nous connaissons toutes les composantes de l'odeur, mais je dirais que ce ne sont pas les substances fluorées que vous sentez, parce que d'autres colles et d'autres produits se retrouvent aussi dans les tapis, dont on sent l'odeur aussitôt qu'un tapis est déroulé et laissé en place. Les éléments qui forment le tapis dégagent des gaz. Il s'agit du processus au cours duquel certains des résidus fluorés, comme nous les appelons, qui se trouvent dans le tapis, dans le revêtement qui rend le tapis résistant aux taches, s'échappent sous forme de gaz. Je ne pense pas que vous puissiez les sentir, parce qu'ils n'ont probablement pas d'odeur. Le processus est cependant le même, et un certain pourcentage de la substance est libéré, probablement moins de 1 p. 100 du revêtement antitache du tapis.

Le sénateur Sibbeston : Vous dites qu'on en trouve dans le sang et dans le foie. Quel est le pire effet de la substance sur l'être humain? Le savez-vous?

Mme Hill : Nous ne connaissons pas la mesure dans laquelle les résultats des études sur des animaux d'expérience sont applicables aux humains.

Si vous me demandez quels effets on a constaté chez les animaux d'expérience, je peux vous répondre. Des études récentes révèlent certains effets sur le développement et certains effets systémiques, mais nous ne connaissons pas le mode d'action. Aux États-Unis, on a classé l'une des substances en question dans la catégorie des substances qui peuvent être cancérigènes chez l'humain. Cependant, on en débat toujours.

Some effects deal with metabolism and transport of lipids and that may have some relevance to humans. We have seen some effects in worker studies that have lowered cholesterol as opposed to what is seen in some animals. The mode of action of these chemicals is not well categorized so we cannot tell you what the relevance is.

Senator Adams: My question concerns polar bear livers. Some Inuit up North in Nunavut still eat polar bear meat. It is typical to cook it; the meat is not like any other mammal. There are many layers between the meat. We usually change the water three or four times because there is so much fat.

We mostly eat caribou, but we are more concerned about the age of the polar bear. Do you think the liver in a polar bear is more toxic the older it gets? I think people in Nunavut need to know more about the polar bear. Years ago we would never touch the liver in a polar bear. Then, we discovered that the dogs, which usually ate the stomachs and livers, were very strong.

We do not eat the livers. We eat the liver of seals, but we never eat caribou liver either. Now more people are changing. People can buy liver in the store and they find that caribou liver is better than beef liver. My question is about the polar bear studies. I think you are monitoring a big area in Nunavut and most of the studies I have seen are about polar bears and their ages, especially around Churchill, Manitoba. The monitoring was there in 1960s. Polar bears usually only eat seals, but they will eat whales too that have been dead for two or three months. Is the polar bear liver more affected than other mammals?

Mr. Muir: Of course we are aware that people do not eat polar bear liver, but then it makes it easy for us to get samples. A lot of people do not like to give up their seal liver we discovered. We included a map where we show the amounts of the chemical in the livers of polar bears, because you asked if the amount was the same across Nunavut. It is not. We tend to see higher amounts in polar bears in Hudson Bay. We think that is because the chemical is delivered to a remote place like Hudson Bay through the atmosphere. We think the chemical mostly goes into the atmosphere and then into the food chain through melting snow and ice and into the seals. The polar bears in Hudson Bay are closer to urban society and the South, which delivers chemicals, so we think that is the reason why we see higher amounts there: plus, the circulation of the bay is a bit different from the larger Ocean.

Certains effets ont trait au métabolisme et au transport des graisses, ce qui peut s'appliquer dans une certaine mesure aux humains. Nous avons constaté certains effets, dans le cadre d'études sur des travailleurs, qui tenaient à la diminution du taux de cholestérol, contrairement à ce qu'on constate chez certains animaux. Le mode d'action des substances en question n'est pas bien catégorisé, ce qui fait que je ne peux vous dire dans quelle mesure les résultats s'appliquent aux humains.

Le sénateur Adams : J'ai une question au sujet du foie des ours polaires. Il y a encore des Inuits au Nunavut qui mangent de l'ours polaire. On a l'habitude de faire cuire la viande; mais pas comme celle des autres mammifères. Il y a plusieurs couches de graisse entre les muscles. Nous changeons habituellement l'eau de trois à quatre fois tellement il y a de graisse.

Nous mangeons surtout du caribou, mais nous nous préoccupons davantage de l'âge de l'ours polaire. Pensez-vous que le foie d'un ours polaire est de plus en plus toxique à mesure que l'ours vieillit? Je pense que les gens du Nunavut doivent en savoir davantage au sujet de l'ours polaire. Auparavant, nous ne touchions jamais au foie de l'ours polaire. Puis nous avons découvert que les chiens, qui, habituellement, mangent l'estomac et le foie, sont très forts.

Nous ne mangeons pas le foie. Nous mangeons le foie des phoques, mais jamais celui du caribou. À l'heure actuelle, de plus en plus de gens modifient leurs habitudes. Ils peuvent acheter du foie à l'épicerie, et ils trouvent le foie de caribou meilleur que le foie de bœuf. La question concerne les études qui portent sur l'ours polaire. Je pense que vous surveillez une grande région au Nunavut, et la plupart des études que j'ai vues portent sur les ours polaires et leur âge, surtout autour de Churchill, au Manitoba. C'est là qu'on a effectué une surveillance dans les années 1960. Les ours polaires ne mangent habituellement que du phoque, mais il arrive parfois qu'ils mangent des baleines mortes depuis deux ou trois mois. Le foie des ours polaires est-il davantage touché que celui des autres mammifères?

M. Muir : Évidemment, nous savons que les gens ne mangent pas le foie des ours polaires, ce qui fait qu'il est plus facile pour nous d'obtenir des échantillons. Nous avons découvert que beaucoup de gens n'ont pas envie de céder le foie des phoques qu'ils chassent. Nous vous avons fourni une carte dans laquelle nous avons indiqué les quantités de produits chimiques dans le foie des ours polaires, parce que vous nous aviez demandé si ces quantités étaient les mêmes partout au Nunavut. Ce n'est pas le cas. Nous avons constaté que les quantités avaient tendance à être plus élevées chez les ours de la baie d'Hudson. Nous pensons que c'est parce que la substance chimique est transportée jusqu'à un endroit éloigné comme la baie d'Hudson dans l'atmosphère. Nous pensons que le produit chimique se retrouve en majeure partie dans l'atmosphère, puis dans la chaîne alimentaire par l'intermédiaire de la neige et de la glace qui fond, pour aboutir dans l'organisme des phoques. Les ours polaires de la baie d'Hudson sont moins éloignés des milieux urbains et du sud, là où les substances chimiques sont produites, et c'est la raison pour laquelle nous croyons que les quantités sont plus élevées dans cette région. De plus, les courants sont un peu différents dans la baie, par rapport à l'océan.

I do not think we have analyzed polar bear muscle — I am looking around the room to see if anyone is nodding from Health Canada — but it could be done easily. The focus has been on the main foods that people eat. Caribou, char and seal meat are at the top of the list. Polar bear is further down so I do not think it has been looked at yet. We should look at it because it will have higher amounts than some other animals; we are sure of that.

Senator Adams: You did not mention if the age of a polar bear makes a difference.

Mr. Muir: There is a small age effect. In other words, the older animals have higher amounts than the younger animals, but the effect is not huge; it may be two-fold or something. The older animals have been eating longer and this stuff is retained in the body so levels tend to be higher. We do not see a sharp effect as we do for mercury. We do not see that with PFOS.

Senator Adams: Has there been any chance to test for chemicals if the meat is not cooked? In the old days we did not always have a stove and used to eat some of the meat raw because there was no way to cook it. We ate frozen char, seal meat and caribou. Is there a difference between cooking it and eating it raw?

Mr. Muir: That is a good question and I do not have an answer, but I can look it up afterwards to see if anyone has looked at the difference in these fluorinated chemicals between cooked and uncooked meat. I do not think that question has been answered for perfluorinated chemicals, but other chemicals, such as PCBs, are lower in the cooked food because of cooking out some of the fat. However, some people like to eat the broth so they eat less meat, but the broth is where the chemical goes. It is tricky to assess whether people receive lower amounts through cooked foods when we think of how foods can be traditionally cooked.

The Deputy Chairman: Does Canada have a sufficiently rigorous bio-monitoring program to determine what PFC levels are in the blood of Canadians? Maybe we should add PFC to CEPA.

Mr. Clarkson: Nothing specifically mentions bio-monitoring or surveillance of humans in CEPA. However, in section 55 or another section, there is the ability for the minister to collect information on the impacts of chemicals and other substances on humans, which, if interpreted broadly, can refer to monitoring or surveillance. We have an arrangement with Statistics Canada to begin a pilot later in February to test the procedures for a Canadian Human Measures Survey. This

Je ne pense pas que nous avons analysé les muscles des ours polaires — j'essaie de voir si quelqu'un de Santé Canada hoche la tête — mais nous pourrions facilement le faire. Nous nous sommes concentrés sur les principaux aliments des gens. La chair du caribou, de l'omble chevalier et du phoque figure dans le haut de la liste. L'ours polaire est un peu plus bas dans la liste, et c'est pourquoi je pense que nous ne l'avons pas encore étudié. Nous devrions le faire, parce que les quantités de substances chimiques seront encore une fois plus élevées que chez les autres animaux; nous en sommes convaincus.

Le sénateur Adams : Vous n'avez pas précisé si l'âge de l'ours polaire a une incidence.

M. Muir : Il y a un léger effet lié à l'âge. En d'autres termes, on trouve des quantités de substances chimiques plus importantes chez les animaux qui sont vieux que chez les jeunes, mais l'effet n'est pas énorme; la quantité de substances chimiques est peut-être doublée, ou quelque chose du genre. Les animaux les plus vieux ont mangé pendant plus longtemps, et les substances en question restent dans l'organisme, ce qui fait que les quantités ont tendance à être plus élevées. L'effet n'est pas aussi frappant que dans le cas du mercure. On ne constate pas le même effet dans le cas du SPFO.

Le sénateur Adams : A-t-on eu l'occasion d'effectuer des essais chimiques sur de la viande crue? Autrefois, nous n'avions pas toujours de cuisinière, et nous avions l'habitude de manger une partie de la viande crue, parce que nous ne disposions d'aucune manière de la faire cuire. Nous mangions de l'omble chevalier congelé, de la viande de phoque et du caribou. Y a-t-il une différence entre faire cuire la viande et la manger crue?

M. Muir : C'est une bonne question, pour laquelle je ne connais pas la réponse, mais je peux essayer de la trouver après la réunion, et essayer de voir si quelqu'un s'est penché sur la différence entre la viande cuite et la viande crue en ce qui concerne les substances fluorées. Je ne pense pas qu'on a répondu à cette question en ce qui concerne les substances perfluorées, mais pour d'autres produits chimiques, comme les BPC, la quantité est plus faible dans la viande cuite, parce que la cuisson fait fondre une partie du gras. Cependant, certaines personnes aiment boire le jus de cuisson et mangent moins de viande, mais c'est dans le jus de cuisson que les substances chimiques se retrouvent. Il est difficile d'évaluer si les gens sont exposés à des quantités plus faibles lorsqu'ils ingèrent des aliments cuits, si l'on pense aux différentes manières traditionnelles d'apprêter la nourriture.

La vice-présidente : Le Canada dispose-t-il d'un programme de biosurveillance suffisamment rigoureux pour déterminer les taux de CFP dans le sang des Canadiens? Peut-être devrions-nous inclure les CFP dans la LCPE.

M. Clarkson : La LCPE ne prévoit rien de précis au sujet de la biosurveillance ou de la surveillance des populations humaines. Cependant, l'article 55, je pense, confère au ministre la capacité de recueillir des renseignements sur les répercussions des produits chimiques et d'autres substances sur les humains, qui, si on l'interprète dans son sens large, peut avoir trait à la surveillance. Nous avons conclu une entente avec Statistique Canada au sujet d'un projet pilote que nous allons lancer en février pour mettre à

survey will cover a number of analytes in blood and urine, and measure other physical characteristics. Included in the analytes will be PFOS and PFOA, along with some metals and other organic chemicals.

That survey starts this year through the Chemicals Management Plan that the government announced. We anticipate that we will be able to make the survey a regular event — perhaps not annually, but every three or four years. I do not know the actual time but that plan is within the department.

The Deputy Chairman: How about testing children?

Mr. Clarkson: The age group for the Canadian human measures survey is from the ages of six to 75, I believe. We have also initiated an effort to obtain data on children less than six. There are ethical issues on how to design experiments and so on, but we realize the information in that area can be important and we are making efforts to obtain data in that area. Ms. Hill, do you have anything to add?

Ms. Hill: We are starting collaboration research with some universities. We will look at pregnant women and the effects of the levels of perfluorinated substances in their blood, and then, when the babies are born, in their cord blood. Together with that, we will look at the levels in the house. We have an exhaustive questionnaire where we ask about people's habits — what they have in their houses — carpets, textiles, et cetera — and what kind of houses they have. We will measure the perfluorinated substances in the air, in the dust and in the lint of the dryers to see if we can tease out the exposure pathways for humans.

Senator Adams: We will translate these things for Nunavut. Some of the names of these chemicals will be difficult to translate into the Inuit language. Is there some way to make them easier to understand, perhaps give more pictures or visual images to make it easier to translate?

Mr. Arseneau: That is a good point because, frankly, I cannot pronounce half the chemical names myself; it is pretty tough.

Mr. Muir: Maybe I can answer that because we face this challenge every year working with our Northern Health program. When we obtain samples, we first consult with the communities and translating is a real issue. The only word we have come up with that makes a lot of sense to people is to use the word “contaminant.” Sometimes we talk about the stain repellents or something like that, as well. It is difficult

l'essai des procédures en vue de la réalisation d'une enquête sur les caractéristiques physiques des Canadiens. Cette enquête portera sur un certain nombre de substances à analyser dans le sang et dans l'urine, et elle visera à mesurer d'autres caractéristiques physiques. Parmi les substances à analyser, il y aura le SPFO et l'APFO, ainsi que certains métaux et d'autres composés organiques.

L'enquête commence cette année dans le cadre du plan de gestion des produits chimiques que le gouvernement a annoncé. Nous prévoyons pouvoir faire de l'enquête un événement récurrent — peut-être pas annuel, mais qui aura lieu tous les trois ou quatre ans. Je ne connais pas le calendrier exact, mais le ministère a déjà son plan.

La vice-présidente : Allez-vous effectuer des essais sur les enfants?

M. Clarkson : Le groupe d'âge visé par l'enquête sur les caractéristiques physiques des Canadiens va de six à 75 ans, je pense. Nous avons aussi déployé un effort pour obtenir des données sur les enfants de moins de six ans. La conception des expériences, et ainsi de suite, soulève des questions éthiques, mais nous savons que les renseignements qui ont trait au domaine peuvent être importants, et nous déployons des efforts pour obtenir des données. Madame Hill, voulez-vous ajouter quelque chose?

Mme Hill : Nous avons lancé des travaux de recherche en collaboration avec certaines universités. Nous allons étudier les femmes enceintes et les effets des concentrations de substances perfluorées dans leur sang, puis, après l'accouchement, dans le sang ombilical. Parallèlement, nous allons étudier la présence des substances en question dans les maisons. Nous disposons d'un questionnaire exhaustif dans lequel nous posons aux gens des questions concernant leurs habitudes — les objets qu'ils ont à la maison — des tapis, des tissus, et cetera — et le genre de maisons qu'ils possèdent. Nous allons mesurer la quantité de substances perfluorées dans l'air, dans la poussière et dans la charpie qui se trouve dans les sècheuses pour voir si nous pouvons cerner les voies d'exposition chez les humains.

Le sénateur Adams : Nous allons traduire tout cela à l'intention des habitants du Nunavut. Certains des noms de produits chimiques seront difficiles à traduire dans la langue inuite. Y a-t-il des façons de rendre les choses plus faciles à comprendre, peut-être en offrant davantage d'images pour faciliter la traduction?

M. Arseneau : C'est un bon point, parce que, sincèrement, je n'arrive pas moi-même à prononcer la moitié des noms; c'est assez difficile.

M. Muir : Je peux peut-être répondre à la question, parce que nous faisons face à ce défi chaque année dans le cadre de notre programme relatif à la santé dans le Nord. Lorsque nous recueillons des échantillons, nous consultons d'abord les collectivités, et la traduction est un problème réel. Le seul mot que nous avons trouvé et qui dit quelque chose aux gens est le mot « contaminant ». Nous parlons parfois aussi des antitaches et des

to communicate about a lot of these chemical issues, and particularly this one.

The Deputy Chairman: It is difficult for us as well. I have one more request, Mr. Arseneau. Our staff has prepared several questions and a lot of them are important. If I give you the questions, can you respond to them?

Mr. Arseneau: Certainly.

The Deputy Chairman: Okay, I will give them to you and you can send the answers to our clerk, please.

We appreciate your coming. You have been informative and I think you have eased a lot of our minds because we know things are being done.

The committee adjourned.

OTTAWA, Thursday, February 8, 2007

The Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources met this day at 8:41 a.m. to review the Canadian Environmental Protection Act (1999, c. 33) pursuant to section 343(1) of the said act.

Senator Tommy Banks (*Chairman*) in the chair.

[*English*]

The Chairman: Good morning. I call the meeting to order.

We will proceed with this meeting and the taking of evidence from our guest pursuant to rule 89, which provides that the chair is authorized to hold meetings and to receive and authorize the printing of the evidence when a quorum is not present provided that a representative of the government and a representative of the opposition are present.

Mr. Mabury, thank you very much for being here; we are not scientists. We are concerned with the effects of science and hope that you will help us to understand some of those effects in our study of the Canadian Environmental Protection Act.

Seated next to me is Senator Ethel Cochrane from Newfoundland and Labrador, who is the deputy chair of the committee and the representative of the government on the committee.

Please proceed, Mr. Mabury. I hope that you will be prepared to take questions from us after your presentation.

Scott Mabury, Professor of Environmental Chemistry and Chair, Department of Chemistry, University of Toronto: Thank you for the invitation. I appreciate the opportunity to speak on this topic, and I am honoured that you felt that my presence was worthwhile.

The topic today is CEPA. I was specifically invited to talk about perfluorinated chemical pollutants vis-à-vis CEPA. I am a researcher with a large group at the University of

produits du genre. Il est difficile de parler de bon nombre d'enjeux du domaine de la chimie, et surtout de celui qui nous occupe aujourd'hui.

La vice-présidente : C'est difficile pour nous aussi. J'ai une dernière chose à vous demander, monsieur Arseneau. Notre personnel a préparé plusieurs questions, et une bonne partie de ces questions sont importantes. Si je vous les donne, pouvez-vous y répondre?

M. Arseneau : Certainement.

La vice-présidente : D'accord, je vais vous les donner, et vous pouvez faire parvenir les réponses à notre greffière, s'il vous plaît.

Merci d'être venus. Vous nous avez renseignés, et je pense que vous nous avez libérés d'un poids, parce que nous savons que des choses se font.

La séance est levée.

OTTAWA, le jeudi 8 février 2007

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles se réunit aujourd'hui, à 8 h 41, pour l'examen de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999, ch. 33) conformément au paragraphe 343(1) de ladite Loi.

Le sénateur Tommy Banks (*président*) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

Le président : Bonjour. La séance est ouverte.

Nous allons tenir la réunion et entendre le témoignage de notre invité conformément à l'article 89 du Règlement, qui prévoit que le président est autorisé à tenir des réunions pour entendre des témoignages et en permettre la publication en l'absence de quorum, pourvu qu'un représentant du gouvernement et un représentant de l'opposition soient présents.

Monsieur Mabury, merci beaucoup d'être ici; nous ne sommes pas des scientifiques. Nous nous préoccupons des effets de la recherche scientifique, et nous espérons que vous allez nous aider à comprendre certains de ces effets dans le cadre de notre étude de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement.

Le sénateur Ethel Cochrane, de Terre-Neuve-et-Labrador, est assise à côté de moi; elle est vice-présidente du comité et elle représente le gouvernement au sein de celui-ci.

Veuillez commencer, monsieur Mabury. J'espère que vous êtes prêt à répondre aux questions que nous vous poserons après votre exposé.

Scott Mabury, professeur de chimie de l'environnement et président du département de chimie, Université de Toronto : Merci de votre invitation. Je suis heureux d'avoir l'occasion d'aborder le sujet en question, et je suis honoré que vous ayez pensé que ma présence ici serait utile.

Le sujet que nous abordons aujourd'hui est la LCPE. On m'a invité pour parler tout particulièrement des polluants chimiques perfluorés en rapport avec la LCPE. Je suis chercheur, membre

Toronto in the department of chemistry, working primarily with graduate students. We are trying to learn why the Arctic and humans are so contaminated with perfluorinated chemicals. There are specific perfluorinated chemicals called PFOS, also known as Scotchgard, and PFOA, and they are the two most widely recognized within the press and the larger community. They are also the ones with the highest concentrations in humans. Everyone in this room has these chemicals in their blood at reasonably high concentrations relative to some other chemical pollutants that are also in our blood. The question of why they are there and how they got there is important. Without knowing those things, it is difficult to address the problem.

My presentation today — which consists of slides — will cover the problem. I will guide the committee through my handout.

The problem is significant concentrations of PFOS, PFOA and PFCAs in polar bears and humans. Those acronyms describe their chemical structure. They are in your blood and there are particularly high concentrations in the Arctic.

There are two theories. On the next slide are two ideas about how the Arctic got so contaminated. When I say the Arctic is contaminated, the concentrations in polar bears of these chemicals that were only discovered a half a decade ago are in the order of, and many times exceed, the concentrations of the other chemical pollutants that have been so infamous: DDT, polychlorinated biphenyls, all these other industrial compounds that we have been studying for decades that have been banned and not used for decades, at least in North America. More recently, the perfluorinated compounds were discovered in these animals and their concentrations often exceed any of these other pollutants — which was a bit of a surprise. The real surprise is the fact that PFOS and PFCAs, their chemical personality — and I often talk in personalities of chemicals. The personality is driven by the atoms in the molecule and how you put them together. Just as this building has a function and a personality, so would an igloo. You build it out of different materials, and it would function differently. Chemicals are that way as well. It is surprising because these chemicals will not fly — in other words, they could not have gotten to the Arctic as they are through the atmosphere. Given that polar bears do not wear Teflonized coats, do not have carpets in their homes and do not have Teflon frying pans, how in the world did these critters get contaminated? There are two ideas.

First, the industry, in the making of these fluorinated compounds, released these materials themselves directly into the environment, in and around industrialized portions of

d'un vaste groupe du département de chimie de l'Université de Toronto, et je travaille surtout avec des étudiants diplômés. Nous essayons de comprendre ce qui explique une si importante contamination de l'Arctique et des humains par les substances perfluorées. Il y a deux produits chimiques perfluorés spécifiques, qui sont le SPFO, qu'on appelle aussi Scotchgard, et l'APFO, qui sont les deux substances les plus connues de la presse et des gens en général. Il s'agit aussi des produits chimiques perfluorés dont la concentration est la plus élevée chez les humains. Toutes les personnes qui sont dans cette salle en ont dans le sang, à des concentrations relativement élevées par rapport à d'autres polluants chimiques. La question de savoir pourquoi ils se trouvent dans le sang de tout un chacun et comment ils s'y sont retrouvés est importante. Sans le savoir, il est difficile de régler le problème.

Mon exposé d'aujourd'hui — qui consiste en une série de diapos — va nous permettre de faire le tour du problème. Je vais guider le comité dans la consultation des documents que j'ai distribués.

Le problème tient à d'importantes concentrations de SPFO, d'APFO et d'APFC chez les ours polaires et chez les humains. Ces sigles décrivent la structure chimique des substances en question. Ces substances se trouvent dans votre sang, et les concentrations sont particulièrement élevées dans l'Arctique.

Il y a deux théories. À la diapo suivante, vous allez voir qu'on a formulé deux idées au sujet de la manière dont une contamination si importante s'est produite dans l'Arctique. Lorsque je dis que l'Arctique est contaminé, c'est que les concentrations des substances en question chez les ours polaires qu'on a constatées il y a seulement cinq ans sont du même ordre que les concentrations, qu'elles dépassent de beaucoup, d'autres polluants chimiques d'aussi mauvaise réputation : le DDT, les biphényles polychlorés, et tous les autres composés industriels que nous étudions depuis des dizaines d'années et qui ont été bannis et n'ont pas été utilisés depuis des dizaines d'années, du moins en Amérique du Nord. Récemment, on a découvert les composés perfluorés chez les ours polaires, et leurs concentrations dépassent souvent celles de ces autres polluants — ce qui a un peu causé une surprise. La vraie surprise, c'est la personnalité chimique du SPFO et de l'APFO — je parle souvent de la personnalité des produits chimiques. Cette personnalité découle des atomes de la molécule et de la manière de les mettre ensemble. L'édifice dans lequel nous nous trouvons a une fonction et une personnalité, et on pourrait dire la même chose d'un igloo. On construit un igloo avec des matériaux différents, et sa fonction est différente. C'est la même chose pour les produits chimiques. C'est surprenant, parce que les produits chimiques en question ne volent pas — en d'autres mots il est impossible qu'ils aboutissent dans l'Arctique dans l'état dans lequel on les retrouve dans l'atmosphère. Vu que les ours polaires ne portent pas de manteau en téflon, qu'ils n'ont pas de tapis dans leur maison ni de poêle à frire en téflon, comment se peut-il que ces bêtes soient contaminées? Il y a deux idées.

Selon la première, l'industrie, au cours du processus de fabrication de ces composés fluorés, a rejeté ces matières directement dans l'environnement, dans les parties industrialisées

the world. There is a plant in West Virginia that was releasing 60,000 pounds of PFOA into the Ohio River every year, up until about 2000. Those are very large quantities. One idea is that the materials went down the Ohio River, down the Mississippi, into the Gulf of Mexico, up the Atlantic and made it to the Arctic. That is one idea.

The idea that we have been investigating — and scientists posit hypotheses; we must have a question to test, because that is the scientific method. Our theory is that the source is an indirect one, fluorinated precursors — and “precursor” will be an important word today — because it is the precursors that are actually used to make the materials that go on to carpets, fabrics and paper products. We believe it is those precursors that can fly because their chemical personality is such that they are very volatile and evaporate easily. I am sure we can measure them at reasonably high concentrations in this room’s air. Researchers have measured indoor air environments and we find these things. We have measured these outside all across North America in the atmosphere. They are there. We have hypothesized that they act as the travel agents for getting the basic structural unit to the Arctic and then in the atmosphere they degrade into the acids that we then measure in seals and polar bears. They move up the food chain.

Hence, there are two very different hypotheses. One is a legacy problem, meaning four or five years ago industry said that it cannot put 60,000 pounds of PFOA annually into the Ohio River, that it will simply stop and divert that. The other idea is not a legacy problem, it is ongoing. It is endemic to the use and design of the materials. Therefore, testing, interrogating these two high hypotheses are appropriate because it will be a very different set of actions towards solving the problem of contamination of the Arctic, and ultimately contamination of humans, because we need to know mechanistically and practically how that contamination occurs, otherwise we cannot solve the problem.

At the bottom of the second page of my handout, the precursors are the compounds on the left-hand side, and they look differently. Whether or not you are a chemist, those houses do not look the same. The left-hand side of the molecule is the fluorinated portion, all those Fs in blue, is what imparts the properties we want. That fluorinated chain, because it looks like a piece of rebar, is very stable. If you coat the surface of this carpet here with it, we could dump water or wine on the carpet, throw grease onto it, but none of those materials would get into the carpet because they are repelled by those blue

du monde. Une usine de Virginie occidentale rejetait 60 000 livres d’APFO dans les eaux de l’Ohio chaque année, jusqu’à l’an 2000 environ. Il s’agit d’une quantité très importante. L’une des hypothèses qu’on a formulées, c’est que les matières en question ont suivi le cours de l’Ohio, jusqu’au Mississippi, qu’elles ont atteint le golfe du Mexique, puis l’Atlantique et, finalement l’Arctique. C’est une première idée.

L’idée sur laquelle nous nous penchons — les scientifiques font des hypothèses; nous devons avoir une question à mettre à l’épreuve, parce que c’est ça, la méthode scientifique. Notre théorie est que la source est une source indirecte, et qu’il s’agit de précurseurs fluorés — le mot « précurseur » va être important aujourd’hui — parce que ce sont les précurseurs qu’on utilise en fait pour élaborer les matières qui entrent dans la composition des tapis, des tissus et des produits de papier. Nous croyons que ce sont ces précurseurs qui peuvent voyager dans l’air, parce que leur personnalité chimique les rend très volatils et fait qu’ils s’évaporent facilement. Je suis convaincu que nous pourrions mesurer une concentration relativement élevée des substances en question dans l’air de la pièce où nous nous trouvons. Les chercheurs ont établi des mesures à l’intérieur de bâtiments, et nous trouvons les substances en question. Dehors, nous les avons mesurées partout dans l’atmosphère de l’Amérique du Nord. Elles sont là. Nous avons formulé l’hypothèse selon laquelle elles agissent comme agents de voyage transportant jusqu’en Arctique les éléments de base puis, dans l’atmosphère, se dégradent pour former la structure des acides que nous détectons dans l’organisme des phoques et des ours polaires. Les substances en question remontent la chaîne alimentaire.

Il y a donc deux hypothèses très différentes. La première concerne un problème du passé, c’est-à-dire que, il y a quatre ou cinq ans, l’industrie a dit qu’elle ne pouvait rejeter 60 000 livres d’APFO par année dans l’Ohio, et qu’elle allait simplement cesser de le faire et se débarrasser de la substance autrement. L’autre hypothèse concerne non pas un problème du passé, mais bien un problème actuel. Elle a trait à l’utilisation et à la conception des produits chimiques. Par conséquent, il convient de mettre à l’épreuve et d’interroger ces deux grandes hypothèses, parce qu’elles donneront lieu à des ensembles de mesures très différents pour régler le problème de la contamination de l’Arctique, et au bout du compte, la contamination des humains, et parce que nous avons besoin de savoir comment la contamination s’articule et se produit en pratique, sans quoi nous ne pourrions résoudre le problème.

Dans le bas de la deuxième page du document que j’ai distribué, vous pouvez voir, à gauche, que les précurseurs sont des composés qui ont un aspect différent. Qu’on soit chimiste ou non, ces maisons ne se ressemblent pas. Le côté gauche de la molécule constitue la partie fluorée — tous ces F bleus — et c’est ce qui donne à la molécule les propriétés que nous recherchons. Cette chaîne fluorée, parce qu’elle ressemble à une barre, est très stable. Si nous enduisions la surface de la moquette de cette substance, nous pourrions renverser de l’eau ou du vin dessus, ou encore de la graisse; aucune de ces matières ne pénétrerait le tapis, parce que

fluorines. Those blue fluorines repel water and oils. We refer to that as hydrophobic — it does not like water; and it is also lipid-phobic — it does not like lipids.

They are wonderful materials with respect to keeping fabrics, carpets and ultimately paper products functioning well. Popcorn bags, for example, have coatings on the inside so that when popcorn is cooked in the microwave the grease does not go through the bag. It is that fluorinated tail that causes that repelling. It is a property we like. It is a multibillion-dollar industry in the context of consumer products. The polymers themselves that are put onto fabrics are worth a few billion dollars. I have understood that the products themselves are in the tens of billions. This is a major consumer market internationally.

There are ideas that these volatile precursors escape from carpets, fabrics and from manufacturing locations and get away. If you turn to figure 3 at the bottom, there are many ways we can incorporate — the blue at the top, fluorinated alcohols for fluorinated surfaces, all these blues are what cause these surface properties. We can incorporate them across the bottom into surfactants. Surfactants are nothing more than a special name for soaps. Surfactants are what we use on the inside of those popcorn bags on paper products. They are widely used.

In the picture on number 4, fluoroalcohol-based coatings are heavily used in consumer products. I am signifying that these are millions of kilograms per year, at least the top ones, the telomer-based compounds. POSF-based production ended in 2000-2001, but it was millions of kilograms at the time. Different manufacturers use different processes. That is driven by patent protection of intellectual property, depending on the kind of process a company has.

In this picture, I show my carpet on the bottom, an individual carpet fiber, and we have coated that fiber. There is a question of whether residual materials, basically leftover starting material, are escaping. The alcohol is a precursor to the right. That is what escapes into the air. Or do these materials degrade in place? This is a significant scientific question. EPA in the United States mandated one of the major manufacturers to spend \$5 million to answer that question. Do these compounds degrade in place in their process? It is a question we are also trying to answer. The bulk of these materials is still found in the polymers themselves. They will eventually end up in landfills or sewage treatment plants. It is a question of whether that very large amount of reservoir material will ultimately release these compounds into the environment.

ces fluors bleus les repoussent. Ces fluors bleus repoussent l'eau et les corps gras. Nous disons qu'ils sont hydrophobes — ils n'aiment pas l'eau — et lipophobes — ils n'aiment pas les gras.

Il s'agit de matières aux propriétés extraordinaires lorsqu'il s'agit de permettre aux tissus, aux tapis et même aux produits de papier de continuer de bien remplir leurs fonctions. Les sacs de pop-corn, par exemple, ont un revêtement intérieur qui empêche le corps gras de traverser le sac lorsqu'on met le pop-corn dans le micro-ondes. C'est cette extrémité fluorée qui fait que la molécule repousse certaines substances. Il s'agit d'une propriété que nous aimons. Elle est liée à une industrie de plusieurs milliards de dollars en produits de consommation. À eux seuls, les polymères qu'on ajoute aux tissus coûtent quelques milliards de dollars. J'ai appris que les produits eux-mêmes se chiffrent dans les dizaines de milliards. Il s'agit d'un marché de consommation très important à l'échelle internationale.

Il y a des hypothèses selon lesquelles les précurseurs volatils en question s'échappent des tapis, des tissus et des usines où ils sont fabriqués et ils se dispersent dans l'environnement. Si vous jetez un coup d'œil au bas de la figure 3, vous pouvez voir qu'il y a de nombreuses manières d'incorporer — le bleu dans le haut; des alcools fluorés pour des surfaces fluorées, tous ces bleus sont ce qui donne à la molécule des propriétés de surface. Nous pouvons les intégrer, dans le bas, à des agents de surface. Un « agent de surface » n'est ni plus ni moins qu'un nom spécial pour les savons. C'est ce que nous utilisons pour le revêtement intérieur des sacs de pop-corn, des produits de papier. Leur utilisation est très courante.

À la diapo 4, vous pouvez voir que les enduits à base d'alcool fluoré entrent dans la composition de nombreux produits de consommation. J'indique dans cette diapo que la production est de l'ordre de millions de kilogrammes par année, à tout le moins ceux du haut, les composés à base de télomère. On a mis fin à la production de composés à base de SPFO en 2000-2001, mais elle était de l'ordre de millions de kilogrammes à l'époque. Les différents fabricants utilisent différents processus. Cela est attribuable à la protection de la propriété intellectuelle par des brevets, en fonction du type de processus auquel a recours un fabricant.

Dans cette figure, j'ai mis mon tapis dans le bas, puis l'une des fibres de celui-ci, et cette fibre enduite. On peut se poser la question de savoir si des matières résiduelles, en gros, des produits de départ qui restent dans le tapis, s'échappent. L'alcool est un précurseur à droite. C'est la substance qui s'échappe dans l'air. Ou bien est-ce que ces matières se décomposent sur place? Il s'agit d'une question importante sur le plan scientifique. Aux États-Unis, l'EPA a demandé à l'un des principaux fabricants de dépenser cinq millions de dollars pour y répondre. Ces composés se décomposent-ils sur place au cours du processus? C'est une question à laquelle nous essayons de répondre nous aussi. La majeure partie de ces matières restent dans les polymères eux-mêmes. Ils finissent par aboutir dans une décharge ou une station d'épuration des eaux d'égout. La question est de savoir si ce très grand réservoir de matières va finir par libérer les composés en question dans l'environnement.

We have looked at the residual question at the top and measured residual alcohols, precursors brought along in the process. No chemical synthesis is 100 per cent efficient. My best chemist at the University of Toronto Chemistry Department cannot get a 100 per cent yield on a reaction, no matter how good they are and no matter how good the reaction is. There will always be impurities, starting material left in that reaction. In industrial materials and in consumer products — Motomaster windshield washer fluid, for example — we have measured these residuals. We have measured them on a few per cent by weight basis. A few per cent does not sound like a lot, but if you take 2 per cent times 12 million kilograms, you will get a quarter of million kilograms released annually.

We have measured these compounds all across North America. If you calculate how much would have to be released annually to maintain those concentrations, it is on the order of a quarter of a million kilograms a year. We believe residuals are very important. These impurities — starting materials — that are brought along that serve no function in the material used by the consumer may be a significant or potentially even the most significant source of these compounds to the environment. We will talk later about what to do about the problem, but certainly a cleaner final consumer product would be part of that.

I will not read the hypothesis on the next page. I am showing out what the hypothesis is about these indirect routes. Also at the bottom, we must interrogate hypotheses. It is true that you cannot prove a theory, that you can only disprove it. One of the things a good scientist will do would be to try to disprove his or her own theory. Someone once said that it only takes one ugly fact to kill a beautiful theory. We can obtain more evidence that is consistent with a theory, but ultimately proving a theory is problematic. Therefore, we have interrogated what we call the PAART theory, the precursor alcohol atmospheric reaction and transport, because the atmosphere is important. We have been interrogating it. We have published in the order of 40 peer-reviewed papers looking to see whether the evidence supports that theory about why the Arctic is contaminated.

I will run through some of that evidence. On the next page, the one headed “AtmoChem: greatly simplified. . . we have learned:” we have learned that these alcohols will live in the atmosphere for about 20 days. It does not sound like a lot, but that is a long time. Mother Nature is exceptionally good at cleaning the atmosphere. She has a detergent called hydroxyl radical, which reacts very quickly with most of the compounds we release into the atmosphere. Mother Nature is actually a much more profligate polluter than we are. Natural emissions represent 10 times the amount of organic compounds that humans release

Nous avons examiné la question des résidus dans le haut et mesuré les alcools résiduels, ces précurseurs qu'on fait intervenir dans le processus. La synthèse chimique n'est jamais efficace à 100 p. 100. Mon meilleur chimiste du département de chimie de l'Université de Toronto ne peut faire réagir un produit à 100 p. 100, peu importe à quel point il est excellent et à quel point la réaction est une bonne réaction. Il y aura toujours des impuretés, une partie du produit de départ qui ne réagit pas. Nous avons mesuré ces résidus dans des matières industrielles et dans des produits de consommation — le liquide lave-glace Motomaster, par exemple. Nos mesures sont de l'ordre de quelques points de pourcentage par unité de poids. Quelques points de pourcentage ne semblent pas représenter une grande quantité, mais en multipliant 2 p. 100 par 12 millions de kilogrammes, on obtient 250 000 kilogrammes libérés chaque année.

Nous avons détecté les composés en question partout en Amérique du Nord. Lorsqu'on calcule la quantité des substances qu'il faut libérer dans l'environnement chaque année pour maintenir ces concentrations, on obtient un résultat de l'ordre de 250 000 kilogrammes par année. Nous croyons que les résidus sont très importants. Les impuretés dont j'ai parlé — les produits de départ — qu'on fait intervenir dans le processus et qui n'ont aucune fonction dans le produit que les consommateurs utilisent peuvent être une source importante, ou même la source la plus importante, de ces composés dans l'environnement. Nous allons revenir plus tard sur ce qu'il faut faire pour régler le problème, mais il est certain qu'un produit de consommation final plus propre fait partie de la solution.

Je ne vais pas lire l'hypothèse qui figure à la page suivante. Dans cette diapo, j'explique l'hypothèse concernant les voies indirectes. Vous pouvez aussi voir, dans le bas, que nous devons mettre à l'épreuve les hypothèses. Il est vrai qu'on ne peut prouver une théorie, et qu'on ne peut que l'infirmer. L'une des choses que les bons chercheurs font, c'est d'essayer d'infirmer leur propre théorie. Quelqu'un a dit un jour qu'il suffit d'un seul fait affreux pour démolir une belle théorie. Il est possible d'obtenir des preuves à l'appui d'une théorie, mais, au bout du compte, prouver une théorie demeure un problème. Par conséquent, nous avons mis à l'épreuve la théorie que nous appelons PAART, la théorie du transport et de la réaction dans l'atmosphère des alcools précurseurs, parce que l'atmosphère joue un rôle important. Nous avons mis cette théorie à l'épreuve. Nous avons publié quelque chose comme 40 articles soumis à des comités de lecture dans lesquels nous tentons de déterminer s'il y a des preuves à l'appui de la théorie qui expliquent pourquoi l'Arctique est contaminé.

Je vais décrire une partie de ce que nous avons découvert. À la diapo suivante, celle qui s'intitule « Chimie de l'atmosphère : très simplifiée [...] », vous pouvez constater que nous avons appris que les alcools en question ont une durée de vie d'environ 20 jours dans l'atmosphère. Ça ne semble pas beaucoup, mais, en fait, c'est long. Dame Nature fait un travail exceptionnel lorsqu'il s'agit de nettoyer l'atmosphère. Elle dispose d'un détergent appelé radical hydroxyle, qui réagit très rapidement avec la plupart des composés que nous rejetons dans l'atmosphère. Dans les faits, Dame Nature est une pollueuse beaucoup plus grande que nous.

every year. Yet, other than the fact that it is cold this morning and there is snow in the air, visibility is actually quite good outside buildings. That is because the atmosphere is very good at cleansing itself.

Twenty days is actually a long time. Most organic compounds degrade in the atmosphere minutes to hours to at most a few days. Gasoline components, for example, degrade on the order of hours most of the time. The important point about 20 days is that these compounds can travel great distances. We have calculated at least 8,000 kilometres before this molecule would be degraded.

The good-news story is that 90 per cent of the time Mother Nature takes these industrial compounds that have great consumer uses and degrades them all the way down to their inorganic, natural constituents of fluoride and ion and carbon dioxide. That is a good thing. Mother Nature is very good at taking what we throw at her, even though she has never seen it before, and processing it back to the elemental constituents that are indistinguishable before we touch them.

What is problematic is that about 10 per cent of the time, which is the bottom action, in a relatively novel discovery that my research group has done, about 1 per cent to 10 per cent of these end up as the perfluorinated carboxylic acids. These are important because they are extremely persistent; no one has seen them degrade under any relevant environmental conditions at any rate. I have been quoted as saying they redefine persistence. Rachel Carson, in *Silent Spring*, wrote about chlorinated pesticides because they were so persistent. Persistence in DDT is measured in decades. Persistence here — I cannot give you a number because no one has seen it degrade under any relevant conditions. However, when I say it redefines persistence, I am talking many orders of magnitude longer than decades.

If you combine that with delivery to remote regions, it is combined with a sufficiently large molecule — that is, more than seven carbons with fluorine, and that will be important later on — these things will bioaccumulate. If they are less than seven, they tend not to bioaccumulate; if they are more than seven they tend to bioaccumulate. It is not accidental that the one that is in your blood at the highest concentrations has seven carbons with fluorine. They are of toxicological interest, at least at high concentrations.

Therefore, we have this idea that the atmosphere delivers these things to remote regions and then degrades them and inputs into the Arctic these final degradation products that then move up the

Les émissions naturelles sont 10 fois plus importantes que la quantité de composés organiques que les humains rejettent chaque année. Quoi qu'il en soit, mis à part le fait qu'il fait froid ce matin et qu'il neige, la visibilité est assez bonne à l'extérieur. C'est parce que l'atmosphère se nettoie très bien.

Vingt jours, en fait, c'est long. La plupart des composés organiques se décomposent dans l'atmosphère en quelques heures, ou, tout au plus, en quelques jours. La décomposition des composants de l'essence, par exemple, se compte la plupart du temps en heures. Le fait important, en ce qui concerne cette période de 20 jours, c'est que les composés en question peuvent franchir de grandes distances. Nous avons calculé que la molécule peut parcourir au moins 8 000 kilomètres avant de se décomposer.

La bonne nouvelle est que, 90 p. 100 du temps, Dame Nature prend ces composés industriels d'une utilité remarquable pour les consommateurs et les décompose entièrement, jusqu'à ce qu'il ne reste que des éléments inorganiques, les constituants naturels qui sont le fluor, les ions et le dioxyde de carbone. C'est une bonne chose. Dame Nature est très efficace pour recevoir ce que nous lui envoyons, même des choses qu'elle n'a jamais vues auparavant, et pour les ramener aux constituants élémentaires qui sont indistincts avant que nous y touchions.

Ce qui pose problème, ce sont les 10 p. 100 du temps qui restent, la réaction que vous voyez dans le bas de la diapo, qui est une découverte relativement nouvelle de mon groupe de recherche, et selon laquelle de 1 à 10 p. 100 des composés en question sont transformés en acides perfluorocarboxyliques. Il s'agit de composés très importants, parce qu'ils sont extrêmement persistants; personne ne les a jamais vus se décomposer dans quelque condition naturelle que ce soit. J'ai déjà dit qu'ils redéfinissent la persistance. Dans *Silent Spring*, Rachel Carson parle des pesticides chlorés, en raison du fait qu'ils sont si persistants. La persistance du DDT se mesure en dizaines d'années. Dans le cas qui nous occupe, la persistance — je ne peux vous donner de chiffres, parce que personne n'a vu les substances en question se décomposer dans quelque condition naturelle que ce soit. Cependant, parce que je dis qu'elles redéfinissent la persistance, je parle d'une durée de vie beaucoup plus longue que des dizaines d'années.

Si on ajoute à cela le fait que la substance est transportée vers des régions éloignées; elle se combine à une molécule suffisamment grosse — c'est-à-dire qui comporte plus de sept atomes de carbone et des atomes de fluor, ce qui va être important tout à l'heure — ces substances sont bioaccumulables. Lorsqu'il y a moins de sept atomes, la molécule a tendance à ne pas être bioaccumulable; lorsqu'il y en a plus de sept, elle tend à l'être. Ce n'est pas un hasard si l'une des molécules dont la concentration est la plus élevée dans votre sang est composée de sept atomes de carbone, avec des atomes de fluor. Ce sont des molécules qui présentent un intérêt sur le plan de la toxicologie, du moins lorsque la concentration en est élevée.

Ainsi, il y a l'hypothèse selon laquelle l'atmosphère transporte les substances en question vers des régions éloignées, puis les décompose et transporte dans l'Arctique les produits finaux de la

food chain. How do we interrogate this? We measure these alcohols in the air, as I mentioned before. We have measured them all over North America. Five or six years after we first measured them, other people are now measuring them and publishing. That is the other thing that has to happen in moving science forward — results must be replicated by other independent groups. It is heartening that that is being done.

However, in this interrogation, we modeled how much could be delivered to the Arctic. We say it is about 400 kilograms per year into the Canadian Arctic of these compounds. In order to measure, I sent Cora Young, a grad student — and the next picture is of her on the Devon Ice Cap in April. It is a rather chilly place to be. It took them a week to dig a pit about seven metres into that ice cap because it is like chipping through solid ice, of course. We wanted to be able to drive our sample apparatus into the side of that wall because we could then sample the deposition from 1999, 2000 and 2001. Not only did we want to measure how much comes in every year from the atmosphere — and the reason we are in the middle of the Devon Island is that so we could measure what was coming in by the atmosphere — but we also wanted to know if those concentrations were changing over time. I will get to that again in a minute, but there have been drastic changes in industrial production of some of these compounds.

The problems were that, in doing this, these concentrations are very low. They are a real challenge. Most modern camping gear, because of functionality, contains fluorinated materials. We could not have any of them anywhere near this sample site because they would contaminate the samples and there would be a systemic bias to being able to measure what is actually coming in through the atmosphere.

My student had to call up her uncles and go into the attics of various families and find sleeping bags and Arctic gear or cold-weather gear that was pre-fluorinated coatings. As she reported, they do not quite work as well. She did not stay quite as warm as she needed to, nor as dry as she needed to, but at least in terms of the tests we did on our blanks we were able to get samples without contaminating them.

The next slide is a data slide. I show it in part so that you see we were able to measure back to 1996. We could measure year by year the flux, which is a fancy term for how much is delivered per square centimetre in mass per year. The top four panels are going up, but the bottom panel, PFOS, goes up in the 1990s and then goes down rapidly after 1998, 1999.

décomposition, qui remontent ensuite la chaîne alimentaire. Comment peut-on mettre cette hypothèse à l'épreuve? Comme je l'ai dit plus tôt, nous mesurons les alcools présents dans l'air. Nous les avons détectés partout en Amérique du Nord. Cinq ou six ans après que nous en avons mesuré la concentration, d'autres chercheurs font de même et publient leurs résultats. C'est l'autre chose qui doit se passer pour faire avancer la recherche — un autre groupe, indépendant du premier, doit obtenir les mêmes résultats. C'est encourageant de voir que cela se fait.

Cependant, pour mettre notre hypothèse à l'épreuve, nous avons établi un modèle définissant la quantité de substances en question qui pouvaient être transportées jusque dans l'Arctique. Nous pensons qu'il s'agit d'environ 400 kilogrammes par année dans le Grand Nord canadien. Pour effectuer les mesures, j'ai envoyé Cora Young, une étudiante diplômée — sur la photo de la page suivante, c'est elle qu'on voit sur la calotte glacière de Devon, en avril. Il fait plutôt froid là-bas. Il leur a fallu une semaine pour creuser un trou d'environ sept mètres de profondeur dans la calotte glacière, parce que c'est comme casser de la glace dure, évidemment. Nous voulions faire entrer notre appareil d'échantillonnage dans la paroi de ce trou, pour obtenir des échantillons des dépôts des années 1999, 2000 et 2001. Nous voulions non seulement mesurer la quantité des substances en question qui se déposent chaque année à partir de l'atmosphère — et la raison pour laquelle nous nous sommes rendus jusqu'au milieu de l'île Devon, c'est que nous voulions mesurer ce qui vient de l'atmosphère — mais aussi savoir si les concentrations varient avec le temps. Je vais y revenir dans quelques instants, mais il y a eu des changements draconiens dans la production industrielle de certains des composés en question.

Le problème, en ce qui concerne les mesures que nous avons effectuées, c'est que les concentrations sont très faibles. Cela pose un défi réel. La plupart des articles de camping contiennent des matières fluorées, pour des raisons fonctionnelles. Nous ne pouvions donc pas en apporter trop près du lieu d'échantillonnage, parce que nous aurions contaminé les échantillons, et cela aurait introduit une erreur systémique dans la mesure de la quantité de substances provenant de l'atmosphère.

Mon étudiante a dû appeler ses oncles et visiter le grenier de plusieurs familles pour trouver des sacs de couchage et de l'équipement adapté aux conditions de l'Arctique ou au temps froid datant d'avant les enduits fluorés. Comme elle l'a dit, cet équipement n'était pas aussi bon. Il ne la gardait pas toujours au chaud ou au sec comme elle l'aurait souhaité, mais, au moins, en ce qui concerne les essais, nous avons obtenu les échantillons qui nous manquaient sans les contaminer.

La diapo suivante présente des données. Je l'ai mise en partie pour que vous puissiez voir que nous avons effectué des mesures rétrospectives jusqu'à 1996. Nous avons pu mesurer le flux annuel, ce qui est un grand mot pour dire la masse de substances par centimètre carré par année. Dans les quatre diagrammes du haut, on peut voir que le flux augmente, mais dans celui du bas, celui qui porte sur le SPFO, on voit que le flux augmente dans les années 1990, puis qu'il diminue rapidement après 1998 ou 1999.

On the bottom right-hand side, we measured in three locations in over two years between 114 and 586 kilograms per year as calculated for the whole Arctic. The model prediction is 400.

This is an example of positing a hypothesis, modelling everything you know about the environment and then making a measurement. Anyone involved in the debate about climate change and global warming has been debating how good the models are. Of course, the models will actually be tested when you are able to go through time and test how predictive and how accurate those models were. We did a reasonable job. It means we understand most of what is going on in the atmosphere and that if we make the right assumptions they will come close to what is actually measured. We took heart from that. That research is currently being evaluated for publication.

Is contamination changing with time? On the next page, you have a picture of a seal, a map of northern Canada with a red dot at Resolute, concentrations on the Y axis and different chemicals along the X axis. The blue is doubling time. PFNA — “N” is for 9 nonanoic acid, that is nine carbons. The first four increase from 1972 to 1993 to 2000 to 2004. They may have gone down between 2004 and 2005. We do not make much of that change because it is only a one-year observation.

I point out PFOS, that is Scotchgard, on the right-hand side. It had a doubling time of seven years — that is, every seven years it doubled, from 1972 to 1993 to 2000. Then something dramatic happened. Between 2000 and 2004, there was a reduction and between 2004 and 2005 there was a reduction.

We published at that point because we have a separate location, Arviat at Hudson Bay, that showed a very similar trend with respect to PFOS. We saw a two-year reduction. The evidence suggests that it is real. We took samples in the spring of 2006. We will be analyzing those sometime in the next month, to see if the reductions continue. We felt that the evidence is consistent that the reduction is real.

Why is that important? Over 2000 and 2001, 3M, the primary if not the sole major producer internationally, ceased production. In fact, over the course of 2000, they had reduced on the order of 90 per cent.

It is truly phenomenal that there could be an industrial change in the year 2000 — the first publication of contamination in the Arctic was in 2000 — and that by 2004, we see a reduction, an

Dans le bas à droite de la diapo, vous pouvez voir que nous avons mesuré, à trois endroits et sur une période de deux ans, entre 114 et 586 kilogrammes par année pour l'ensemble de l'Arctique. La prédiction du modèle était de 400 kilogrammes par année.

C'est un exemple de la démarche qui consiste à poser une hypothèse, à intégrer à un modèle tout ce qu'on sait au sujet du milieu, puis à effectuer une mesure. Tous ceux qui participent au débat concernant les changements climatiques et le réchauffement de la planète discutent de la qualité des modèles. Bien entendu, on mettra ces modèles à l'épreuve avec le temps, et on pourra vérifier dans quelle mesure ils sont précis et permettent de faire des prédictions. Nous avons fait un assez bon travail. Cela signifie que nous comprenons la majeure partie de ce qui se produit dans l'atmosphère, et que, si nous formulons les bonnes hypothèses, celles-ci se rapprocheront de ce qu'on peut réellement mesurer dans l'environnement. Cela nous a encouragés. Les travaux de recherche sont en cours d'évaluation, en vue de la publication des résultats.

Le degré de contamination évolue-t-il avec le temps? À la diapo suivante, vous pouvez voir une photographie d'un phoque, une carte du nord du Canada, avec un point rouge là où se trouve Resolute, les concentrations en ordonnée et les différents produits chimiques en abscisse. Ce qui est en bleu, c'est le temps nécessaire pour que les concentrations doublent. APFN — « N » signifie qu'il s'agit d'un acide nonanoïque, qui comporte neuf atomes de carbone. Les quatre premiers augmentent de 1972 à 1993, à 2000, à 2004. Il se peut que leurs concentrations aient diminué entre 2004 et 2005. Nous ne tirons pas vraiment de conclusions de ce changement, puisqu'il s'agit d'une observation sur une seule année.

J'ai mis le SPFO, c'est-à-dire le Scotchgard, à droite. La concentration de ce produit double en sept ans — c'est-à-dire qu'elle a doublé tous les sept ans, de 1972 à 1993, à 2000. Puis un changement spectaculaire s'est produit. Entre 2000 et 2004, la concentration a diminué, comme entre 2004 et 2005.

C'est à ce moment que nous avons publié nos résultats, parce que nous avons constaté une tendance très similaire en ce qui concerne le SPFO dans un endroit différent, à Arviat, dans la Baie d'Hudson. Nous avons constaté une diminution de la concentration étalée sur deux ans. Les données laissent croire qu'il s'agit d'une diminution réelle. Nous avons recueilli des échantillons au cours du printemps 2006. Nous allons les analyser au cours du mois prochain, pour voir si la diminution se poursuit. Nous pensons que les données indiquent uniformément qu'il s'agit d'une diminution réelle.

Quelle est l'importance de ce phénomène? En 2000 et 2001, 3M, le principal fabricant de SPFO à l'échelle internationale, sinon le seul, a mis fin à la production. En fait, pendant l'année 2000, la production a diminué d'environ 90 p. 100.

C'est absolument phénoménal qu'un changement industriel ait pu se produire en 2000 — la première publication concernant la contamination de l'Arctique a paru en 2000 — et que,

actual change, a positive impact in the environment. I view that as an incredibly good-news story. DDT and PCBs, which were first noted by Rachel Carson in the early 1960s and banned in 1972 — you may read in the paper now and then that there seem to be lower concentrations in the sediment in Ontario or lower concentration in meat eaters among the human population; however, we are still quite contaminated.

The summary of testing for indirect route, the PAART theory, I simply take all of the experiments and measurements we have done that directly test the theory. We have found the precursors in the atmosphere. Are they sufficiently long-lived to be transported long distances? Yes. Does atmospheric transformation, in other words, does Mother Nature degrade these compounds into these pollutants that we are interested in? Yes. Do we understand the mechanism? Yes. Does the model output suggest significant production? Yes. Are they in rainwater? I have not shown you the data, but we published a paper finding these acids in rainwater and, more important, finding the intermediates. We do not go from one chemical directly to the other. There are a lot of intermediates that we have found. Again, it does not prove the connection, but it is strongly indicative and supportive of a connection.

Just as humans have different fingerprints, depending on who the manufacturer was, we can often tell who made these chemicals because the isomeric signature will be different. That is also consistent. Are the actual measured delivery flux values in the Arctic consistent with the model? Yes. What are the temporal trends in these biota? They are also consistent. At the bottom, I say all published experimental evidence is consistent with this precursor theory being the major source of Arctic contamination.

There is an alternative theory, that the legacy gross contamination by industry of the environment with these compounds directly into the pipe, which was going on until at least 1999, is the source. There have been two papers published that in a model suggested that that is important. As I said before, it leaves the plant in West Virginia, goes down the Ohio River, down the Mississippi River to the Gulf of Mexico, up the Atlantic coast, to the Arctic, and then moves up the food chain. The problem is that there have been no measurements to support that theory. Many of the things I show on the top of this slide, evidence for PAART, are actually directly contradictory to a direct source.

en 2004, nous constatons une diminution, un changement réel, des répercussions positives dans l'environnement. À mon avis, il s'agit d'une nouvelle incroyablement bonne. Le DDT et les PCB, dont Rachel Carson a été la première à parler à la fin des années 1960, et qui ont été bannis en 1972 — de temps à autre, on peut lire dans les journaux que les concentrations dans le sédiment en Ontario semblent diminuer, ou encore la concentration chez les humains qui mangent de la viande; cependant, nous sommes encore très contaminés.

Le résumé de la mise à l'épreuve de l'hypothèse concernant la voie indirecte, la théorie PAART — je ne fais que prendre toutes les expériences et les mesures que nous avons réalisées et qui mettent directement la théorie à l'épreuve. Nous avons constaté la présence des précurseurs dans l'atmosphère. Leur durée de vie est-elle suffisante pour qu'ils soient transportés sur de longues distances? Oui. Les transformations atmosphériques, en d'autres termes, Dame Nature, décomposent-elles ces composés avec pour résultat les polluants qui nous intéressent? Oui. Comprendons-nous le mécanisme? Oui. Est-ce que le modèle laisse croire qu'il pourrait y avoir une production importante? Oui. Retrouve-t-on les polluants en question dans l'eau de pluie? Je ne vous ai pas présenté les données, mais nous avons publié un article dans lequel nous expliquons que nous avons retrouvé ces acides dans l'eau de pluie, et, ce qui est encore plus important, que nous y avons retrouvé les intermédiaires. Il ne s'agit pas de la transformation directe d'un produit chimique en un autre. Nous avons découvert beaucoup d'intermédiaires. Encore une fois, cela ne prouve pas qu'il y a un lien, mais il s'agit d'un indice important de l'existence d'un lien.

Tout comme les humains ont des empreintes uniques, nous pouvons souvent déterminer quel fabricant a élaboré tel ou tel produit chimique, parce que la signature isomérique varie en fonction du fabricant. Il s'agit là aussi d'un élément cohérent. Est-ce que les flux mesurés dans l'Arctique sont conformes au modèle? Oui. Quelles sont les tendances temporelles dans ces biotes? Elles sont aussi conformes. Dans le bas de la diapo, j'ai écrit que toutes les données expérimentales publiées sont compatibles avec la théorie qui fait des précurseurs la principale source de contamination de l'Arctique.

Il y a une autre théorie, selon laquelle la contamination importante de l'environnement qu'engendrait l'industrie en rejetant les composés en question directement dans les égouts, ce qui s'est produit jusqu'en 1999 au moins, constitue la source de la contamination. On a publié deux articles portant sur un modèle qui semble indiquer qu'il s'agit d'une source importante. Comme je l'ai dit plus tôt, les produits chimiques ont pour origine une usine de la Virginie occidentale, ils descendent l'Ohio, puis le Mississippi, pour aboutir dans le golfe du Mexique, remonter la côte atlantique, pour finir dans l'Arctique, où ils remontent la chaîne alimentaire. Le problème est qu'aucune mesure n'est venue appuyer cette théorie. Bon nombre des éléments que j'ai mis dans le haut de la diapo, des éléments de preuve de la PAART, entrent en contradiction directe avec l'idée d'une source directe.

Let us turn to a more pertinent question. What about us? I have a picture of the local skating mecca. What I show at the bottom is published data — author, the year, and the location — for these compounds measured in human blood.

The first compound PFOA and the last compound PFOS have been measured in every human blood sample ever tested anywhere in the world, I understand. Concentrations in remote regions of South America are very low. Concentrations in the industrialized world are largely similar, but it is endemic and it is consistent across basically the industrialized world.

Senator Milne: I am curious as to whether the numbers are parts per million.

Mr. Mabury: I am sorry. They are parts per billion.

They are there. How did they get there? The next picture spells out the possibilities. Again, we have an indirect route and we have a direct route. The right-hand side is the direct route. Really, this is ingestion of food and water. PFOA, perfluorooctanoic acid, is used to make the world's Teflon; it is required as a processing aid. The West Virginia plant was a Teflon plant. The PFOA is what was released out of the end of the pipe. We could get PFOA from food and water, and I am sure we do. You have the direct route.

You also have an indirect route, meaning we are exposed to something that will be degraded or metabolized into PFOA. I show that right in the middle. These precursor alcohols — the OH means alcohol — in fact, the right-hand side of that molecule looks just like ethanol except we put a fluorinated tail on it. We will metabolize those alcohols into the acids if we are exposed to the alcohols. How can we become exposed to the alcohols? At the bottom, fluorinated polymers, or residual alcohols, escape from those carpets. Dr. Tom Harner, with the Meteorological Service of Canada, has measured these inside Ottawa homes, I think on the order of a few hundred Ottawa homes, and I do not believe the data is published yet, but he has measured very high concentrations of these alcohols in pretty much every home he has tested. Some homes are higher than others. It varies by a couple of orders of magnitude, hundreds of times, but every home has some. If you are breathing inside that home, you will be exposed to that alcohol and you are going to metabolize those alcohols into these compounds that we measure in blood.

There is another source, one we have been looking at, fluorinated surfactants or food packaging. These are phosphates. As I said, you place these phosphates with the fluorinated tail onto pizza boxes, fast food wrappers and popcorn bags. It is quite extensive. FDA assumed three things. FDA assumed they would not move into the food, that they would stay on the paper. They assumed if it did move into the food, it would not be bioavailable — that is, that it would not enter

Passons à une question plus pertinente. Qu'en est-il de nous? J'ai mis dans la diapo une photo de la Mecque locale du patin. Ce que je montre dans le bas, ce sont des données publiées — l'auteur, l'année et le lieu — concernant les composés dont on a mesuré les concentrations dans le sang humain.

D'après ce que je sais, on a détecté le premier composé, l'APFO, et le dernier composé, le SPFO, dans tous les échantillons de sang recueillis aux fins d'essais dans le monde. Dans les régions éloignées de l'Amérique du Sud, les concentrations sont très faibles. Les concentrations dans le monde industrialisé sont très semblables, mais elles sont uniformes, en gros, dans l'ensemble des pays industrialisés, et propres à ceux-ci.

Le sénateur Milne : Je suis curieuse de savoir s'il s'agit de parties par million.

M. Mabury : Je m'excuse. Il s'agit de parties par milliard.

Les substances sont là. Comment ont-elles abouti là? L'image de la diapo suivante montre les possibilités. Encore une fois, il y a une voie indirecte et une voie directe. À droite se trouve la voie directe. En fait, il s'agit de l'ingestion de nourriture et d'eau. L'APFO, ou acide perfluorooctanoïque est utilisé pour faire tout le téflon qu'on trouve dans le monde; il s'agit d'un additif nécessaire. L'usine de Virginie occidentale était une usine de fabrication de téflon. Ce qui sortait au bout du tuyau, c'était de l'APFO. On peut être contaminé à l'APFO à partir de la nourriture et de l'eau, et je suis persuadé que c'est le cas. Il s'agit d'une voie directe.

Il y a aussi une voie indirecte, ce qui signifie que nous sommes exposés à une substance qui est décomposée ou métabolisée en APFO. C'est ce que je montre au milieu de la diapo. Ces alcools précurseurs — le symbole OH signifie alcool — en fait, le côté droit de cette molécule est tout à fait semblable à de l'éthanol, mais avec une extrémité fluorée. Lorsque nous sommes exposés aux alcools, nous les métabolisons en acides. Comment sommes-nous exposés aux alcools? Dans le bas de la diapo, vous pouvez voir que les polymères fluorés, ou alcools résiduels, s'échappent des tapis dont nous avons parlé. M. Tom Harner, du Service météorologique du Canada, a mesuré la concentration de ces substances dans des maisons d'Ottawa, quelque chose comme quelques centaines de maisons, et je ne crois pas que les données sont déjà publiées, mais il a mesuré de très fortes concentrations de ces alcools dans presque toutes les maisons. Les concentrations sont plus élevées dans certaines maisons que dans les autres. La variation est de quelques ordres de grandeur, de quelques centaines de fois, mais il y en a dans toutes les maisons. En respirant l'air de ces maisons, on est exposé à l'alcool, et on le métabolise en ces composés que nous retrouvons dans le sang.

Il y a une autre source, une source que nous avons envisagée : les agents de surface fluorés ou les emballages alimentaires. Il s'agit de phosphates. Comme je l'ai déjà dit, on utilise ces phosphates avec une extrémité fluorée pour fabriquer les boîtes à pizza, les emballages des repas-minute et les sacs de pop-corn. L'utilisation en est très répandue. La FDA a présumé trois choses. Elle a présumé que ces produits chimiques n'allaient pas se retrouver dans la nourriture; qu'ils allaient demeurer à la surface

the bloodstream, it would simply go straight through. The third assumption was, if it was bioavailable, it would not actually metabolize and release the alcohol; it would be persistent and stay in there.

They are wrong on all three counts. An FDA scientist published a paper showing these surfactants actually do move out of popcorn bags into a food simulant.

Senator Cochrane: Is there a difference when they are heated or not heated?

Mr. Mabury: Yes. The heat and activity of cooking helps facilitate that movement. Frankly, extensive investigation or testing of how and how much and how you can modulate that has not been done yet. It is only a does-it-happen-or-not level of understanding.

We have done some experiments. We have synthesized those surfactants and dosed some rats with them. We have a paper in review now that basically shows that the surfactants used on popcorn bags are converted to FTOHs, which are in turn converted. You are exposed to the phosphates. You metabolically convert them to the fluoroalcohols. The fluoroalcohols are metabolized, just like you metabolize ethanol to acid aldehyde and then acetic acid. You metabolize these fluoroalcohols to some intermediates, some of which are very reactive. I put a big box around that and a star on reactive intermediates because that could be problematic.

Finally, PFOA: Our evidence suggests that some of the PFOA in human blood comes from this route — that is, a metabolic route. We make them. There are some references down at the bottom. We think this is important because the intermediates are potentially toxic.

To draw this to a close, what have we learned? There is substantial evidence for significant indirect pathways. What is the practical difference? The practical difference is that the indirect pathway is not a legacy problem, but it is ongoing.

Reactive metabolites of FTOHs are a different ball game. The world scientific community, because of all the interest around perfluorinated pollutants in human blood, has been testing in a significant effort to find out if PFOA is toxic, the ultimate degradation products. Are they toxic, and how toxic are they? We know little about the longer chain versions. We were the first group to discover these in the Arctic. They go up to 15 carbons with fluorine on them. The seven-carbon fluorinated PFOA is the most popular one, and you will read about it in the press all the time, but the longer chains are there as well. People who did not

du papier. Elle a aussi présumé que si les produits chimiques se retrouvaient dans la nourriture, ils ne deviendraient pas biodisponibles — c'est-à-dire qu'ils n'entreraient pas dans la circulation sanguine; ils seraient tout simplement évacués. Enfin, elle a présumé que, si les produits chimiques devenaient biodisponibles, ils ne seraient pas métabolisés et ne libéreraient pas l'alcool; ils seraient plutôt persistants et demeureraient dans le sang.

La FDA avait tort dans les trois cas. Un chercheur de l'agence a publié un article dans lequel il démontrait que ces agents de surface passent bel et bien des sacs de pop-corn à une substance simulant de la nourriture.

Le sénateur Cochrane : Est-ce que les faire chauffer fait une différence?

M. Mabury : Oui. La chaleur et la cuisson facilitent le déplacement. Pour être honnête, on n'a pas encore procédé à une enquête ou à des essais exhaustifs quant à la manière dont les substances en question contaminent la nourriture, la quantité de ces substances qui passent dans la nourriture et la manière dont on peut faire varier cette quantité. On n'en est qu'à l'étape de savoir si cela se produit ou non.

Nous avons effectué certaines expériences. Nous avons synthétisé les agents de surface en question, puis nous en avons administré une certaine dose à des rats. Dans un article qui est devant un comité de lecture à l'heure actuelle, nous démontrons en gros que les agents de surface qu'on trouve dans les sacs de pop-corn sont transformés en alcools fluorés, qui sont transformés à leur tour. Vous êtes exposé aux phosphates. Vous les métabolisez en alcools fluorés. Les alcools fluorés sont métabolisés, comme l'éthanol, qui devient de l'acide-aldéhyde et ensuite de l'acide acétique. Vous métabolisez ces alcools fluorés en produits intermédiaires, dont certains sont très réactifs. Dans la diapo, j'ai encadré les intermédiaires réactifs et j'ai mis une étoile à côté, parce qu'ils peuvent causer des problèmes.

Il y a enfin l'APFO. Nos données laissent croire qu'une partie de l'APFO qu'on trouve dans le sang humain emprunte cette voie — c'est-à-dire la voie métabolique. C'est nous qui le fabriquons. Il a des références dans le bas de la diapo. Nous pensons qu'il s'agit d'une chose importante, parce que les intermédiaires peuvent être toxiques.

Pour conclure, qu'avons-nous appris? Il y a des éléments de preuve importants à l'appui de l'hypothèse de la voie indirecte. Quelle est la différence, en pratique? La différence, c'est que la voie indirecte n'est pas un problème du passé, c'est un problème actuel.

Les métabolites réactifs des alcools fluorés constituent un tout autre enjeu. La communauté scientifique internationale, en raison de tous les intérêts liés aux polluants perfluorés dans le sang humain, a effectué des essais, dans le cadre d'un effort important visant à déterminer si l'APFO est toxique, le produit final de la décomposition. Le produit est-il toxique, et dans quelle mesure? Nous ne savons pas grand-chose au sujet des versions à longue chaîne. Nous avons été le premier groupe à les découvrir dans l'Arctique. Les plus grosses molécules ont 15 atomes de carbone avec des atomes de fluor. L'APFO fluoré, qui compte sept atomes

observe them did not look for them. That does not mean they were not there. We know relatively little about their toxicity. In my view, that is not nearly as important as the fact that if they are made within us, it is the intermediates that are of toxicological interest to a much greater extent.

The Chairman: Would you expand on that? You highlighted the importance or significance or possible significance of the reactive aspect of this. I gather that is what you mean. We are synthesizing these components and making bad stuff.

Mr. Mabury: I think we are making things that any toxicologist would look at and say, "Wow, that would be interesting to study," because it has the chemical personality of being highly reactive. It has the same structure as many chemicals we know to be highly toxic, that we know to be cancer causing, for example, and that we know are problematic. No one has studied those. We are studying them. A scientist wants to work on problems that are hard, that have significance and that will be important. I am not the slightest bit interested in working on the toxicity of the final degradation product because I do not find it interesting. I am very interested in looking at investigating those reactive intermediates because, from my way of thinking, it is a more important problem. It is certainly intellectually a more interesting problem. We think it is more important.

Solving the problems requires different actions. There are at least three possibilities, and it is useful to go through these.

I have a picture here. The blue ones are the ones that are bound down, are stuck on the carpet. The red ones, as you can see, have no tether. They are not stuck, so remove them. If you go to the next slide, they are not there.

If residuals are a significant proportion — and I said before if it is a few per cent, a few per cent represents a quarter of a million kilograms per year. If a quarter of a million kilograms per year is the major burden in the atmosphere, then it suggests that, if you remove residuals, you will change the air concentrations and ultimately solve problems. We think that is important. We do not know if it is the only source and, in fact, I doubt it, but we do think it is significant.

What to do? Number 2? Shorten the perfluoro chains. Six or less carbons will result ultimately in PFCAs that are not expected to bioaccumulate. If you shorten them enough, even if they get away, even if they get transferred to the Arctic and they will be degraded into the acids, they will go into the Arctic at hundreds of kilograms per year, but they will stay in the water.

The Chairman: Will they still be effective?

de carbone, est le plus populaire, et on en entend parler tout le temps dans la presse, mais les molécules à chaîne plus longue existent aussi. Les gens qui ne les ont pas observées ne les ont pas cherchées. Cela ne signifie pas qu'elles n'existaient pas. Nous savons relativement peu de choses au sujet de leur toxicité. À mon avis, cela n'est pas aussi important que le fait que, si c'est notre organisme qui les fabrique, ce seront les intermédiaires qui présentent le plus grand intérêt sur le plan toxicologique.

Le président : Pouvez-vous nous en dire davantage là-dessus? Vous avez mis l'accent sur l'importance ou sur l'importance éventuelle de ce caractère réactif. Je pense comprendre que c'est ce que vous voulez dire. Nous synthétisons ces composants pour en faire une substance nuisible.

M. Mabury : Je pense que nous fabriquons des choses dont n'importe quel toxicologue dirait « Wow, voilà quelque chose qu'il serait intéressant d'étudier », à cause de ce trait de personnalité chimique qui consiste à être très réactif. La molécule a la même structure que bon nombre de produits chimiques dont nous savons qu'ils sont hautement toxiques, qu'ils sont cancérigènes, par exemple, et dont nous savons qu'ils posent problème. Personne ne les a étudiés. Nous les étudions. Les chercheurs veulent travailler à des problèmes difficiles, qui sont significatifs et qui vont être importants. Travailler sur la toxicité du produit final de la décomposition ne m'intéresse absolument pas, parce que je ne trouve pas le problème intéressant. Ce qui m'intéresse beaucoup, c'est de creuser la question des intermédiaires réactifs, parce que, de mon point de vue, il s'agit d'un problème plus important. C'est certainement un problème plus intéressant sur le plan intellectuel. Nous pensons qu'il est plus important.

Résoudre différents problèmes exige différentes mesures. Il y a au moins trois possibilités, et cela vaut la peine de les énumérer.

Voyez l'image que j'ai ici. Les molécules bleues sont celles qui sont liées, collées au tapis. Les rouges, comme vous pouvez le voir, n'ont pas de lien. Elles ne sont pas collées, alors elles s'en vont. À la diapo suivante, elles ne sont plus là.

S'il y a des résidus en proportions significatives — et, comme je l'ai dit déjà, s'il s'agit de quelques points de pourcentage, il ne faut pas oublier que cela représente 250 000 kilogrammes par année. Si 250 000 kilogrammes par année constituent la charge principale dans l'atmosphère, cela laisse croire que, si l'on enlève les résidus, on modifie les concentrations dans l'air, et, au bout du compte, on résout les problèmes. Nous pensons qu'il s'agit d'une chose importante. Nous ne savons pas s'il s'agit de la seule source, et, en fait, j'en doute, mais nous pensons qu'il s'agit d'une source importante.

Que faire? Le numéro 2? Raccourcir les chaînes perfluorées. Six atomes de carbone ou moins donnent comme résultat final des APFC dont on ne s'attend pas qu'ils soient bioaccumulables. Si on raccourcit suffisamment la chaîne, même si les molécules s'échappent, même si elles sont transportées jusque dans l'Arctique et décomposées en acides, des centaines de kilogrammes de ces molécules vont aboutir dans l'Arctique chaque année, mais elles vont demeurer dans l'eau.

Le président : Seront-elles toujours efficaces?

Mr. Mabury: Certainly some industries say no, and others say yes. 3M has put their reputation on the line in the structure at the bottom. I suggest 3M is not a risk-taking company to take Scotchgard, a popular and well-known trademark, and start marketing a chemical that will not work. Their new Scotchgard only has four carbons with fluorine on it. Why? Because the ultimate degradation product, perfluoro butane sulfonic acids, PFBS, will not bioaccumulate. You can put it in the water and put fish in the water, and you will not measure PFBS in the fish. If you put PFOS, eight carbons, in the water and let a fish swim in it, you will measure high concentrations in the fish.

You cannot have toxicity without exposure. That is what they are banking on. They will still be making a degradation product that will not degrade under any environmental conditions we know, and so will be around for a long time, but if you do not have exposure, you cannot have toxicity.

We as a society have said that the CFC replacements, the fluorinated HFC-134a that we use in our refrigerators and air conditioners, is a huge plus over the ozone-depleting chemicals that came before. The fact is that that chemical comes back in rain as trifluoro acetic acid in significant quantities. Trifluoro acetic acid does not degrade under any known environmental conditions. It will be out there for 100,000 years. Does it matter? We, as a scientific society and regulating society, say no, it does not matter, because it sits in the water and nothing ever happens. Probably the same will be here.

Does it work? 3M thinks it will work, and I have heard of and been asked to do contract research, which I tend to not do, on those shorter analogs. Will they also do all these things? All I have to do is look at the structure and say, yes, they will still make the acids, but we have already published two papers saying less than seven carbons will not bioaccumulate. It is scientifically and intellectually not interesting for me to do. If they do work, then they are better, in my view, from an environmental contamination problem because the degradation products will not bioaccumulate.

What to do? Use stable linkage chemistry. If it turns out that the polymers themselves, the reservoirs, slowly degrade in sewage-treatment plants, in the sediment of Lake Ontario or in waste landfills, that is a problem because it is a long-term emission of low levels of these compounds. We do not know that yet, but if it is shown that that degradation does occur, and we have preliminary evidence that it does, then how you take your fluorinated material and bind it to the surface will matter. Different companies have different processes. An organic chemist will know that an ether is not the same as an ester is not the same

M. Mabury : Assurément, certains fabricants disent que non, d'autres disent que oui. 3M a parié sa réputation sur la structure qui figure en bas de la diapo. À mon avis, 3M n'est pas une entreprise suffisamment téméraire pour prendre Scotchgard, une marque populaire connue, et commencer à mettre en marché un produit chimique qui ne fonctionne pas. Le nouveau Scotchgard ne comporte que quatre atomes de carbone avec des atomes de fluor. Pourquoi? Parce que le produit final de la décomposition, les acides sulfoniques de perfluorobutane ou SPFB, ne sont pas bioaccumulables. On peut en mettre dans l'eau où il y a des poissons, et on n'en détectera pas dans le poisson. Par contre, si on y met du SPFO, qui possède huit carbonés, on mesurera des concentrations élevées dans le poisson.

Il n'y a pas de toxicité sans exposition. C'est ce sur quoi le fabricant compte. Il va continuer d'élaborer un produit de la décomposition qui ne se décomposera dans aucune condition naturelle que nous connaissons, et qui aura donc une longue durée de vie, mais, sans exposition, il n'y a pas de toxicité.

Notre société considère que le produit de remplacement du CFC, le HFC-134a fluoré, que nous utilisons dans les réfrigérateurs et les systèmes d'air climatisé, est énormément avantageux par rapport aux produits chimiques qui détruiraient la couche d'ozone auparavant. Le fait est que ce produit chimique se retrouve dans la pluie en quantités importantes, sous forme d'acide trifluoroacétique. L'acide trifluoroacétique ne se décompose dans aucune condition naturelle connue. Il va rester dans le milieu pour 100 000 ans. Est-ce grave? Notre société, par l'intermédiaire des chercheurs et des décideurs, dit que non, ce n'est pas grave, parce que la substance reste dans l'eau, et il ne se produit jamais rien. C'est probablement ce qui va se passer dans le cas qui nous occupe.

Est-ce que le produit fonctionne? 3M pense qu'il va fonctionner, et j'ai entendu parler de travaux de recherche sous contrat au sujet de ces produits analogues mais à chaîne plus courte, et on m'a demandé d'en faire, ce que je tends à refuser. Les substances vont-elles se comporter de la même manière? Je n'ai qu'à regarder la structure, et je peux dire que oui, elles vont encore se transformer en acides, mais nous avons déjà publié deux articles dans lesquels nous disions que les molécules dont la chaîne comporte moins de sept atomes de carbone ne sont pas bioaccumulables. Il ne s'agit pas de travaux intéressants pour moi, ni sur le plan scientifique ni sur plan intellectuel. Si les produits fonctionnent, alors ce sont, à mon avis, les meilleurs produits, du point de vue du problème de contamination de l'environnement, parce que les produits de la décomposition ne sont pas bioaccumulables.

Que faire? Utiliser des produits chimiques dont les liens sont stables. S'il s'avère que les polymères eux-mêmes, les réservoirs, se décomposent lentement dans les stations de traitement des eaux d'égout, dans le sédiment du lac Ontario ou dans les décharges, alors il y aura un problème, parce qu'il s'agit d'émissions à long terme de faibles quantités de ces composés. Nous ne savons pas encore si c'est le cas, mais si l'on démontre que cette décomposition a lieu — et les premières données que nous avons recueillies semblent l'indiquer — alors la façon dont on crée les liens entre la matière fluorée et la surface aura de l'importance.

as a urethane. They are different. The strength of that handshake is very different. The one on the far right-hand side is firm. If you shake that person's hand, you will be shaking it again consistently between now and the next 10 years. With the one in the middle, the ester, if you throw a little hot water on it, it will break. That will be a more sophisticated approach.

The take-home message is that we largely understand the chemical pollution problem. We are debating, and debate is good. In fact, the only way science moves forward is really through vigorous debate. However, we largely understand this problem. We are not arguing about how; we are arguing and debating about how much and the relative importance of different processes. We understand a lot. There are obvious steps to maybe not entirely solving it but certainly making it a lot better.

PFOS itself appears to be declining in remote environments three years after industry acted. That is a fabulously good-news story. I have the data on the next page. Chemists should be good enough chemical architects to design materials that provide desirable properties without adverse pollution problems. As a chair of chemistry at the University of Toronto, I know that in my soul, and I believe it to be true. I certainly believe it should be the goal.

Can we see progress? Here is the data that I find most interesting. If you look at the right-hand side, the seals in Resolute again, PFOS — that is, Scotchgard — peaked in 2000, and it dropped in 2004 and 2005. The year 2000 was the peak year for production by 3M of these materials. By the end of 2002, it was done. By 2001, we had a reduction of 80 to 85 per cent.

Is there a connection? We believe the data suggests and is consistent with a connection between that production in the phase-out and what we see in a remote environment in a very short time period. Of the two hypotheses, the indirect route and the direct route, only the indirect route can explain that response, because it has a fast response aspect in it. The alcohols escape and take 10 days to fly to the Arctic. They degrade on their way and go into the superficial part of the Arctic where the food chain is most active, and they move up the food chain.

We were surprised at how fast we saw a reduction. If that is true, we do not understand as much about the Arctic biology as we thought, so there is probably good science to be done there as well. However, it is suggestive of a connection. If there is a connection, it says that either industrial action or regulatory

Les différents fabricants utilisent différents processus. Les spécialistes de la chimie organique connaissent la différence entre un éther, un ester et un uréthane. Il s'agit de substances différentes. La force dans la poignée de main n'est pas la même. Celle de la molécule qui figure à droite dans la diapo est ferme. Si vous serrez sa main, vous allez la serrer encore et encore pendant les dix prochaines années. En ce qui concerne la molécule du milieu, l'ester, si vous mettez un peu d'eau chaude dessus, elle se décompose. Voilà une approche un peu plus complexe.

Le message à retenir, c'est que nous comprenons dans une grande mesure le problème de pollution chimique. Nous sommes en train d'en débattre, ce qui est une bonne chose. En fait, la science ne progresse que grâce à un débat vigoureux. Cependant, nous comprenons assez bien le problème. La question n'est plus de savoir comment; les arguments et le débat portent sur la quantité et l'importance relative des différents processus. Nous comprenons beaucoup de choses. Il y a des étapes évidentes à franchir qui ne permettront peut-être pas de régler tout le problème, mais qui vont certainement améliorer la situation de beaucoup.

Il semble que le SPFO lui-même disparaît des milieux éloignés, trois ans seulement après que l'industrie a pris des mesures. Il s'agit d'une excellente nouvelle. Je présente les données à la diapo suivante. Les chimistes devraient être des architectes des structures chimiques suffisamment habiles pour être en mesure d'élaborer des matières qui leur permettent d'obtenir les propriétés souhaitables sans causer de problèmes de pollution. À titre de président du département de chimie de l'Université de Toronto, c'est ma conviction intime, et je pense que c'est une chose qui est vraie. Je crois assurément que cela devrait être le but recherché.

Entrevoyons-nous des progrès? Voici les données que je trouve les plus intéressantes. Si vous jetez un coup d'œil sur la partie droite de la diapo — les phoques de Resolute encore une fois — le SPFO — c'est-à-dire le Scotchgard — a atteint un point culminant en 2000, puis il a chuté en 2004 et en 2005. L'année 2000 a été celle où 3M a produit le plus de ces matières. À la fin de 2002, tout était fini. En 2001, la production a diminué de 80 à 85 p. 100.

Y a-t-il un lien? Nous croyons que les données indiquent uniformément un lien entre la diminution de la production et ce que nous avons constaté dans un milieu éloigné sur une très courte période. Des deux hypothèses, celle de la voie indirecte et celle de la voie directe, seule la première peut expliquer cette réaction, en raison de la rapidité avec laquelle elle s'est produite. Les alcools s'échappent et prennent dix jours pour se déplacer jusque dans l'Arctique. Ils se décomposent en route, et ils aboutissent dans les couches superficielles de l'Arctique, où les activités d'alimentation sont les plus intenses, puis ils remontent la chaîne alimentaire.

La vitesse à laquelle s'est produite la diminution que nous avons constatée nous a surpris. Si cela est vrai, nous ne comprenons pas aussi bien la biologie de l'Arctique que nous l'avions pensé, alors il y a probablement d'intéressants travaux de recherche à faire là-dessus aussi. Cependant, il semble y avoir un

action has the ability to quickly influence chemical pollution. The good-news story about that is that, although the public is tired of this subject and will read over stories about another chemical pollutant that we will be reading about for decades, I believe this one has potential because of industry, scientists and regulators responding with actions that we would like to see.

Finally, who does the actual work? I do lots of talking; they do all the work. Graduate students, post-doctorates, the ones in blue, are the ones with the data I talked about. As to funding, NSERC has been our major funder. We have had some industry funding as well. Our collaborators include Derek Muir and Brian Scott from Environment Canada, academics from Guelph, and industrial scientists. We do all our atmospheric work at the Ford Motor Company and it has been a very nice collaboration.

I would be happy to take questions.

The Chairman: The mark of a great teacher, which you are, is that you can make lay people and neophytes, as we are, understand what you are talking about, and I think we actually sort of get it. I thank you very much for that.

Mr. Mabury: I will take that, "sort of get." Thank you.

The Chairman: We have been joined by Senator Sibbeston, who represents the Northwest Territories and therefore has a particular interest in the Arctic aspect of what you are talking about, and by Senator Milne, who was attending a caucus meeting of the environment committee.

Does the timeline during which these things last argue against the direct route in that they would go away too fast for the direct route to happen?

Mr. Mabury: Yes.

The Chairman: You said that there was stuff in here that serves no real function in the consumer products it is in. Why is it there?

Mr. Mabury: That is because of synthesis. When you make the polymers to put on the carpet, it is not a 100 per cent efficient reaction. Some in industry did not believe that they had unreacted starting material in their products until we measured and said that there was. I would guess that it costs money to take it out. It would certainly cost me money to purify a product. We purify things when we have to and do not purify things when we do not have to when we are doing our own chemistry.

Prior to when this unreactive starting material was recently identified as a potential significant source of emissions in the environment, no one paid any attention to it. It is now recognized.

lien. Si c'est le cas, cela signifie que les mesures des fabricants ou des décideurs peuvent avoir rapidement une incidence sur la pollution chimique. La bonne nouvelle à ce sujet est que, même si la population ne s'y intéresse plus et préfère lire des articles sur un autre polluant chimique dont nous entendrons parler pendant des décennies, je crois que celui-ci a du potentiel, parce que l'industrie, les chercheurs et les décideurs peuvent prendre les mesures que nous aimerions qu'ils prennent.

Enfin, qui effectue le travail, dans les faits? Je parle beaucoup; ce sont les gens suivants qui font tout le travail : des étudiants diplômés, des étudiants postdoctoraux; les noms en bleu sont les noms des personnes qui ont les données dont j'ai parlé. En ce qui concerne le financement, le CRSNG a été notre principal bailleur de fonds. Nous avons aussi reçu des fonds de l'industrie. Parmi nos collaborateurs, il y a Derek Muir et Brian Scott d'Environnement Canada, des universitaires de Guelph et des chercheurs du milieu industriel. Nous effectuons tous nos travaux sur l'atmosphère chez Ford, et ça a été une collaboration très intéressante.

Je serai heureux de répondre aux questions.

Le président : La marque d'un grand professeur, ce que vous êtes, c'est qu'il arrive à faire comprendre ce qu'il dit à des gens ordinaires et à des néophytes comme nous, et je pense que nous comprenons à peu près. Merci beaucoup.

M. Mabury : J'aime bien ce « à peu près ». Merci.

Le président : Le sénateur Sibbeston s'est joint à nous, et il représente les Territoires du Nord-Ouest, ce qui fait qu'il a un intérêt particulier pour l'aspect arctique de ce dont vous avez parlé, et le sénateur Milne s'est aussi jointe à nous, après avoir participé à une réunion préliminaire du comité de l'environnement.

Est-ce que la durée de vie des substances en question est un argument contre l'hypothèse de la voie directe, en ce qu'elles disparaissent trop rapidement pour que la voie directe puisse être concernée?

M. Mabury : Oui.

Le président : Vous avez dit qu'il y a dans les produits de consommation des substances qui n'ont aucune fonction réelle. Dans ce cas, pourquoi se trouvent-elles dans ces produits?

M. Mabury : C'est attribuable à la synthèse. Lorsqu'on fabrique les polymères qui entrent dans la composition du tapis, la réaction n'est pas efficace à 100 p. 100. Certains fabricants ne croyaient pas que leurs produits comportaient des produits de départ n'ayant pas réagi, jusqu'à ce que nous effectuions des mesures et leur disions que c'était le cas. J'imagine que d'enlever ces résidus coûte quelque chose. Il faudrait assurément que je débourse de l'argent pour purifier un produit. Nous purifions les produits lorsque nous avons à le faire, et nous ne le faisons pas lorsque nous n'avons pas à le faire, c'est-à-dire lorsque nous élaborons nos propres produits.

Avant qu'on détermine que ces produits de départ n'ayant pas réagi pouvaient être une source importante d'émissions dans l'environnement, personne n'y faisait attention. C'est maintenant

In the agreement between EPA and the major manufacturers of fluorotelomer, they have agreed to remove, by 2010, 90 per cent of these residuals from materials and, by 2015, essentially all residual precursors from the materials. We are moving in the right direction.

A major company announced on their website the day before yesterday that they have done most of that already. Clearly it was possible. Clearly it was simply an engineering problem and an effort problem.

The Chairman: So the material that is there that does not serve a function is incidental?

Mr. Mabury: Yes. It is left over, if you will.

The Chairman: Have the companies that have done these good things done so out of the goodness of their hearts or out of coercion, or a combination of the above?

Mr. Mabury: I can talk more knowledgeably about 3M, because the public record is clear. There was an invention by John Fenn in about 1987 for which he won the Nobel Prize a couple of years ago. It is called electrospray and is a measurement technique. You could not buy an instrument that utilized electrospray until about 1992. By 1993-94, the chairman of 3M said that they thought PFOS was out of the environment, because this new instrument allowed them to measure it for the first time. They did not know how it got there or what it meant, but they were going to study the problem.

3M spent a lot of money and engaged the best scientists in the world throughout the 1990s to figure out whether it was really out there. They did not learn how it got there until we figured it out.

However, by May 16, 2000, they knew that everywhere in the world that a sample was taken there was Scotchgard — PFOS. They knew that in every human blood sample they tested anywhere in the world they would find PFOS. They also had some toxicological evidence that suggested it may be problematic, at least at high doses.

That is what it took for them to say, “We are done. As of May 16, 2000, we are not going to make it anymore.” It was a half-billion-dollar-a-year market for them, in Canadian dollars.

EPA knew little about that prior to about a year before that announcement. Most regulators had no idea that these compounds were in the environment, mostly because we did not have the measurement tools to be able to detect them. It was a bit of a surprise. I do not think it should have been a surprise, but it was.

une chose reconnue. Dans le cadre d’une entente intervenue entre l’EPA et les principaux fabricants de fluorotélomères, ces derniers ont accepté de supprimer, d’ici 2010, 90 p. 100 des matières résiduelles, et, d’ici 2015, essentiellement tous les précurseurs résiduels dans les matières qu’ils produisent. Nous sommes dans la bonne direction.

Un important fabricant a annoncé dans son site Web avant-hier qu’il avait presque déjà réalisé cela. C’était donc clairement possible de le faire. Il est clair qu’il ne s’agissait simplement que d’un problème d’ingénierie et de volonté.

Le président : Les matières inutiles qui se trouvent dans les produits ne s’y trouvent donc que par accident?

M. Mabury : Oui. C’est comme des restes, si vous voulez.

Le président : Est-ce que les mesures louables prises par les fabricants en question sont le fruit de leur bonté ou de la coercition, ou d’une combinaison des deux?

M. Mabury : 3M est la compagnie sur laquelle je peux m’étendre le plus puisque le dossier public à son sujet est clair. Vers 1987, John Fenn a réalisé une invention pour laquelle il a remporté le Prix Nobel il y a quelques années. Il s’agit de l’électronébulisation, qui est une technique de mesure. Il était impossible d’acheter un outil qui utilisait l’électronébulisation avant 1992. En 1993-1994, le président de 3M a affirmé qu’il y avait, selon les responsables de l’entreprise, du SPFO dans l’environnement parce que ce nouvel outil leur avait permis de le mesurer pour la première fois. Ils ne savaient pas comment cette substance s’était libérée dans l’environnement ni ce que seraient les conséquences, mais ils allaient étudier le problème.

Dans les années 1990, 3M a dépensé beaucoup d’argent et a embauché les meilleurs scientifiques du monde afin de déterminer s’il y avait vraiment du SPFO dans l’environnement. Ils n’ont pas appris comment la substance s’y était retrouvée jusqu’à ce que nous le déterminions.

Cependant, le 16 mai 2000, ils savaient qu’ils trouveraient du Scotchgard — le SPFO — dans tous les échantillons prélevés d’un coin à l’autre de la planète. Ils savaient qu’il y aurait du SPFO dans tous les échantillons de sang humain prélevés, quelle que soit la région du monde où le prélèvement serait effectué. Ils avaient également des éléments de preuve toxicologiques qui montraient que la substance pourrait poser un problème, tout au moins à doses élevées.

C’est ce qui leur a fait dire : « Ça y est, à partir du 16 mai 2000, nous ne produisons plus de Scotchgard ». Il s’agissait pour eux d’un marché d’un demi-milliard de dollars canadiens par année.

L’EPA ne savait que très peu de choses à ce sujet un an avant que cette annonce ait été faite. La plupart des organismes de réglementation ne savaient pas du tout que ces composés étaient présents dans l’environnement, surtout parce que nous n’avions pas les outils de mesure nécessaires à leur détection. Ça a été, en quelque sorte, une surprise. Cela n’aurait pas dû les surprendre, mais ça a été le cas.

I give 3M a lot of credit for being proactive. Perhaps they could have gone a bit sooner, but let us be realistic, they are making a lot of money. At the end of the day, it is very different than what the flame retardant industry has done, for example, which is a much different business model.

The telomer manufacturers have been active since 2001-02 in the context of study. The regulators of the world woke up. I mean that positively in that they had information that they needed to work on — Environment Canada, the Europeans, EPA, et cetera. They have been much more attentive, so there has been much more regulatory influence. Industry is not doing anything now that regulators have not thought about and are not already encouraging. It is harder to parse out what is goodwill initiative and what is simply seeing the regulatory landscape. It is harder for me to answer that question. As I understand it, 3M was operating in a vacuum for most of the time with little regulatory input.

The Chairman: In any event, they did the right thing, which others frequently do not. I hope they get a medal.

On the same topic, when the factory that used to dump 58,000 pounds of this stopped doing so, did they go out of business? Was it the end for them?

Mr. Mabury: No, not at all. They simply stopped. They found a way to not release it.

The Chairman: An example of what you said is that chemists can, given the challenge, find a way to make this work without putting the bad things in.

Mr. Mabury: I believe so.

Senator Cochrane: I will continue on with the 3M company. There must be other companies looking at ways and means of trying to eliminate Teflon and these other substances. Is that so?

Mr. Mabury: The major manufacturers are under agreement with EPA now to reduce the residuals and reduce the release of these chemicals. Two days ago, DuPont announced on its website that it has essentially achieved what it had to do only by 2010.

The whole landscape of manufacturers has changed dramatically. Everyone is looking for alternatives. They are looking to clean up their own act. That is all good.

There is an effort amongst some industry groups to say that what they are doing now does not matter. We are not debating the mechanisms any longer; we are debating how much. A few companies argue that it is a legacy problem, that the contamination of the Arctic actually occurred back in the 1990s and that it is not happening any more. That is the

Je félicite la compagnie 3M d'avoir été proactive. Elle aurait peut-être pu agir plus rapidement, mais soyons réaliste, elle faisait beaucoup d'argent. Tout compte fait, l'approche adoptée par 3M est très différente de celle adoptée par l'industrie des produits ignifuges, par exemple, qui applique un modèle de gestion très différent.

Depuis 2001-2002, les fabricants de télomères sont actifs dans le domaine des études scientifiques. Les organismes de réglementation du monde se sont réveillés. Je dis cela de manière positive, car ils ont obtenu l'information dont ils avaient besoin pour travailler — Environnement Canada, les Européens, l'EPA, et cetera. Ils sont beaucoup plus attentifs, et l'influence de la réglementation est beaucoup plus grande. L'industrie n'adopte actuellement pas de mesures que les organismes de réglementation n'ont pas étudiées et n'encouragent pas déjà. Il est difficile de distinguer ce qui relève d'une initiative de bonne volonté de ce qui découle simplement d'un respect de la réglementation. Il est difficile pour moi de répondre à cette question. Selon ma compréhension de la chose, 3M a longtemps exécuté ses activités en vase clos et ne recevait que très peu de commentaires en ce qui concerne la réglementation.

Le président : De toute manière, ils ont fait ce qu'il convenait de faire, ce qui n'est pas toujours le cas pour les autres. J'espère qu'ils seront récompensés.

Dans le même ordre d'idées, quand l'usine qui libérait 58 000 livres de cette substance dans l'environnement a arrêté de le faire, a-t-elle fait faillite? S'agissait-il de la fin pour elle?

M. Mabury : Pas du tout. Les responsables de l'usine ont tout simplement arrêté. Ils ont trouvé une façon de ne pas libérer la substance.

Le président : Un exemple de ce que vous avez dit est que les chimistes peuvent, pour relever le défi, trouver une façon de poursuivre la production sans inclure les substances nocives.

M. Mabury : Je crois que c'est possible.

Le sénateur Cochrane : Je vais poursuivre la discussion sur la compagnie 3M. Il doit y avoir d'autres entreprises qui cherchent des manières et des moyens d'éliminer le Teflon et ces autres substances. Est-ce que j'ai raison?

M. Mabury : Les grands fabricants sont actuellement en train de conclure des accords avec l'EPA en vue de réduire les résidus et de limiter la quantité de ces substances chimiques qui sont rejetées. Il y a deux jours, la compagnie DuPont a annoncé sur son site web qu'elle a déjà accompli ce qu'elle ne devait réaliser qu'en 2010.

Le milieu des fabricants a énormément changé. Tout le monde cherche des solutions de rechange. Toutes les entreprises veulent améliorer leur façon de faire. C'est une bonne chose.

Certains groupes d'industries se mobilisent pour affirmer que ce qu'ils font actuellement n'a pas d'importance. Nous ne débattons plus des mécanismes; nous débattons des quantités. Quelques entreprises maintiennent qu'il s'agit d'un problème hérité, que la contamination de l'Arctique s'est faite dans les années 1990 et que cela ne se passe plus. C'est là la différence entre

difference between a legacy direct route and the indirect route that continues. That is just a delaying tactic in some ways. These are the companies that are trying to find solutions. To remain competitive in this market, you must be nimble. I have seen dramatic changes. With regard to residuals, there are companies that said that there are no residuals in their materials. My response is that they did not look, because they are there. We are not 100 per cent efficient. No chemist is.

For example, 3M in its public submissions to EPA in 1999-2000, when these issues began to come out, admitted that they have 1 per cent to 3 per cent by-product — these original incidental materials — in their materials. Some of the other manufacturers said that they have 0 per cent. That was not true. Everybody now realizes that. It is the case that all the companies are pulling in the right direction in that regard.

Senator Cochrane: When do you think this started? You say you have seen dramatic change. How long has it been since you have seen this change?

Mr. Mabury: 2004 was the first field data in which we observed a change in a sample in a remote region, in seals. It was not necessarily something we expected. If we had hypothesized, we would have thought it would take a decade or so before starting to go over the hump. We were surprised at how fast it happened.

We have a paper, which I am reviewing while I am here, measuring air samples in Toronto of these precursors since 2002. We also measured them in 2001. We measured higher concentrations in 2001 than in 2002. We thought it was pretty fast. When 3M stopped making the stuff, less of the alcohols, which are very volatile, are getting away. That does not say they are not still being released. It started up high, it dropped, and stabilized at a relatively low level. These compounds are still in use. Just because 3M stopped making them did not mean everyone tore up their carpets.

We find that the ones on paper products dropped faster because, of course, those products have a smaller lifetime in the marketplace than do carpets and fabric. It is an explanation for the observation, but it is hard to prove that connection.

Senator Cochrane: I am pleased to hear you say the PFOAs already appear to be declining in remote environments three years after industry acted.

In your view, is the federal government using CEPA 1999 effectively to begin addressing the many PFCs on the domestic substances list and in use today in our country?

une voie directe héritée et la voie indirecte qui se poursuit. Il s'agit en quelque sorte d'une stratégie de temporisation. Ce sont ces entreprises qui tentent de trouver des solutions. Pour demeurer compétitif sur le marché, il faut être rapide. J'ai vu des changements remarquables. En ce qui concerne les résidus, il y a des entreprises qui affirment que leurs matériaux n'en contiennent pas. Je leur répondrais qu'elles n'ont pas cherché parce qu'il y a toujours des résidus. Nous ne sommes pas efficaces à 100 p. 100. Aucun chimiste ne l'est.

Par exemple, dans son exposé public à l'intention de l'EPA en 1999-2000, à l'époque où ces problèmes ont été mis en lumière, 3M a avoué que ses matériaux contenaient de 1 à 3 p. 100 de sous-produits — ces matières initiales découlant de la fabrication. Certains autres fabricants ont déclaré un taux de 0 p. 100. Ce n'était pas vrai. Tout le monde le sait maintenant. Toutes les entreprises font maintenant un pas dans la bonne direction à cet égard.

Le sénateur Cochrane : Quand pensez-vous que cela a commencé? Vous avez dit que vous avez remarqué des changements importants. Quand avez-vous remarqué ces changements?

M. Mabury : En 2004, nous avons recueilli les premières données sur le terrain qui nous ont permis d'observer un changement dans les échantillons prélevés chez les phoques d'une région éloignée. Nous ne nous attendions pas nécessairement à ça. Si nous avions formulé une hypothèse, nous aurions présumé qu'une décennie passerait avant que des changements importants soient remarqués. Nous avons été surpris par la rapidité de ces changements.

Nous avons un document, que je parcours à l'instant, et qui fait état de la mesure de ces précurseurs dans des échantillons d'air prélevés à Toronto depuis 2002. Nous les avons également mesurés en 2001. Leur concentration était plus élevée en 2001 qu'en 2002. Nous avons trouvé ce changement passablement rapide. Quand 3M a cessé de produire la substance, on a remarqué qu'une moins grande quantité d'alcools, qui sont très volatils, s'échappaient. Cela ne veut pas dire que ces alcools ne sont plus rejetés dans l'air. Leur concentration était élevée, puis, elle a diminué, pour enfin se stabiliser à un niveau plutôt bas. On utilise pourtant toujours ces composés. Si 3M a cessé de les produire, les gens n'ont pas tous commencé à déchirer leurs tapis.

Nous avons constaté que la concentration des composés utilisés dans les produits de papier a chuté plus rapidement parce que ces produits ont une durée de vie moins longue sur le marché que les tapis et les tissus. Cela pourrait expliquer ce qu'on a observé, mais il est difficile de prouver le lien.

Le sénateur Cochrane : Je suis heureuse d'apprendre que les APFO semblent déjà être moins présents dans les régions éloignées trois ans après que l'industrie a agi.

Selon vous, le gouvernement fédéral se sert-il de la LCPE de 1999 de manière efficace pour éliminer les CPF qui sont sur la Liste intérieure des substances et qui sont utilisés de nos jours dans notre pays?

Mr. Mabury: Yes. I am not an expert on CEPA or regulatory matters. I am a scientist, but here is what I know. EPA is one of the world's regulators. I have been to EPA several times and have been asked to give a talk and provide feedback. I read what they are doing. I have been to the OECD and talked to the Europeans. None of them is able to move as quickly and as nimbly as Environment Canada. CEPA has allowed them to recognize the problem and to incorporate the latest research into it. They tell me they are more constrained in what they can do. They are still focused on PFOA, despite the fact that in your blood PFOA is 8 carbon acid; there is 9, 11, 12 and 13 there. They are not able to address those, apparently. I think it is more toxicologically interesting, because we know little about those higher chains. They have not been able to move quickly on the precursor idea.

Environment Canada in the context of one of their major actions was to preclude the importation of four fluorinated polymers. The evidence suggests there is a link between these fluorinated polymers and either residuals or degradation of the polymers themselves, releasing alcohols that as precursors degrade into the acids that contaminate remote environments. It is the only explanation in my mind that will explain the long chain acids in polar bears.

Humans are heavily contaminated with 8 carbon. Polar bears and seals are most contaminated with the much-longer 11, 12 and 13 chain acids. We can draw a consistent connection between fluorinated polymers and those long chain acids. It is not definitive, because as I said before you cannot prove it, but the evidence is consistent with that connection. The fact that they can move on that suggests a nimbleness and an ability to act very quickly in the public's interest. The public interest, as defined by, from my view, a contaminated environment and contaminated humans clearly is connected to these fluorinated materials.

Is it a legacy problem or ongoing problem? They have been acting prudently in that regard. From what I understand about CEPA, from my vantage point, they have been able to act appropriately. I put an emphasis on that.

Senator Milne: This has taken me back to my days in the chemistry laboratory at the University of Guelph. That was a long time ago.

I find it very difficult to think that if a chemist can make these long chain molecules, alcohols, they could not immediately test for them. How do they know they had them if they could not test for them?

Mr. Mabury: Certainly, there is one way of testing in a laboratory when you have a gallon of this stuff. I should point out that we measure tens to hundreds of picograms in a metre cubed of air. You go from grams to milligrams to micrograms to nanograms to picograms. Each one of those is ten to the third. It

M. Mabury : Oui. Je ne suis pas spécialiste de la LCPE ni des questions de réglementation. Je suis un scientifique, mais voici ce que je sais. L'EPA est l'un des organismes de réglementation de la planète. Je me suis présenté à l'EPA à plusieurs reprises, et on m'a demandé de présenter un exposé et de fournir mes commentaires. Je lis des documents sur les activités de l'EPA. Je suis allé à l'OCDE et j'ai parlé aux responsables européens. Aucun d'entre eux n'est en mesure d'agir aussi rapidement qu'Environnement Canada. La LCPE leur a permis de reconnaître le problème et d'incorporer les dernières recherches. Ils me disent qu'ils sont davantage limités relativement à ce qu'ils peuvent accomplir. Ils mettent encore l'accent sur l'APFO malgré le fait que la chaîne carbonée de l'APFO dans le sang humain est composée de huit atomes; il existe de chaînes carbonées de 9, 11 12 et 13 atomes. Apparemment, ils ne sont pas en mesure de les étudier. Du point de vue toxicologique, je crois que des études de ce genre seraient plus intéressantes, car nous connaissons peu de choses sur ces chaînes plus longues. Ils n'ont pas pu agir rapidement en ce qui concerne la notion des précurseurs.

Dans le cadre de l'une de ses mesures les plus importantes, Environnement Canada devait interdire l'importation de quatre polymères fluorés. Tout porte à croire qu'il y a un lien entre ces polymères fluorés et les résidus ou la décomposition des polymères eux-mêmes, ce qui donnerait lieu au rejet d'alcools, qui, en tant que précurseurs, se décomposent et deviennent des acides qui contaminent les milieux éloignés. C'est, à mon avis, la seule explication des acides à longue chaîne chez les ours polaires.

Le sang des humains est très contaminé par des chaînes carbonées composées de huit atomes. Les ours polaires et les phoques sont les animaux les plus contaminés par des chaînes carbonées composées de 11, 12 et 13 atomes. Nous pouvons établir un lien solide entre les polymères fluorés et ces acides à longue chaîne. Il ne s'agit pas d'un lien définitif, car, comme je l'ai déjà dit, on ne peut pas le prouver, mais la preuve semble indiquer ce lien. On est en mesure de faire quelque chose, et cela montre une rapidité et une capacité d'agir très rapidement dans l'intérêt du public. L'intérêt public est, selon moi, lié à la contamination de l'environnement, et la contamination des humains est clairement liée à ces matières fluorées.

S'agit-il d'un problème hérité ou d'un problème continu? Le ministère agit prudemment à cet égard. Selon ma compréhension de la LCPE, on a été en mesure d'agir de manière appropriée. J'insiste sur ce point.

Le sénateur Milne : Cela me rappelle les heures que j'ai passées dans le laboratoire de chimie, à l'Université de Guelph. Ça fait très longtemps.

Il est difficile pour moi de comprendre comment des chimistes ont pu fabriquer ces molécules à longue chaîne, ces alcools, et ne pas immédiatement les analyser. Comment savaient-ils qu'ils les avaient s'ils ne pouvaient pas les analyser?

M. Mabury : Il y a bien sûr une façon de les analyser en laboratoire quand on dispose d'un gallon de la substance. Il est important de souligner que nous décelons des dizaines ou des centaines de picogrammes de ces substances dans un mètre cube d'air. Il y a d'abord les grammes, puis, les milligrammes, les

would be three cubic metres of air. There would be 300 picograms in there. That is a really low thing. It took us a good six months to figure out how to do it at those low levels, how to capture them, because they are so volatile.

In the normal air sampling that goes on by Environment Canada and EPA, there are huge efforts in taking air samples every 12 days all around the Great Lakes. Those samplers would not have captured these compounds. They are so volatile they go right through.

Intellectually, this has been intriguing because these are huge molecules, yet have small personalities. One would think that because they are very large they must have vapour pressures along the lines of some of the PCBs so if we look for them here we should see them. However, they did not find them there because they are so volatile they went right through the sampler. They were never trapped.

We had to develop a trapping method and analytical methods. Think of a gas chromatograph in the Olympics, testing for illicit, performance-enhancing drugs. A gas chromatograph is one of those things. We put these molecules through the gas chromatograph and never saw anything come out the other end. We thought they must be stuck inside the machines so we kept raising the temperatures. We raised it some more. It turns out that even at the starting temperature they were going through so fast they were being missed. It was a systematic bias. For some of the chemicals we measure, we must cool down the gas chromatograph to minus 40 Celsius to start. No one has done that before for chemicals that weigh such as these. People who deal with big molecules do not expect them to be so volatile; people who deal with small molecules never expect something so big to be in the same mixture. We have learned a lot.

In 1968, a dental professor in Rochester was interested in fluoridation of water. He wondered if there were any organofluorine compounds — that is, F minus connected to a carbon compound — in humans, and he started testing human blood. He did it in a gross fashion. He took the blood, measured fluoride, and then burned it at 3,200 degrees Fahrenheit, and then measured the fluoride again. He said that the difference must be organically bound fluorine. In every human blood sample he tested, he said there was organofluorine. It turns out there was not a connection to fluorinated water at all; that reaction does not occur.

In the late 1960s, in a publication of the best journal of time, nature and science, he said humans that humans have organofluorines in their blood. The lack of technology did not allow us to measure that until the early 1990s, simply because we

microgrammes, les nanogrammes et, enfin, les picogrammes. Chaque picogramme équivaut à un millième de milliardième de gramme. Il y aurait 300 picogrammes dans trois mètres cubes d'air. C'est vraiment très peu. Ça nous a pris au moins six mois pour trouver une manière de mesurer ces composés à des niveaux aussi bas et les piéger parce qu'ils sont très volatils.

Dans le cadre de la procédure normale d'échantillonnage de l'air d'Environnement Canada et de l'EPA, on déploie des efforts considérables pour prélever des échantillons d'air tous les 12 jours tout autour des Grands Lacs. Les échantillonneurs qu'ils utilisent n'auraient pas piégé ces composés. Ils sont si volatils qu'ils passent au travers.

Intellectuellement, ces molécules sont très intéressantes parce qu'elles sont immenses, mais ont une toute petite personnalité. Les scientifiques croyaient que la pression de vapeur de ces molécules, qui étaient très grosses, serait semblable à celle des BPC et que, s'ils les cherchaient, ils les trouveraient. Cependant, ils ne les ont pas trouvées parce qu'elles sont si volatils qu'elles passaient à travers l'échantillonneur. Elles n'étaient pas jamais piégées.

Nous avons dû élaborer une méthode de piégeage et des méthodes d'analyse. Pensez au chromatographe en phase gazeuse qui est utilisé aux Jeux Olympiques pour détecter les substances illicites améliorant la performance. Le chromatographe en phase gazeuse est l'un de ces outils. On a mis les molécules dans le chromatographe en phase gazeuse, et rien n'est sorti à l'autre bout. On croyait que les molécules devaient être prises à l'intérieur des machines, alors on a continué à élever la température. On l'a élevée encore plus. On a fini par comprendre que, même à la température de départ, les molécules traversaient l'outil si rapidement qu'elles n'étaient pas détectées. Il s'agissait d'un biais systématique. Pour mesurer certaines substances chimiques, nous devons refroidir le chromatographe en phase gazeuse pour qu'il atteigne une température de -40 °C. Personne n'avait encore fait cela pour des substances chimiques qui pèsent autant. Les gens qui étudient les grosses molécules ne s'attendent pas à ce qu'elles soient si volatiles; ceux qui étudient les petites molécules ne s'attendent jamais à ce que quelque chose d'aussi gros fasse partie du même mélange. Nous en avons appris beaucoup.

En 1968, un professeur en dentisterie à Rochester s'est intéressé à la fluoruration de l'eau. Il s'est demandé s'il y avait des composés de fluorure organique — c'est-à-dire moins F lié à un composé carboné — chez les humains, et il a commencé à analyser le sang humain. Il l'a fait de manière grossière. Il prélevait le sang, mesurait le fluorure et le brûlait à une température de 3 200 °F, puis, mesurait de nouveau le fluorure. Il a affirmé que la différence devait être le fluor organiquement lié. Dans tous les échantillons de sang humain qu'il a analysés, il a affirmé qu'il y avait du fluorure organique. On sait maintenant qu'il n'y a pas du tout de lien avec l'eau fluorée; cette réaction n'a pas lieu.

À la fin des années 1960, dans l'une des meilleures revues sur le temps, la nature et la science, il a affirmé que le sang des humains contenait des fluorures organiques. Le manque de technologie nous a empêchés de mesurer cela jusqu'au début

were not smart enough to be able to analyze, with precision and accuracy, the identity of those molecules. We were not smart enough early enough.

Senator Milne: How easy would it be for industry to follow 3M's example or to start by removing the residuals? Is that an expensive process or an easy process?

Mr. Mabury: The record indicates that all the world's manufacturers of these materials agreed to remove about 90 or 95 per cent by 2010. I do not believe they would have agreed unless they could do it. The fact that DuPont announced two days ago, on their website, that they have essentially done it already tells me that it was certainly doable. I do not know that their products cost any more than they did before removing the residuals. I am not privy to the costing of industrial mediums like that, but it does not seem to have any negative impact on their ability to continue to produce materials. The evidence suggests that it was not as hard as it was suggested it would be.

Senator Milne: DuPont is already following 3M?

Mr. Mabury: That is a different thing, because 3M ceased production of an eight-carbon compound and about four years ago brought out a four-carbon compound. In their announcement two days ago, DuPont said, "We have done what we were to do by 2010 already." They have removed the vast majority of residual by-products of unintended materials in there. Reading between the lines, it seems they have alternatives so that they no longer will be in the long-chain business. I am trying to read between the lines. It would have been inconceivable to me that the largest company in the world, certainly the company with the longest experience with fluorinated compounds in general, did not already have an active alternative research market.

Bruce Smart, one of the smartest people at DuPont, was quoted in *Chemical & Engineering News, C&EN*, a trade magazine, saying that alternatives were possible, and that was three years ago. I took that as an indication that they are clearly working on alternatives.

DuPont is a company that ultimately did the most to solve the ozone depletion problem by coming out with alternatives that allowed us to replace freons. Up to that point, industry was saying that it would be difficult. One day, however, it was no longer difficult. That is industrial news.

Senator Milne: On sheer speculation, do you suspect these long-chain alcohols may be responsible for what they now call the 21st century disease, where people cannot go out of their house because they are allergic to everything around them? That is, the house must be made of wood and all natural materials, and so on.

des années 1990 parce que nous n'avions tout simplement pas les connaissances nécessaires pour analyser, avec précision et exactitude, la nature de ces molécules. Nous n'avons pas acquis les connaissances nécessaires assez tôt.

Le sénateur Milne : Dans quelle mesure l'industrie serait-elle en mesure de suivre l'exemple de 3M ou de commencer à éliminer les résidus? S'agit-il d'un processus dispendieux ou d'un processus facile?

M. Mabury : Selon le dossier, les fabricants de ces matières à l'échelle de toute la planète ont accepté de les réduire de 90 à 95 p. 100 d'ici 2010. Je ne crois pas qu'ils auraient accepté si c'était impossible. Il y a deux jours, les représentants de DuPont ont annoncé, sur le site Web, qu'ils ont déjà atteint cet objectif, ce qui prouve que c'était faisable. À ce que je sache, leurs produits ne coûtent maintenant pas plus cher parce qu'on en a retiré les résidus. Je ne connais pas grand-chose à l'établissement des coûts dans le milieu industriel, mais le processus ne semble pas avoir eu d'effets négatifs sur leur capacité de continuer à produire des matériaux. Tout semble indiquer que l'objectif n'était pas aussi difficile à atteindre qu'on le croyait.

Le sénateur Milne : DuPont suit déjà l'exemple de 3M?

M. Mabury : Ils n'ont pas accompli les mêmes choses. 3M a cessé de produire un composé à huit atomes de carbone et, il y a environ quatre ans, il a commencé à produire un composé à quatre atomes. Dans leur annonce, il y a deux jours, les représentants de DuPont ont affirmé : « Nous avons déjà accompli ce que nous ne devions réaliser qu'en 2010. » Ils ont retiré la grande majorité des sous-produits résiduels non voulus de leurs matériaux. Cela voudrait dire qu'ils ont trouvé des solutions de rechange et qu'ils ne produiront plus de molécules à longue chaîne. J'essaie d'interpréter leurs déclarations. Je ne pourrais pas concevoir que l'entreprise la plus importante au monde, ou celle qui a le plus d'expérience dans la production de composés fluorés en général, n'avait pas déjà effectué des recherches sur un marché de rechange.

Il y a trois ans, l'un des représentants les plus intelligents de DuPont, Bruce Smart, a affirmé, dans la revue professionnelle *Chemical & Engineering News, C&EN*, qu'il y avait des solutions de rechange. J'ai compris que l'entreprise travaillait pour trouver des solutions de rechange.

DuPont est l'entreprise qui a le plus œuvré pour régler le problème de la réduction de l'ozone en trouvant des solutions de rechange aux chlorofluorocarbures. Avant cela, l'industrie affirmait que ce serait difficile. Cependant, un jour, ce n'était plus difficile. Il s'agit de nouvelles industrielles.

Le sénateur Milne : Hypothétiquement, croyez-vous que ces alcools à longue chaîne peuvent être responsables de ce qu'on appelle la maladie du XXI^e siècle, qui empêche les gens de sortir de chez eux parce qu'ils sont allergiques à tout ce qui les entoure? C'est-à-dire que la maison doit être fabriquée uniquement de bois et de matériaux naturels.

Mr. Mabury: I have no idea. I doubt seriously that these are connected to those. Although the concentrations are substantial, they pale in comparison to exposure to other things. I do not know what to make of that.

Senator Milne: I find what you said about CEPA to be encouraging and that some of these companies in the United States, namely DuPont and 3M, in spite of the fact that the EPA is lagging on this, are voluntarily doing this sort of thing. That is very encouraging.

Mr. Mabury: I was suggesting EPA is not as nimble and free to follow all the research and evidence as Environment Canada is. They have still been doing good things. They took the approach that there are individuals within EPA that believe these residuals are important; we need to address those. It was a voluntary action, so it does not require regulatory sorts of things.

There is much litigation in and around that West Virginia plant, for example, because a lot of people in that area have a lot of PFOA in their blood — higher than anywhere else. This is the United States we are talking about, so there is a lot of litigation underlying all of that. I cannot remotely parse what all that means. I think there are positive indications all around.

Senator Milne: We are now looking at CEPA and what we can do to make it more effective. You say it is working well in this area. Do you have any suggestions to give them even more flexibility and nimbleness?

Mr. Mabury: There is nothing obvious. I have not parsed the act itself, but Canada is getting a lot of good press. Looking at all the thousands of chemicals and prioritizing what needs to be studied and regulated is a huge plus. Europe and the United States are trying to do that. Europe is a far more bureaucratic entity than Canada; they are way behind in prioritizing what chemicals to look at.

When I go to meetings, people say Canada is way ahead of the game on these things. In my view, regulators in Canada have the tools they need to do the job they do. The challenge comes more with some of our technologies that are not as up to speed as they could have been. It took really clever people to discover a method to detect these compounds with the confidence we need to have.

Some of them are just endemic problems that we must overcome. Nothing comes to mind to change the act that would give regulators extra powers. In my view, they seem to have the tools they need to get a good job done.

M. Mabury : Je n'en sais rien. Je doute beaucoup que ces deux phénomènes soient liés. Si les niveaux de concentration de ces alcools sont considérables, ils ne sont pas du tout comparables à notre exposition à d'autres substances. Je ne sais pas quoi vous dire.

Le sénateur Milne : Je trouve que ce que vous avez dit au sujet de la LCPE est encourageant, tout comme le fait que certaines entreprises américaines, dont DuPont et 3M, prennent volontairement ce genre de mesures malgré le fait que l'EPA prenne du retard. C'est vraiment très encourageant.

M. Mabury : J'ai laissé entendre que l'EPA n'agissait pas aussi rapidement qu'Environnement Canada ni aussi libre en ce qui concerne la recherche et les données probantes. L'EPA réalise tout de même des choses importantes. Il y a des membres de l'EPA qui croient que ces résidus sont importants, et il faut adopter une approche pour régler ce problème. Il s'agissait d'une mesure volontaire, qui n'exigeait pas de règlement.

Par exemple, il y a de nombreux litiges concernant une usine de la Virginie occidentale parce que bon nombre de personnes dans la région ont un taux élevé d'APFO dans le sang — plus élevé que partout ailleurs. On parle des États-Unis. Il y a donc de nombreux litiges concernant ce problème. Je ne peux pas du tout analyser la situation. Je crois qu'il se passe des choses positives un peu partout.

Le sénateur Milne : Nous examinons la LCPE et ce que nous pouvons faire pour la rendre plus efficace. Vous dites qu'elle a des effets positifs dans ce domaine. Avez-vous des suggestions pour accorder encore plus de souplesse aux intervenants et leur permettre d'agir plus rapidement?

M. Mabury : Il n'y a pas de solutions évidentes. Je n'ai pas étudié la LCPE en elle-même, mais le Canada a bonne réputation. Nous analysons les milliers de substances chimiques et établissons des priorités relativement à celles qui doivent être étudiées et réglementées, ce qui est très avantageux. L'Europe et les États-Unis tentent également de faire la même chose. L'Europe est une entité beaucoup plus bureaucratique que le Canada; elle a pris beaucoup de retard en ce qui concerne l'établissement des priorités relativement aux substances chimiques devant faire l'objet d'une analyse.

Quand j'assiste à des réunions, j'entends beaucoup dire que le Canada a pris beaucoup d'avance par rapport à ces mesures. À mon avis, les organismes de réglementation au Canada ont les outils dont ils ont besoin pour accomplir leur travail. Le défi auquel nous faisons face est davantage lié à notre technologie, qui n'est pas aussi avancée qu'elle pourrait l'être. Ce sont des gens très savants qui ont découvert la méthode nécessaire pour détecter les composés de manière sûre.

Certains des problèmes auxquels nous faisons face sont simplement endémiques. Je n'arrive pas à penser à une modification de la LCPE qui donnerait plus de pouvoir aux organismes de réglementation. Selon moi, ils ont les outils dont ils ont besoin pour faire du bon travail.

I am realistic about how fast government entities move on things and my view is they move quite nimbly.

Senator Sibbeston: I take it you do studies just out of scientific interest. That is, there is nothing compelling you to do that. Is the federal government doing similar studies in the North?

Mr. Mabury: All of my northern work has been funded by Canada through the various funding agencies that get us up North. Each trip up to the North costs approximately \$30,000. My operating grant is \$42,000; you cannot do it on that. They have all been in collaboration with Environment Canada scientists, one of whom was here last week. He is a co-supervisor with most of the students I send up there. We are interested in the Arctic by a scientifically driven interest.

The cold condensation hypothesis on why the Arctic is so contaminated with chemicals is that vapour pressure varies with temperature. In the chemistry lab, if you want to get solvent off and concentrate a chemical, you would put it in a round-bottom flask, with lots of solvent, and you would pull a vacuum on it and heat it up in a hot water bath. You would not want it released into the room so you would trap it in a cold trap on the side. The globe works in the same way. Temperate regions are very warm, so chemicals there have higher vapour pressures that escape into the atmosphere. The Arctic is very cold and chemicals do not want to be in the lower vapour pressure so they condense. Thus, in the Arctic, the Inuit have a higher contamination of DDT in their adipose tissue than we in the South have. It is scientifically interesting because these chemicals tend to partition there, preferentially. The fact that the perfluorinated acids are in such a high concentration and that, in my view, they could not have gotten there by themselves as the final product, makes it an interesting scientific problem. We have a theory and we must test it. Therefore, we go to the Arctic to make the measurements that we have predicted because the only truly good science that can result is when you have predictable and testable theories. You have to be able to make a prediction so that you can test it to know whether it is valid.

There is a practical element to this as well. It is inappropriate for modern industrial society to contaminate remote parts of the globe that derive little or no benefit from those materials — and the Arctic fits that philosophical judgement perfectly. I live and work in Canada and the Canadian Arctic is becoming contaminated so it makes sense for us to do some work there.

Je suis réaliste en ce qui concerne la vitesse à laquelle les entités gouvernementales peuvent agir et, à mon avis, elles agissent rapidement.

Le sénateur Sibbeston : Je suppose que vous réalisez vos études par intérêt scientifique. C'est-à-dire que rien ne vous pousse à mener de telles études. Le gouvernement fédéral mène-t-il des études semblables dans le Nord?

M. Mabury : Tous les travaux que j'ai accomplis dans le Nord ont été financés par le Canada par l'entremise de divers organismes subventionnaires. Chaque voyage dans le Nord coûte environ 30 000 \$. Ma subvention d'exploitation est de 42 000 \$; ce n'est pas suffisant. Toutes les études ont été menées en collaboration avec des scientifiques d'Environnement Canada, dont l'un était ici la semaine dernière. Il cosupervise la plupart des étudiants que j'envoie dans le Nord. L'Arctique nous intéresse d'un point de vue scientifique.

Selon l'hypothèse de la condensation froide, qui tente d'expliquer pourquoi l'Arctique est aussi contaminé qu'il l'est par des substances chimiques, la pression de vapeur varie selon la température. Dans un laboratoire de chimie, si vous voulez retirer un solvant et concentrer une substance chimique, vous la mettez dans un ballon à fond rond avec beaucoup de solvant, vous la passerez sous-vide et la chaufferez dans un bain d'eau chaude. Vous ne voudrez pas qu'elle soit libérée dans la salle. Vous la piègeriez donc dans un piège froid sur le côté. Le globe terrestre fonctionne de la même manière. Les régions tempérées sont très chaudes. La pression de vapeur des substances chimiques qui s'y trouve est donc plus élevée, et les substances s'échappent dans l'atmosphère. L'Arctique est une région très froide, et les substances chimiques qui s'y trouvent, ne voulant pas subir une pression de vapeur peu élevée, se condensent. Ainsi, le tissu adipeux des Inuits dans l'Arctique est davantage contaminé par le DDT que ne l'est le nôtre dans le Sud. C'est intéressant d'un point de vue scientifique parce que ces substances chimiques ont tendance à se segmenter dans ces régions, de préférence. Le fait que les acides perfluorés y sont très concentrés et qu'ils n'auraient pas pu, selon moi, se retrouver là par eux-mêmes en tant que produit final, pose un problème scientifique intéressant. Nous avons une théorie, que nous devons mettre à l'essai. Nous allons donc dans l'Arctique pour prendre des mesures et mettre nos prévisions à l'essai parce que les théories prévisibles et vérifiables sont nécessaires à la science. Vous devez être en mesure de formuler des hypothèses pour les vérifier et déterminer si elles sont valides.

Il y a également un aspect pratique à cela. Il n'est pas approprié pour une société industrielle moderne de contaminer des parties isolées du globe qui ne tirent que peu d'avantages, voire aucun, de ces produits — et l'Arctique est tout à fait conforme à ce jugement philosophique. Je vis et je travaille au Canada, et l'Arctique canadien est de plus en plus contaminé. Il est donc logique que j'effectue des travaux là-bas.

Senator Sibbeston: In the North, studies have been completed on various contaminants such as mercury. In studying the perfluorinated chemical pollutants, are you discovering that there are more of them in the Arctic and the people there than there are in the South?

Mr. Mabury: Certainly, there are more perfluorinated pollutants in northern mammals, such as polar bears and seals, than there are in similar animals in more southern areas. According to the Health Canada data that I have seen, humans in the North do not seem to be any more contaminated than they are in the South. However, the compounds are still up there and some of them seem to be on the order of the similar kind of contamination that we have here. That makes me wonder how that can be possible in the context of exposures. I would not have expected an equivalency kind of contamination in humans but, I understand, it is roughly the same.

Senator Sibbeston: As the North develops and materials, in particular rugs, and various foods from the South become more readily available, I suspect that the same kinds of pollution that we have in the South would become more apparent. While the sources of some pollutants are air and water, perhaps other contaminants come from those other materials.

Mr. Mabury: You have captured perfectly what the evidence suggests and what I believe — that is, that humans are contaminated differently than polar bears are contaminated and the source of that is our consumer goods. The personality of these chemicals is such that, in the polar bear and in the seal, they do not reside in the fat and muscle. Rather, those chemicals reside in the blood, liver, spleen and other blood-rich areas, and humans eat very few of those elements. The contamination for animals lies in the fact that they eat many blood-rich portions, where humans tend to eat more of the uncontaminated portions of the animals. The source of much of the contamination is exactly as you have described it — our consumer materials. If they are consumer materials, then they are precursors, which means we have to make them in our bodies and, therefore, we have to go through the reactive intermediates that are on the pathway to the final material. That is why we are scientifically interested in that process and that pathway.

Senator Cochrane: Based on mere curiosity and because I am not a scientist, I need to ask about these slides. You are putting pipes into the ice in order to collect evidence from various years. Does the pipe go down lower to go back in years?

Mr. Mabury: We dug down 6.8 meters, which took us back to 1996. We cleaned off the side wall of the hole, drove down the stainless steel pipe, which has very low contamination potential, into the side of the hole, retrieved an ice sample and put the sample into bags and bottles that we knew were clean.

Le sénateur Sibbeston : Dans le Nord, on a mené des études sur divers contaminants, comme le mercure. Dans vos études sur les polluants chimiques perfluorés, avez-vous découvert qu'il y a davantage de ces polluants dans l'Arctique et chez les habitants de cette région que dans le Sud?

M. Mabury : Certainement. Il y a plus de polluants perfluorés chez les mammifères du Nord, comme les ours polaires et les phoques, que chez des animaux semblables dans des régions plus au sud. Selon les données de Santé Canada que j'ai vues, les humains dans le Nord ne semblent pas être plus contaminés que ceux dans le Sud. Cependant, ces composés sont tout de même présents dans le Nord, et certains d'entre eux ressemblent à la contamination que nous subissons ici. Je me demande comment cela est possible dans le contexte de l'exposition. Je n'aurais pas prévu une contamination équivalente chez les humains des deux régions, mais, il semble qu'elle soit plus ou moins la même.

Le sénateur Sibbeston : À mesure que le Nord se développe et que des matériaux, en particulier des tapis, et divers aliments du Sud deviennent de plus en plus disponibles, je soupçonne que la région sera touchée par les mêmes types de pollution que celle que nous avons ici. Si les sources de certains polluants sont l'air et l'eau, les matériaux dont j'ai parlé contiennent peut-être d'autres contaminants.

M. Mabury : Vous avez tout à fait compris ce que la preuve démontre et ce que je crois — c'est-à-dire que les humains sont contaminés différemment des ours polaires en raison de leurs biens de consommation. La nature de ces substances chimiques est telle que, dans les ours polaires et les phoques, elles ne se logent pas dans la graisse et les muscles. Elles se logent plutôt dans le sang, le foie, la rate et d'autres organes riches en sang, et les humains mangent très rarement ces éléments. Les animaux sont contaminés parce qu'ils mangent de nombreuses portions riches en sang, tandis que les humains ont tendance à manger davantage les parties non contaminées des animaux. Une bonne part de notre contamination se fait donc exactement comme vous l'avez décrite — par l'entremise de nos biens de consommation. S'ils sont des biens de consommation. Ils sont également des précurseurs, ce qui veut dire que nous fabriquons les contaminants dans notre corps. Nous devons donc passer par les intermédiaires réactifs qui mènent à la voie vers la matière finale. C'est pourquoi nous nous intéressons scientifiquement à ce processus et à cette voie.

Le sénateur Cochrane : Comme je suis curieuse et que je ne suis pas un scientifique, je dois vous poser quelques questions sur vos diapositives. Vous insérez des tuyaux dans la glace afin de recueillir des éléments de preuve datant de diverses années. Le tuyau est-il enfoncé plus creux selon le nombre d'années?

M. Mabury : Nous avons enfoncé le tuyau à 6,8 mètres, ce qui nous a fourni des éléments de preuve datant de 1996. Nous avons nettoyé les parois du trou, inséré le tuyau en acier inoxydable, qui est un matériau au potentiel de contamination très peu élevé, avons prélevé un échantillon de glace et placé l'échantillon dans des sacs et des bouteilles que nous savions propres.

I should have a picture of the wall after the core-sample taking so that you could see the many holes all the way down, year by year by year. That allowed us to isolate 1998 ice and deposition. We bring that sample back to the lab, melt the ice, take the water, extract the compounds that we are looking at and, on a half-million-dollar instrument, we detect these compounds.

Senator Cochrane: That is fascinating.

Mr. Mabury: The fact that today we can measure that in picograms per litre, pg/l, of water is amazing because we could not have done that five years ago.

Senator Cochrane: It is only recently that we have been able to measure these substances. How much longer will it be before the toxicology studies tell us whether the amounts found in humans is dangerous for our health?

Mr. Mabury: I do not know.

Senator Cochrane: But, you know so much, Mr. Mabury.

Mr. Mabury: I cannot predict success in toxicology studies because it is simply too difficult. I can say that 3M was being a smart company when, on May 16, 2000, it said that the chemical is everywhere, that it does not degrade; some studies on rats and monkeys were making the company uncomfortable, and they were quitting. A company does not quit a product line of that magnitude without severe risk benefit to its bottom line.

My view is that whether current concentrations of long-chain acids in human blood will be shown to be significant in compromising human health is beside the point. Nobody wants these things in their blood in those kinds of concentrations and, in my view, they should not have to be there.

I do not know if toxicology will drive that ultimately. Studies are being done, but, ultimately, it will be driven by a cost-benefit analysis and companies determining that they cannot have their material showing up in humans. We will never know with enough certainty because it is not like global warming.

Senator Milne: I have another clarification because I missed the first part of your presentation. I am looking at your bar chart that shows the flux in how much is delivered to the Arctic. Is that measured in nanograms, ng, per square metre?

Mr. Mabury: Yes. People can visualize square centimetres and the flux at the bottom right-hand side indicates how much we did in the Canadian Arctic per year. Essentially, 500 kilograms per year is not a great deal, but it seems enough to cause contamination.

Je devrais avoir une photo de la paroi du trou après le prélèvement de la carotte pour que vous puissiez voir les nombreuses strates qui se forment, année après année. Ce processus nous a permis d'isoler de la glace et des dépôts de 1998. Nous avons rapporté l'échantillon au laboratoire, fait fondre la glace, pris l'eau, extrait les composés à examiner et, grâce à un outil d'un demi-million de dollars, détecté ces composés.

Le sénateur Cochrane : C'est fascinant.

M. Mabury : Le fait que nous puissions maintenant mesurer ces composés en picogrammes par litre, pg/l, d'eau est incroyable parce que nous n'aurions pas pu le faire il y a cinq ans.

Le sénateur Cochrane : Nous ne pouvons mesurer ces substances que depuis très récemment. Combien de temps devons-nous attendre pour que des études de toxicologie nous révèlent si les montants trouvés chez les humains sont dangereux pour notre santé?

M. Mabury : Je ne sais pas.

Le sénateur Cochrane : Mais vous savez tellement de choses, monsieur Mabury.

M. Mabury : Je ne peux pas formuler de prévisions relativement aux études de toxicologie. C'est simplement trop difficile. Je peux toutefois affirmer que les représentants de 3M ont fait preuve d'intelligence quand, le 16 mai 2000, ils ont déclaré que la substance chimique était partout et qu'elle ne se dégradait pas; des études menées sur des rats et des singes les rendraient mal à l'aise, et ils ont décidé de mettre fin à leur production. Une entreprise n'élimine pas une gamme de produits d'une telle importance sans risquer de graves conséquences pour son bénéfice net.

Selon moi, il importe peu de savoir si les concentrations actuelles des acides à longue chaîne dans le sang humain sont dangereuses pour la santé. Personne ne veut de telles concentrations de ces substances dans son sang, et, à mon avis, elles ne devraient pas y être.

Je ne sais pas si c'est sur la toxicologie qu'on finira par s'appuyer. Des études sont menées, mais, au bout du compte, on s'appuiera sur une analyse coûts-avantages, et ce sont les entreprises qui détermineront que ces matières ne peuvent plus se retrouver chez les humains. Nous ne connaissons jamais les effets de ces substances avec certitude, car ce phénomène n'est pas comme celui du réchauffement planétaire.

Le sénateur Milne : J'aimerais que vous m'expliquiez quelque chose parce que j'ai raté la première partie de votre exposé. J'examine votre diagramme à barres, qui montre le flux de ces substances vers l'Arctique. Ce flux est-il mesuré en nanogrammes, ng, par mètre carré?

M. Mabury : Oui. Les gens peuvent facilement visualiser des centimètres carrés, et, dans le coin inférieur droit, le flux de ces substances vers l'Arctique canadien par année est indiqué. À vrai dire, 500 kilogrammes par année n'est pas une quantité considérable, mais c'est suffisant pour causer une contamination.

Senator Milne: It causes bioaccumulation in some species.

Mr. Mabury: Yes. The alternative theory of a direct route, the one I spoke to before, suggests that eventually, if not already, there will be many thousands of kilograms per year making it into the Arctic, which is more than 10 times 500 kilograms. That is a scary thought. I do not know whether that will happen, but it is predicted. That is why some of the temporal studies need to be done.

We have seen PFOS plummet. The models suggest that the direct route will deliver these materials there over the next few decades and that they should rise again. I do not know if that is the case; I hope it is not, but it might be.

Senator Milne: That comes back to Senator Sibbeston's question and the fact that we were told earlier that the levels in humans in the Arctic are really no different than the levels in humans in southern Ontario.

Mr. Mabury: I think they are more similar than dissimilar. I do not think any of that is published yet, but I have seen it in presentations at meetings.

The Chairman: When you dig down 6.8 metres, you can see the strata and it clearly identifies —

Mr. Mabury: Yes. We use a number of ways to figure out what year we are talking about. One, you can see the strata, because the ice is different in the different times of the year when it is deposited; it will look different whether it is cold or warm.

We back that obviously subjective observation up with ion analysis. We can measure the chloride and sulphate ions and those change over the course of a year depending on what kind of deposition it is — summertime versus wintertime. You will get peaks during the summertime and they drop in the winter.

We overlay those to have confidence in placing the years on that particular sample. We rely on Fritz Koerner, one of the deans of glaciologists in Canada; he works for the Geological Survey of Canada. I think he is officially retired now, but you would not know that. He goes up every year and tromps all over the Arctic. He has been a huge help for us and that is who we rely on. He climbs down in the pit and says there is a year, and another one and another one. We test him by doing ion analysis and he is correct.

The Chairman: Glaciologists know wonderful things. I know you are a scientist and not a politician. One of the questions that we are addressing, in a large and general sense, is that we have no doubt the capacity exists within CEPA to do the things that ought to be done; in that regard, should CEPA be more prescriptive?

In other words, when it talks about things which the department "may" do, would it be more efficacious — in terms of removing things that we do not want to have in our blood, or

Le sénateur Milne : Cette quantité cause une bioaccumulation chez certaines espèces.

M. Mabury : Oui. Selon la théorie de la voie directe, celle dont j'ai parlé auparavant, tôt ou tard, si ce n'est pas déjà le cas, des milliers de kilogrammes de ces substances se rendront dans l'Arctique par année, ce qui représente plus de dix fois 500 kilogrammes. C'est une théorie qui fait peur. Je ne sais pas si c'est vraiment ce qui va se passer, mais c'est ce que l'on prévoit. C'est la raison pour laquelle on doit mener des études temporelles.

Nous avons vu les niveaux de SPFO chuter. Les modèles donnent à penser que la voie directe fera en sorte que ces matières feront leur chemin vers le Nord au cours des prochaines décennies, et que leur niveau remontera. Je ne sais pas si c'est vraiment le cas; j'espère que non, mais c'est une possibilité.

Le sénateur Milne : Cela nous ramène à la question du sénateur Sibbeston et au fait que vous nous avez dit plus tôt que les niveaux de concentration chez les humains dans l'Arctique sont semblables à ceux chez les humains dans le sud de l'Ontario.

M. Mabury : Je crois qu'ils sont plus semblables que différents. Je pense que ces constatations ne sont pas encore publiées, mais j'en ai pris connaissance dans le cadre d'exposés présentés à des réunions.

Le président : Quand vous creusez à 6,8 mètres de profondeur, vous pouvez voir les strates, et elles montrent clairement...

M. Mabury : Oui. Nous utilisons un certain nombre de méthodes pour déterminer de quelle année il est question. Premièrement, on peut voir les strates parce que la glace varie selon le temps de l'année où elle s'est formée; son aspect variera selon la température.

Nous appuyons cette observation évidemment subjective par une analyse d'ions. Nous pouvons mesurer les ions fluorures et sulfates, et ils évoluent au cours d'une année selon le type de dépôt — estival ou hivernal. Il y aura plus d'ions dans les dépôts estivaux que dans les dépôts hivernaux.

Nous les alignons afin de nous assurer d'associer la bonne année à un échantillon en particulier. Nous nous fions à Fritz Koerner, l'un des doyens de la glaciologie au Canada; il travaille pour la Commission géologique du Canada. Je crois qu'il a officiellement pris sa retraite, mais ça ne se voit pas. Toutes les années, il se promène d'un bout à l'autre de l'Arctique. Il nous aide énormément, et nous comptons sur lui. Il descend dans le trou et nous montre les strates correspondant à chaque année. Nous le mettons à l'essai en effectuant des analyses d'ions, et il a toujours raison.

Le président : Les glaciologues en savent beaucoup. Je sais que vous êtes un scientifique et non un politicien. J'aimerais aborder l'une des questions qui nous préoccupent de manière générale. Nous n'avons aucun doute que la LCPE fournit la capacité nécessaire pour faire ce qui doit être fait; à cet égard, devrait-elle être plus normative?

Autrement dit, dans les cas où elle aborde les mesures que le ministère « pourrait » prendre, serait-il plus efficace — si l'objectif est d'éliminer les substances dont nous ne voulons pas

in the air and water — to say that there are triggers in the event of which the government “shall” do something? That is an oversimplified explanation, but this is apropos the question you were asked earlier by Senator Milne about the present state of CEPA.

One of the reasons that we ask that question is that, despite all we know, the list of chemicals that have been flat-out banned under CEPA consists of exactly one out of the 27,000 that have been identified on the priority list that you are talking about. Some part of that surely derives from the fact of wait until we know what the truth is, until we have better evidence and until we are able to test the theories. Our concern is that some of it might also come out of other impediments to action.

Do you have an opinion in that respect?

Mr. Mabury: People have been suggesting I have opinions about lots of things, so yes, I probably have an opinion.

Responding to the word “prescriptive,” I think it would be ill-advised to be prescriptive around targeting certain chemicals, because you cannot anticipate problems you do not know about now. It is like trying to prescribe to Canadian scientists that they should work on a certain problem. That has never proven to be a wise decision. Scientists are best left to follow what they believe in their own creative minds and ambitions are the most important problems. No government, no politician can anticipate better than the people on the ground what is important to work on.

The Chairman: That is one view.

Mr. Mabury: Correct. John Polanyi is in my department, so I get a certain view on that.

From the perspective of being prescriptive in the context of what kinds of properties or presence of chemicals are in humans, for example, I think the public does not have the time or willingness to parse, “Well, it is there, but it is not a problem.” How do you know it is not a problem? I do not think the public wants these chemicals in their blood at certain concentrations. The problem is you have to define “concentration.” I do not care how low it is, some chemist someplace can measure it down to a molecule.

The Chairman: We get better at it.

Mr. Mabury: Yes. Single molecule detection is possible now in very constrained, specific kinds of situations. That are many tens of tens lower than what we are measuring now. We do not want to say it is not detectable, because that is purely a charge to chemists to move the detection limits.

However, I do think the public wants a more proactive stance. We do not want these things in our blood or our bodies — this is me talking, Scott Mabury, a citizen. I think the public does not

dans notre sang, dans l’air et dans l’eau — d’affirmer qu’il y a des événements déclencheurs en réaction auxquels le gouvernement « fera » quelque chose? Je me suis expliqué de manière exagérément simple, mais mon idée est liée à la question que le sénateur Milne vous a posée au sujet de la LCPE actuelle.

Nous posons en partie cette question parce que, malgré tout ce que nous savons, la liste de substances chimiques qui ont été bannies en vertu de la LCPE ne contient qu’une des 27 000 substances qui figurent dans la liste de priorités dont vous avez parlé. Cette lacune doit s’expliquer en partie par une volonté d’attendre que la vérité soit connue, qu’on établisse de meilleures preuves et que l’on mette les théories à l’essai. Nous sommes inquiets, car nous croyons que la lacune découle peut-être également d’autres obstacles à l’action.

Avez-vous une opinion à ce sujet?

M. Mabury : On a laissé entendre que j’ai une opinion sur beaucoup de choses, alors j’ai probablement une opinion là-dessus.

En ce qui concerne le terme « normatif », je crois qu’il serait inapproprié d’établir des normes pour cibler certaines substances chimiques parce qu’on ne peut pas prévoir les problèmes dont on ne sait rien. Ce serait comme tenter d’obliger les scientifiques canadiens à se pencher sur un problème en particulier. Cela ne s’est jamais révélé être une bonne décision. Il est mieux de les laisser étudier ce qui les préoccupe d’un point de vue créatif, et leurs ambitions sont ce qui importe le plus. Aucun gouvernement ni aucun politicien ne peut cerner les problèmes importants aussi bien que les gens qui travaillent sur le terrain.

Le président : C’est une façon de voir les choses.

M. Mabury : C’est vrai. John Polanyi fait partie de mon département. Je connais donc un autre point de vue.

En ce qui concerne la volonté d’être normatif relativement aux types de propriétés ou à la présence de substances chimiques chez les humains, par exemple, je ne crois pas que le public ait le temps ou la volonté de se dire : « Eh bien, cette substance est présente, mais ce n’est pas un problème. » Comment pouvons-nous savoir qu’elle ne pose pas problème? Je ne crois pas que le public veuille certaines concentrations de ces substances chimiques dans son sang. Le problème est donc de définir ces « concentrations ». Pour moi, il importe peu que la concentration soit peu élevée, car il y a des chimistes qui peuvent mesurer les substances jusqu’à la molécule près.

Le président : Nous sommes de plus en plus capables de le faire.

M. Mabury : Oui. La détection de molécules simples est maintenant possible dans certaines situations très particulières. Il existe toutefois des quantités qui sont des dizaines de fois moins élevées que celles que nous pouvons actuellement mesurer. Nous ne voulons pas dire que ces quantités ne sont pas détectables, car cela reviendrait à mettre les chimistes au défi de modifier les seuils de détection.

Cependant, selon moi, le public veut que le gouvernement adopte une position plus proactive. Nous ne voulons pas de ces substances dans notre sang ni dans notre corps — c’est mon

want substantial concentrations in their bodies, so you have to define “substantial.” You cannot say “detectible,” because it is just a challenge to move the detection limits lower.

Basically, if it is in commerce, you will probably find it in everyone’s bodies someplace if you want to look hard enough. Does it mean anything? No. That is the problem. Where does the literally meaningless move into the “Well, we do not know”? Somewhere in there is a level that I think would serve the public and would not overly constrain industry.

Not just talking about industry, in the natural products world, there are more natural products in your body than there probably are industrial compounds; it just depends on what we choose to look for. We tend to look for industrial compounds because that is what gets press and publications.

As I said before, Mother Nature puts out about 10 times as many organic compounds in the atmosphere as humans do; it is almost exactly 10 times. We cannot lose sight of that.

Senator Milne: Humans have survived, though, and increased in number.

Mr. Mabury: I am wishy-washy on that response, but I do think that there should be some sort of triggers. A look at all the hundreds of thousands of chemicals, winding them down on certain properties — a certain amount of persistence, bioaccumulation potential and somewhere the potential for toxicity — is a prudent course of action, because it is not the specific chemical but the personality of the chemical that drives those properties. It is the properties and triggers on those properties — the lifetime, for example — that will trigger regulatory interest. I think that is appropriate.

The Chairman: I have two final questions. As regards the possibility of toxicity and the extent of the toxicity, do you agree that the precautionary principle is a wise one to apply? For decades, and presently, that has been the policy of the government as regards most things.

Second, CEPA sees, or at least contemplates, a resolution of some of the problems that it addresses in the phrase “virtual elimination.” However, as you have just discussed, what was virtual elimination 10 years ago is not what it is today, simply because we can detect smaller and smaller concentrations. Therefore, it is a moving target. Could you talk about those two things?

Mr. Mabury: I will deal with the second part first. You will have to grapple with defining that term. The current concentrations of PFOA in your blood would not have been measurable 10 years. Therefore, they would have been virtually eliminated. Now they are driving substantial litigation and regulatory interest worldwide because of our ability to detect

opinion personnelle en tant que citoyen. Je crois que les gens ne veulent pas de concentrations considérables de ces substances dans leur corps. On doit donc définir le terme « considérable ». On ne peut pas se servir du terme « détectable » parce que cela ne constituerait à inciter les gens à faire baisser les seuils de détection.

En somme, si une substance est commercialisée, vous la trouverez probablement dans le corps de tout le monde si vous cherchez bien. Cela veut-il dire quelque chose? Non. Quelle est la limite entre une quantité qui est sans intérêt et l’attitude qui consiste à dire : « Eh bien, nous ne savons pas »? Je crois qu’il y a une juste mesure dans laquelle on pourrait servir le public sans limiter indûment l’industrie.

Mettons l’industrie de côté un instant. Il y a plus de substances naturelles que de composés industriels dans le corps humain; tout dépend de ce que nous décidons de chercher. Nous avons tendance à chercher des composés industriels parce que c’est ce genre de recherches qui attirent l’attention et sont publiées.

Comme je l’ai mentionné, Dame Nature libère environ dix fois plus de composés organiques dans l’atmosphère que ne le font les humains — presque exactement dix fois. Il ne faut pas l’oublier.

Le sénateur Milne : Les humains ont toutefois survécu, et leur nombre a augmenté.

M. Mabury : Ma réponse n’était pas claire, mais je crois qu’il devrait y avoir des éléments déclencheurs. Il s’agit d’une ligne de conduite prudente que d’examiner les centaines de milliers de substances chimiques, ainsi que leurs propriétés — un certain niveau de persistance, le potentiel de bioaccumulation et le potentiel de toxicité — parce que ce ne sont pas les substances chimiques particulières, mais la personnalité de ces substances, qui détermine ces propriétés. Ce sont les propriétés et leurs déclencheurs — la durée de vie, par exemple — qui sont d’un intérêt pour la réglementation. Je pense que cette façon de faire est appropriée.

Le président : J’ai deux questions pour finir. En ce qui concerne le potentiel de toxicité et la portée de cette toxicité, croyez-vous qu’il est sage d’adopter le principe de précaution? Les politiques du gouvernement dans de nombreux domaines sont fondées sur ce principe depuis des décennies.

Ensuite, dans le cadre de la LCPE, la « quasi-élimination » est considérée comme une solution à certains problèmes. Cependant, comme vous l’avez mentionné, la quasi-élimination n’est pas aujourd’hui ce qu’elle était il y a dix ans simplement parce que nous pouvons détecter des concentrations de substances de moins en moins importantes. Il s’agit donc d’une cible mobile. Pouvez-vous aborder ces deux questions?

M. Mabury : J’aborderai tout d’abord la deuxième question. Il sera difficile de définir le terme « quasi-élimination ». Les concentrations d’APFO qui se trouvent dans votre sang n’auraient pas été mesurables il y a dix ans. On aurait donc cru que la substance était, pour ainsi dire, éliminée. De nos jours, bien des litiges et des règlements importants à l’échelle de la planète

them. Certainly, we recognize they are there now. You have to grapple with what does that actually mean in a quantitative manner.

Of course, the precautionary principle is an appropriate, commonsensical approach. It only disturbs me when it is used to almost celebrate ignorance about things. I do not know that there is any problem left about which you could say we know nothing about. That is simply ignorance on the part of the speaker in the context that they do not know the literature. In the vast expanse of human inquiry, scientific or otherwise, curiosity driven or otherwise, I believe people have been looking at most problems and can say lots of intelligent things about them. It is when I hear an oversimplification of what that means I am reminded we actually do know a lot.

I hope the 165 kids coming out of my third-year environmental chemistry class have the expertise to be able to say intelligent things about any chemical structure I put in front of them. They can tell you roughly how long a chemical will last in the environment and in what sphere — whether it will be in the atmosphere, the lithosphere, the hydrosphere or the biosphere. I expect them to be able to make reasonable, accurate predictions about whether the chemical will be toxic or not, and that is without ever having seen the structure or know whether it is even real. Therefore, in the context of the precautionary principle of an intelligent assessment of that, I am very supportive of it.

The Chairman: Mr. Mabury, I know my colleagues will agree with me, you have been among the most interesting and clear in your explanation of witnesses we have had on this or any other subject, and I compliment you on your ability to make even me understand some of those things.

Mr. Mabury: Thank you.

The Chairman: I expect that we may stumble across a question or two about which we might want to write you later.

Mr. Mabury: I think Ms. Hogan knows how to find me.

The Chairman: Ms. Hogan is very good at finding people.

The committee adjourned.

tiennent au fait que nous sommes en mesure de détecter ces substances. Nous reconnaissons bien sûr qu'elles sont présentes. Il faut toutefois déterminer ce que leur présence veut dire d'un point de vue quantitatif.

Le principe de précaution est bien sûr une approche appropriée et logique. Il me dérange seulement quand il est utilisé pour pratiquement célébrer l'ignorance. Je ne sais pas s'il existe toujours un problème au sujet duquel nous ne savons rien. Cette attitude reflète simplement l'ignorance d'une personne qui n'est pas renseignée. Dans le cadre des nombreuses études, scientifiques ou autres, suscitées par la curiosité ou par d'autres facteurs, je crois qu'il existe peu de problèmes sur lesquels on ne s'est pas penché et au sujet desquels on ne peut pas s'exprimer de manière intelligente. Quand on simplifie les choses de manière exagérée, ça me rappelle que nous connaissons effectivement beaucoup de choses.

J'espère que les 165 étudiants qui terminent mon cours de chimie environnementale de troisième année ont l'expertise nécessaire pour s'exprimer de manière intelligente sur n'importe quelle composition chimique que je leur soumets. Ils peuvent vous dire environ combien de temps une substance chimique durera dans l'environnement, et dans quelle sphère — qu'il s'agisse de l'atmosphère, de la lithosphère, de l'hydrosphère ou de la biosphère. Je m'attends à ce qu'ils puissent formuler des hypothèses raisonnables et exactes sur la toxicité de la substance sans jamais avoir vu sa structure et même sans savoir si la substance existe véritablement. Je suis donc fortement en faveur d'un principe de précaution dans le contexte d'une évaluation intelligente.

Le président : Monsieur Mabury, mes collègues seront sûrement d'accord avec moi. Vos explications sur le sujet ont été parmi les plus claires et les plus intéressantes que nous avons eu la chance d'entendre. Je vous félicite de votre capacité de jeter de la lumière sur le sujet et de me permettre même à moi de comprendre.

M. Mabury : Merci.

Le président : Je crois que nous voudrions peut-être vous poser une question ou deux par écrit plus tard.

M. Mabury : Je crois que Mme Hogan sait comment me joindre.

Le président : Mme Hogan sait joindre beaucoup de gens.

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

Thursday, February 1, 2007

Environment Canada:

John Arseneau, Director General, Science and Risk Assessment;
Derek M. Muir, Chief, Atmospheric Contaminant Impacts.

Health Canada:

Steve Clarkson, Associate Director General, Safe Environments
Programme;
Myriam Hill, Section Head, New Chemical Substances 1, New
Substances Assessment and Control Bureau Product Safety
Programme, Health and Consumer Safety Branch.

Thursday, February 8, 2007

University of Toronto:

Scott Mabury, Professor of Environmental Chemistry and Chair,
Department of Chemistry.

TÉMOINS

Le jeudi 1^{er} février 2007

Environnement Canada:

John Arseneau, directeur général, Sciences et évaluation des risques;
Derek M. Muir, chef, Impacts des contaminants atmosphériques.

Santé Canada:

Steve Clarkson, directeur général associé, Programme de la sécurité
des milieux;
Myriam Hill, chef de section, Nouvelles substances chimiques 1,
Bureau de l'évaluation et contrôle des substances nouvelles,
Programme de la sécurité des produits, Direction générale de la
santé environnementale et de la sécurité des consommateurs.

Le jeudi 8 février 2007

Université de Toronto:

Scott Mabury, professeur de chimie de l'environnement et président
du département de chimie.