

**Standing Senate  
Committee on  
Agriculture and Forestry**



**Comité sénatorial  
permanent de  
l'agriculture et des forêts**

**LE CHANGEMENT CLIMATIQUE : NOUS  
SOMMES MENACÉS**

**RAPPORT INTÉRIMAIRE**

**L'honorable Donald Oliver, c.r.  
Président**

**L'honorable John Wiebe  
Vice-président**

**Juin 2003**



## MEMBRES

### LE COMITÉ SÉNATORIAL PERMANENT DE L'AGRICULTURE ET DES FORÊTS

Les honorables sénateurs

#### Libéraux

\*Sharon Carstairs, c.p. (*ou Robichaud, c.p.*)  
Thelma Chalifoux  
Joseph Day  
Joyce Fairbairn, c.p.  
Elizabeth Hubley  
Laurier L. LaPierre  
Pierrette Ringuette  
John (Jack) Wiebe (vice-président)

#### Conservateurs

Leonard Gustafson  
Marjory LeBreton  
\*John Lynch-Staunton, c.p. (*ou Kinsella*)  
Donald Oliver, c.r. (Président)  
David Tkachuk

(\*Membres d'office)

*Greffière suppléante*  
Keli Hogan

*Analystes de la Direction de la recherche parlementaire : Bibliothèque du Parlement*  
Frédéric Forge  
Lorie Srivastava  
Jean-Luc Bourdages

Nota: Les honorables sénateurs Raynell Andreychuk; Pat Carney; Jane Cordy; Marisa Ferretti Barth; Joan Fraser; Jean Lapointe; Shirley Maheu; Frank Mahovlich; Lorna Milne; Wilfred P. Moore et David P. Smith ont également fait partie du Comité.



## **ORDRE DE RENVOI**

Extrait des *Journaux du Sénat* du jeudi 31 octobre 2002:

L'honorable sénateur Wiebe propose, appuyé par l'honorable sénateur Chalifoux,

Que le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts soit autorisé à examiner l'impact du changement climatique sur l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales au Canada et les stratégies d'adaptation à l'étude axées sur l'industrie primaire, les méthodes, les outils technologiques, les écosystèmes et d'autres éléments s'y rapportant;

Que les documents et les témoignages reçus et entendus sur le sujet et les travaux menés par le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts durant la première session de la trente-septième législature soient renvoyés à ce même comité;

Que le Comité soumette son rapport final au plus tard le 31 décembre 2003.

La motion, mise aux voix, est adoptée.

*Le greffier du Sénat,*

Paul C. Bélisle



# TABLE DES MATIÈRES

## PAGE

### AVANT-PROPOS

|              |   |
|--------------|---|
| RÉSUMÉ ..... | 1 |
|--------------|---|

### CHAPTRE 1: INTRODUCTION .....

|   |    |
|---|----|
| Les inondations au Saguenay en 1996 .....                 | 9  |
| La crue de la rivière Rouge en 1997 .....                 | 9  |
| Le grand verglas de 1998 .....                            | 9  |
| Sécheresses depuis 1999 .....                             | 10 |
| Qu'est-ce que le climat? .....                            | 10 |
| Pourquoi le changement climatique est-il important? ..... | 11 |
| Viser l'adaptation .....                                  | 11 |

### CHAPTRE 2: CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE .....

|  |    |
|--|----|
| A. Notre climat change... ..                                   | 14 |
| B. ...Et les changements nous toucheront .....                 | 16 |
| C. La solution est réduire les émissions .....                 | 18 |
| 1. Le Protocole de Kyoto .....                                 | 18 |
| 2. La Bourse des émissions .....                               | 19 |
| 3. La décarbonisation des systèmes énergétiques mondiaux ..... | 20 |
| D. ...Et s'adapter aux effets .....                            | 23 |
| Résumé .....   | 25 |

### CHAPTRE 3: QUE SAVONS-NOUS DES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE .....

|  |    |
|--|----|
| A. Les effets biophysiques du changement climatique sur l'agriculture canadienne ..... | 27 |
| B. Les effets économiques du changement climatique sur l'agriculture canadienne .....  | 31 |
| C. Mesures d'adaptation pour l'agriculture .....                                       | 32 |
| Résumé .....   | 35 |

### CHAPTRE 4: QUE SAVONS-NOUS DES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES FORÊTS? .....

|   |    |
|---|----|
| A. Effets biophysiques du changement climatique sur les forêts canadiennes .... | 38 |
| B. Options d'adaptation en foresterie .....                                     | 42 |
| Résumé .....  | 46 |

### CHAPTRE 5: LES EFFECTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'EAU .....

|  |    |
|--|----|
| A. Impacts des changements climatiques sur les ressources hydriques .....          | 47 |
| B. Stress hydrique pour l'agriculture, les forêts et les communautés rurales ..... | 49 |
| C. Stratégies d'adaptation pour les ressources hydriques .....                     | 51 |
| Résumé .....   | 52 |

|   |    |
|---|----|
| CHAPTRE 6: LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES COLLECTIVITÉS RURALES.....                 | 55 |
| Résumé.....   | 58 |
| CHAPTRE 7: LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES PEUPLES AUTOCHTONES .....                  | 59 |
| Résumé.....   | 60 |
| CHAPTRE 8: QUE DEVONS-NOUS FAIRE POUR NOUS ADAPTER? .....   | 61 |
| A. Recherche.....   | 62 |
| 1. Nécessité d’une recherche intégrée.....  | 63 |
| 2. Domaines de recherche .....  | 64 |
| 3. Encouragement à la recherche .....   | 65 |
| Résumé.....   | 68 |
| B. Communication.....   | 68 |
| 1. Un message clair au bon moment .....   | 69 |
| 2. Une stratégie de communication nationale .....   | 70 |
| Résumé.....   | 72 |
| C. Politiques et programmes gouvernementaux .....   | 73 |
| 1. Programmes conçus expressément pour encourager l’adaptation .....                              | 73 |
| 2. Prise en compte du changement climatique dans les politiques et les programmes existants ..... | 74 |
| Résumé.....   | 76 |
| CHAPTRE 9: CONCLUSION – QUELQUES LEÇONS.....  | 77 |
| ANNEXE A .....  | 81 |
| ANNEXE B .....  | 89 |



## LISTE DES ABREVIATIONS

|                  |  |
|------------------|--|
| AAC              | Agriculture et Agroalimentaire Canada                                    |
| ARAP             | Administration du rétablissement agricole des Prairies                   |
| C-CIARN          | Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation |
| CFA              | Fédération canadienne de l'agriculture                                   |
| CO <sub>2</sub>  | Dioxyde de carbone   |
| COPRA            | Coopération des Prairies pour la recherche en adaptation                 |
| CSA              | Cadre stratégique pour l'agriculture                                     |
| FACC             | Fonds d'action pour le changement climatique                             |
| GES              | Gaz à effet de serre   |
| GIEC             | Groupe intergouvernemental d'experts sur le changement climatique        |
| N <sub>2</sub> O | Oxyde nitreux  |
| PCCC             | Plan du Canada sur les changements climatiques                           |
| SCF              | Service canadien des forêts  |
| WISE             | Water Institute for Semi-arid Ecosystems                                 |



## AVANT-PROPOS

De novembre 2002 à mai 2003, le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts a étudié les effets du changement climatique sur l'agriculture et les forêts canadiennes ainsi que sur les collectivités rurales. Cette étude est une suite logique du précédent rapport du Comité, *Les agriculteurs canadiens en danger*.<sup>1</sup> Lors de son précédent mandat le Comité avait voyagé dans les provinces maritimes pour écouter les préoccupations des agriculteurs. Ces derniers ont exprimé leurs craintes face aux changements dans les conditions climatiques et se demandaient comment ils allaient pouvoir s'y adapter.

Après avoir identifié les chercheurs de pointe dans le domaine du changement climatique et de l'adaptation au Canada et à l'étranger, le Comité a entendu des témoins qui se situent à l'avant-garde de ce sujet. Ces témoins provenaient du milieu universitaire canadien et des centres de recherche gouvernementaux. Le Comité a aussi cherché à profiter d'une expertise internationale en invitant des chercheurs des États-Unis et du Royaume-Uni à venir témoigner. Le Comité a examiné le sujet à l'échelle du pays et a tenu à se renseigner sur les opinions des représentants d'organisations agricoles, du milieu rural, de l'industrie forestière et de l'écotourisme, ainsi que des groupes de protection de l'environnement provenant de toutes les régions du Canada. Le Comité a tenu des audiences à Ottawa et s'est rendu en Saskatchewan, en Alberta et en Colombie-Britannique (voir la liste des témoins en annexe). Tout au long des audiences, le Comité tenait particulièrement à se renseigner sur les stratégies d'adaptation que les Canadiens pourraient mettre en œuvre.

Les agriculteurs, les industries forestières et les collectivités rurales sont confrontés et s'adaptent déjà à différents risques et possibilités créés par l'évolution des marchés, la réglementation, la politique commerciale, la technologie, etc. Cette étude s'inscrit donc dans la continuité du dernier rapport du Comité, intitulé *Les agriculteurs canadiens en danger*, qui examinait les enjeux à court et à long terme pour la santé du secteur agricole et agroalimentaire canadien.

Ce rapport intérimaire rend compte des réflexions et opinions des différents témoins. Le Comité rendra public son rapport final en octobre 2003. Ce rapport proposera des recommandations en vue d'aider le Canada à s'adapter au changement climatique et, par conséquent, à préserver la prospérité de l'agriculture, de l'exploitation forestière et des collectivités rurales du Canada.

---

<sup>1</sup> *Les agriculteurs canadiens en danger*, Rapport du Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Juin 2002. 1<sup>ère</sup> session, 37<sup>ème</sup> Parlement. Ce rapport peut être consulté à l'adresse suivante : <http://www.parl.gc.ca/37/1/parlbus/commbus/senate/Com-f/agri-F/rep-f/rep10jun02-f.htm>



# RÉSUMÉ

## Chapitre 1 : Introduction

Les inondations au Saguenay en 1996, la crue de la rivière Rouge de 1997 et le grand verglas de 1998 ont marqué la vie de millions de Canadiens et entraîné un nombre sans précédent de réclamations d'assurance pour des catastrophes naturelles. Le climat affecte notre vie quotidienne, parfois de façon dramatique, comme en témoignent ces événements météorologiques violents. Le climat est différent de la météo : il concerne les conditions météorologiques *moyennes* : température, précipitations, vents, entre autres variables. Le climat change, mais les changements n'apparaissent que sur de très longues périodes.

**Par le passé, les changements climatiques étaient assez lents pour que l'humanité s'y adapte sans trop de heurts. Cependant, il semble bien que le rythme du changement climatique s'accélération durant le présent siècle pour dépasser notre faculté d'adaptation.** Les impacts prévus comprennent non seulement plus d'événements météorologiques violents, mais également des transformations écologiques à long terme qui auront une influence profonde sur l'économie et sur les modes de vie partout dans le monde. Par exemple, le principal effet du changement climatique concernera sans doute les ressources en eau du Canada.

Pendant sa dernière étude, le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts a entendu beaucoup d'agriculteurs de tout le Canada parler de la sécheresse de 2001 et de ses effets dévastateurs sur eux. Que ferons-nous si ces sécheresses deviennent plus fréquentes dans des régions où elles étaient exceptionnelles jusque-là? De novembre 2002 à mai 2003, le Comité a étudié les effets du changement climatique sur l'agriculture, les forêts et les populations rurales du Canada, en insistant sur les meilleures façons de s'adapter au changement climatique. Ce résumé présente les résultats du Comité. L'aperçu du chapitre 2 donne le contexte du changement climatique; l'aperçu des chapitres 3 à 7 résume la recherche et les témoignages recueillis sur les effets éventuels du changement sur l'agriculture, les forêts, l'eau, les populations rurales et les Autochtones. Le chapitre 8 relève les domaines dans lesquels l'État pourrait agir pour aider le Canada rural à s'adapter.

## Chapitre 2 : Contexte du changement climatique

Les témoins ont présenté au Comité des preuves que notre climat change vraiment. Un des principaux indices en est le réchauffement de la planète. Une bonne part des témoignages scientifiques est très technique, mais elle figure dans ce chapitre pour servir de contexte aux chapitres suivants et aux recommandations :

- Il est généralement reconnu que la surface de la terre et des mers s'est réchauffée en moyenne de 0,6° C depuis 100 ans.
- Aucun facteur naturel agissant sur le climat n'offre d'explication satisfaisante du réchauffement observé.

- À l'heure actuelle, suffisamment de données prouvent que le réchauffement de la terre observé depuis 100 ans est causé par les émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES) comme le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).
- Le réchauffement devrait continuer à un taux sans précédent dans l'histoire humaine. Des conséquences se feront sentir au niveau sous-continentale sur la température, le régime des précipitations et, surtout, la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes.
- Comme le réchauffement s'accroîtra près des pôles, des pays comme le Canada seront davantage touchés. En fait, certains effets se constatent déjà dans le Nord du pays.

Le Canada et d'autres pays ont déjà pris des mesures pour ralentir ce changement. Essentiellement, il s'agit de réduire nos émissions de GES comme le CO<sub>2</sub> :

- Le Protocole de Kyoto impose aux pays industrialisés de réduire leurs émissions de GES. Les experts conviennent cependant que la mise en œuvre du protocole ne va pas arrêter - et encore moins inverser - la tendance au réchauffement.
- L'utilisation des forêts et des sols agricoles pour piéger les GES de l'atmosphère ne sera qu'une mesure temporaire pour aider le Canada à atteindre ses objectifs de Kyoto : cela aura très peu d'effet sur la quantité totale de GES dans l'atmosphère.
- La stabilisation des GES à des concentrations permettant d'éviter les conséquences désastreuses pour l'humanité imposera des mesures radicales qui vont bien au-delà de celles requises par Kyoto. L'hydrogène doit devenir le combustible de l'avenir, en remplacement du pétrole et des hydrocarbures qui donnent lieu aux émissions de GES dans l'atmosphère. La transition pourrait se faire par un investissement dans le nucléaire et dans les sources d'énergie renouvelables.

Les experts conviennent également que le climat mettra du temps à réagir aux changements de concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. D'ici à ce que l'on réduise suffisamment les émissions, le climat se sera déjà réchauffé et nous n'aurons guère le choix de nous adapter aux nouvelles conditions :

- À part des mesures comme le Programme canadien sur les impacts et l'adaptation au changement climatique, qui finance la recherche, et le Réseau canadien de recherche sur les impacts du changement climatique et l'adaptation (C-CIARN), il n'y a pas beaucoup de ressources affectées à l'adaptation au changement.
- Il faut un engagement à long terme pour appuyer, financer et suivre le progrès de l'adaptation, et le gouvernement du Canada doit jouer un rôle moteur dans ce dossier.

### **Observations générales sur les chapitres 3, 4 et 5**

Le Comité a entendu les témoignages de nombreux chercheurs : climatologues, pédologues, économistes, biologistes, entomologistes et autres, qui l'ont informé en détail de leur travail et des effets potentiels du changement sur l'agriculture, les forêts et les eaux, ainsi que de leurs études sur les options d'adaptation. Les chapitres 3, 4 et 5 traitent de ce qu'on sait actuellement des effets éventuels du changement sur ces trois catégories de ressources. Pour mettre les résultats en perspective, retenons les points suivants :

- La plus grande partie de la recherche sur les effets du changement climatique sur l'agriculture, les forêts et les eaux fait appel à des modèles qui étudient la planète entière. Ceux qui ont développé les modèles nous ont dit que ceux-ci sont trop généraux pour permettre une évaluation exacte des conséquences futures au niveau sous-continentale.
- Les chercheurs qui travaillent aux impacts et à l'adaptation estiment cependant que ces modèles peuvent quand même donner des résultats précieux à une échelle plus fine, mais qu'il est difficile de tirer des résultats au niveau local.
- Les résultats des études fournissent des scénarios d'événements plausibles. Ce ne sont jamais des prévisions de ce que le changement apportera.
- La couverture de ces études est assez ponctuelle; celles-ci ne traitent pas de toute la diversité de notre pays.

Après les remarques qui précèdent, il convient de chercher à mettre au point des outils plus exacts et plus fiables pour prévoir ce qui va se passer, et où. Il est également important d'établir d'abord où l'agriculture et les forêts du Canada sont vulnérables, afin d'améliorer leur résistance au changement.

### **Chapitre 3 : Agriculture**

Le changement des conditions climatiques touchera l'agriculture de trois façons :

- Les changements aux conditions climatiques moyennes modifieront la carte agricole du pays. Il est généralement reconnu que des températures plus chaudes et une concentration plus élevée de CO<sub>2</sub> permettront de meilleurs rendements, de nouvelles cultures et une expansion vers le Nord des terres agricoles. Localement, cependant, ces avantages pourraient être réduits par plusieurs facteurs, dont la diminution de disponibilité de l'eau, la disponibilité limitée du sol dans le Nord, une augmentation de l'érosion si les sécheresses et les inondations deviennent plus fréquentes, une augmentation des infestations d'insectes et des mauvaises herbes plus vigoureuses.
- Tous les témoins conviennent que les changements dans la variation annuelle des températures et précipitations auront une importance plus considérable pour le secteur agricole que les changements des conditions moyennes. Nous pouvons prévoir que le changement climatique modifiera la fréquence des années anormales; en d'autres mots, certaines conditions extrêmes seront moins fréquentes, et d'autres le seront davantage. On a mentionné maintes fois que le Canada peut s'attendre à des sécheresses plus fréquentes et plus généralisées, en particulier dans les Prairies.
- L'impact du changement climatique dans le reste du monde aura également des implications pour notre secteur agroalimentaire. Beaucoup de prix sont fixés par les marchés mondiaux, ce qui veut dire que l'effet économique dépendra également de la mesure dans laquelle la productivité de notre agriculture évoluera relativement à celle des autres pays.

Depuis longtemps, les agriculteurs innovent et s'adaptent à diverses contraintes : variation de la météo, politique commerciale, prix des denrées. Par le passé, plusieurs options d'adaptation ont permis aux agriculteurs de composer avec divers risques et conjonctures, et ces options continueront de les aider dans l'avenir :

- progrès techniques, dont la mise au point de nouvelles variétés culturales;
- gestion financière des fermes, y compris l'assurance-récolte;
- pratiques de production, y compris la diversification et l'irrigation;
- programmes de l'État, y compris les fonds de soutien et la fiscalité.

L'évolution et l'amélioration des pratiques agricoles joueront un rôle important dans l'adaptation au changement climatique. Il est cependant essentiel que les agriculteurs améliorent leur capacité de composer avec les risques qui existent déjà, afin de développer des moyens pour faire face aux risques futurs, dont ceux découlant du changement climatique. Les fermiers doivent développer leurs forces et identifier les faiblesses de leurs exploitations.

#### **Chapitre 4 : Forêts**

Le changement climatique devrait toucher les forêts canadiennes de plusieurs façons :

- Les chercheurs ignorent si nos forêts connaîtront une augmentation ou une diminution de productivité à la suite du changement climatique. D'une part, une saison de croissance allongée et l'augmentation de la concentration de CO<sub>2</sub> atmosphérique favoriseront la croissance des arbres. D'autre part, les dégâts causés aux forêts et aux arbres par les dégels hivernaux et les phénomènes atmosphériques extrêmes (comme les vents violents) augmenteront, tout comme le risque de feux de forêt et d'infestations d'insectes comme le dendroctone du pin en Colombie-Britannique.
- Les chercheurs prévoient que les forêts tempérées et la forêt boréale migreront vers le nord à la suite du réchauffement. Plusieurs facteurs limiteront cependant cette migration, et le Canada risque de perdre des espèces et de se retrouver avec des forêts moins vigoureuses et composées d'arbres moins « nobles ».
- Ces impacts du changement sur nos forêts risquent d'affecter la société canadienne et son économie. Les effets socioéconomiques pourraient inclure des changements dans l'offre de bois et la valeur de la rente, des changements à la valeur des terres, la perte de forêts à des fins récréatives et la déstructuration des parcs et aires naturelles.

Les effets du changement climatique sur les forêts exigeront une adaptation préalable appropriée de la part des entreprises forestières. Quelles que soient l'incertitude de l'impact du changement sur les écosystèmes forestiers d'ici quelques dizaines d'années, plusieurs témoins exhortent les entreprises forestières à appliquer rapidement les connaissances actuelles sur les feux, les insectes et les maladies à leur planification à long terme. Ainsi, les connaissances actuelles sur les feux de forêt peuvent contribuer à planifier la rotation des coupes.

On a également souligné que l'impact incertain du changement climatique sur le secteur forestier canadien et sur les populations rurales qui dépendent de forêts saines, pourrait être l'occasion, pour tous les intervenants de la forêt, d'une réflexion profonde sur le régime forestier de l'avenir.



## **Chapitre 5 : L'eau**

Le principal effet du changement climatique concernera sans doute les ressources en eau du Canada. Les prévisions touchant les régimes de précipitation sont très incertaines, mais les témoignages concordent sur les points suivants :

- Nous pouvons prévoir davantage de variations dans les précipitations. Il y aura des années plus humides que la normale, mais d'autres seront beaucoup plus sèches que la normale. Les orages et les sécheresses pourraient être plus fréquents.
- Les mesures d'adaptation concerneront surtout le génie et l'infrastructure : irrigation, usines de traitement d'eau, etc., mais aussi la technologie visant à rentabiliser l'utilisation de l'eau. Les mesures pourraient varier localement et dépendront des usages : agriculture, forêt, tourisme, etc.
- Étant donné la demande d'eau de l'agriculture, du secteur forestier et des ménages à la campagne et en ville, les témoignages indiquent que les conflits sur les utilisations de l'eau iront en s'accroissant.
- Si ces conflits augmentent, les décideurs devront faire un choix entre les usages et affecter l'eau de la meilleure façon.

## **Chapitre 6 : Collectivités rurales**

Le Canada rural contribue grandement à la richesse de notre pays, puisque sa production représente 15 p. 100 du produit intérieur brut et 40 p. 100 des exportations canadiennes. Étant donné qu'il dépend fortement des secteurs fondés sur les ressources naturelles, le Canada rural sera plus vulnérable au changement climatique. Voici ce qui est ressorti des audiences :

- Depuis quelques dizaines d'années, la population et la composition des collectivités rurales du Canada - surtout celles qui reposent sur l'agriculture - ont subi de profonds bouleversements suivant la migration et la transformation structurale du secteur agricole. En l'an 2000, par exemple, le revenu tiré d'un emploi extérieur à la ferme représentait 56 p. 100 du revenu total agricole.
- Plusieurs facteurs influent déjà sur les moyens de subsistance des habitants ruraux, comme la faiblesse des prix des produits et les différends commerciaux, le bois d'œuvre, par exemple.
- Le changement climatique constitue un stress supplémentaire pouvant aggraver les facteurs qui influent déjà sur le Canada rural.
- Si quelque chose menace la viabilité financière de l'agriculture, de la foresterie et des autres secteurs fondés sur les ressources naturelles, la viabilité des collectivités rurales qui en dépendent se trouve tout aussi menacée.
- Dans certaines collectivités, l'augmentation du niveau de la mer et des dommages dus aux conditions climatiques viendra aussi menacer les infrastructures physiques.
- La cohésion sociale risque d'être compromise à cause, entre autre, de l'intensification des conflits en matière d'utilisation de l'eau.
- Pour faire face à ces changements, les collectivités rurales devront commencer à en tenir compte dans leur planification. Elles pourraient d'abord sensibiliser la population, notamment en participant à des ateliers du C-CIARN. Ceci montre

l'importance d'une stratégie de communication sur le changement climatique (chapitre 8).

## **Chapitre 7 : Peuples autochtones**

Le Comité s'est entretenu avec des représentants élus de la Nation métisse de l'Alberta et de la Nation Kainah. Des représentants du C-CIARN Nord ont aussi exposé la situation des Inuits. Voici ce qui est ressorti des audiences :

- Le savoir et l'expérience pratique des aînés métis correspondent étroitement aux trouvailles scientifiques récentes dans le domaine du changement climatique.
- Les peuples autochtones du Nord sont plus sensibles aux changements climatiques que les non-autochtones parce que les territoires qui leur appartiennent, leurs zones de chasse, leur culture et connaissances traditionnelles seront directement touchés.
- Depuis une vingtaine d'années, les partenariats s'intensifient entre scientifiques, nations autochtones et collectivités du Nord, surtout dans les régions où les scientifiques ont concentré leurs recherches.
- Il y aurait lieu d'améliorer l'accès des peuples autochtones aux programmes qui les aideront à s'adapter au changement climatique.
- Maintenant que les Autochtones acquièrent des droits en matière de gestion des ressources et de propriété foncière, leurs organisations cherchent à jouer un rôle plus concret dans la recherche, les activités de sensibilisation et les négociations internationales sur les changements climatiques.

## **Chapitre 8 : Que devons-nous faire pour nous adapter?**

Bien qu'il soit encore trop tôt pour identifier clairement les bonnes mesures d'adaptation à prendre, le gouvernement peut dès maintenant passer à l'action. Ce chapitre porte sur trois domaines d'action en particulier : la recherche, la communication et les programmes publics.

### **Recherche**

La recherche sur l'adaptation en matière de changement climatique en est encore à ses premiers balbutiements. Toutefois, le Canada est à l'avant-garde et les chercheurs canadiens dirigent de nombreuses activités internationales dans ce domaine. Certaines lacunes entravent tout de même leurs travaux :

- Manque de financement par rapport aux sommes consacrées à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- Pénurie d'étudiants diplômés ayant les qualifications appropriées.
- Difficulté à trouver de l'argent pour la recherche pluridisciplinaire.

Les témoins ont proposé diverses approches pour favoriser la recherche :

- Améliorer la capacité de recherche du gouvernement.
- Faciliter les partenariats entre les organismes de recherche.
- Créer des chaires de recherche sur l'adaptation et des bourses pour étudiants diplômés.
- Créer un centre où les chercheurs de différentes disciplines pourraient se rassembler.

## **Communication**

Comme l'information scientifique est intrinsèquement complexe, il a souvent été question de sa diffusion dans toutes les audiences publiques. Trois éléments en particulier sont à souligner :

- Il est important de ne pas sensationnaliser la question, ni d'effrayer inutilement le public; néanmoins, le Comité aurait tort d'ignorer ce que nous ont dit clairement les témoins, à savoir que le Canada va probablement connaître à brève échéance des changements beaucoup plus grands que ceux qu'il a connus au cours des cent dernières années.
- On admet déjà que les chercheurs doivent faire connaître les résultats de leurs travaux aux industries et aux collectivités. À l'inverse, il est tout aussi crucial que la communauté scientifique prenne le pouls des producteurs, de la population rurale et des peuples autochtones. En tant qu'entité relativement jeune, le C-CIARN commence à mettre en branle des discussions bilatérales entre chercheurs et intervenants.
- À lui seul, un plan de communication monolithique ne suffirait pas à atteindre les collectivités rurales. Une bonne stratégie de communication devrait tirer profit des réseaux déjà en place au sein des collectivités rurales. La capacité des services de vulgarisation agricole et forestier à informer les producteurs se détériore gravement depuis vingt ou trente ans, et il serait temps de les revitaliser.
- L'accès aux technologies à bande large dans les collectivités rurales est également essentiel. Ces technologies permettront aux Canadiens vivant dans les régions rurales de chercher activement l'information.

## **Programmes publics**

Les politiques en vigueur, qu'elles portent sur l'impôt, les programmes agricoles ou la réglementation provinciale sur les forêts, peuvent entraver ou encourager les efforts d'adaptation. Pour créer un environnement propice à l'adaptation, c'est-à-dire dans lequel les exploitants agricoles et forestiers seront portés à s'adapter, les gouvernements devraient tenir compte des éléments suivants :

- Pour s'adapter au changement climatique de façon proactive, les secteurs agricole et forestier auront sans doute besoin d'incitatifs à long terme pour faire contre-poids aux incitatifs à court terme qu'offrent les marchés.
- Les politiques gouvernementales devraient avoir pour objectif général d'encourager l'adoption de stratégies d'adaptation au changement climatique ou à tout le moins éviter d'empêcher l'adoption de ces stratégies. Par conséquent, il y aurait lieu d'intégrer les problèmes de changement climatique à la politique agricole du Canada, à la réglementation sur la gestion des forêts, aux normes d'homologation des produits écologiques et à d'autres politiques visant le bien-être des collectivités rurales. Ce faisant, nous rendrons les industries, les écosystèmes et les gens moins vulnérables au changement climatique, tout en les aidant à s'adapter à d'autres stress.



# **CHAPITRE 1 : INTRODUCTION**

---

## **Les inondations au Saguenay en 1996**

Les inondations au Saguenay ont été le premier désastre à causer plus d'un milliard de dollars de dégâts au Canada. Des pluies torrentielles au Saguenay, du 19 au 21 juillet, ont entraîné des inondations et des glissements de terrain qui ont détruit des sections de Chicoutimi, Jonquière, La Baie, Ferland, et Boilleau. En quelques heures, la région de La Baie, Bagotville et Jonquière a été transformée en mer de boue. Il y a eu des morts et quelque 10 000 personnes ont dû fuir leur maison. Au total, il y a eu 16 000 victimes. Presque toute l'électricité et quelque 8 000 lignes téléphoniques ont été coupées, donnant lieu à une urgence généralisée.

## **La crue de la rivière Rouge en 1997**

La crue printanière de la portion canadienne de la rivière Rouge, qui a culminé à Winnipeg tôt le 4 mai, a causé les pires inondations dans la région depuis 1852. Plus de 256 000 ha étaient sous l'eau dans le sud du Manitoba et dans les Dakotas, et environ 75 000 personnes ont été contraintes d'abandonner leur demeure. La rivière s'est transformée en un immense lac couvrant 1840 km<sup>2</sup>, surnommé la mer Rouge. Le désastre a duré 8 semaines et causé pour 450 millions de dollars de dégâts. On estime que ceux-ci auraient dépassé 6 milliards sans le Canal de dérivation de la rivière Rouge, ouvrage de détournement des crues construit autour de Winnipeg dans les années 1960.

## **Le grand verglas de 1998**

Le verglas a dominé les vies des gens et le paysage dans de vastes régions de l'Est du Canada en janvier 1998. Il a touché 5 millions de personnes – environ 17 p. 100 de la population canadienne – et s'étendait sur plus de 1 000 km, de la baie Georgienne à la baie de Fundy. L'Est ontarien et le Québec ont été la cible d'une pluie verglaçante qui est tombée pendant six jours et a recouvert arbres, lignes électriques et pylônes d'une épaisse couche de glace. Bilan : 35 morts, des millions d'arbres détruits, plus d'un million de Québécois et 100 000 Ontariens sans électricité pendant des jours. Les règlements d'assurance ont approché 1,44 milliard de dollars, trois fois le total de la catastrophe naturelle la plus coûteuse au Canada à ce jour; le coût total est évalué à 2,5 milliards de dollars.

Les inondations au Saguenay en 1996, la crue de la rivière Rouge en 1997 et le grand verglas de 1998 ont donné lieu aux réclamations d'assurance les plus élevées de l'histoire au Canada pour des phénomènes atmosphériques. Avant 1998, les assureurs canadiens n'avaient jamais déboursé plus de \$500 millions à cet égard en un an. Les coûts découlant des catastrophes naturelles ont été supérieurs de 65 p. 100 entre 1993 et 1998 à ce qu'ils avaient été durant le quart de siècle précédent.

## **Sécheresses depuis 1999**

### **1999 :**

Les plus faibles pluies en 50 ans dans les Maritimes ont causé une sécheresse qui a flétri les récoltes et assoiffé le bétail.

### **2000 :**

Dans le sud de l'Alberta, beaucoup de producteurs de céréales sur terres arides ont connu des récoltes très déficitaires, qu'ils aient eu ou non accès à l'irrigation. Lethbridge n'a pas reçu de pluie pendant 60 jours.

### **2001 :**

La sécheresse a touché tout le pays. La saison de croissance a été la plus sèche au Canada depuis 34 ans. Le sud de l'Alberta a vécu son année la plus sèche en plus de 130 ans. L'hiver 2001-2002 n'a pas seulement été le plus chaud depuis plus de 50 ans, il a également été un des plus secs.

### **2002 :**

Bien que le sud de l'Alberta ait subi des crues soudaines, la sécheresse a frappé le reste de la province.

## **Qu'est-ce que le climat?**

Le climat affecte nos vies, de façon parfois dramatique, comme l'illustrent les événements météorologiques extrêmes des dernières années au Canada. Le temps peut également changer radicalement d'une année à l'autre. Cette incertitude ajoute aux risques vécus par les secteurs économiques dépendants de la météo, comme l'agriculture et les forêts. Les gestionnaires de ces secteurs doivent prendre des décisions d'investissement sans savoir quel sera le temps la semaine prochaine, ni même le lendemain. Les agriculteurs, en particulier, doivent prendre des décisions dont leur revenu annuel peut dépendre, sans savoir quelles conditions météorologiques prévaudront durant la prochaine saison de croissance.

Le climat est différent de la météo. Il concerne les conditions météorologiques *moyennes* – température, précipitations et vents, entre autres variables. Le climat n'est pas stable, mais les changements n'apparaissent que sur de longues périodes, comme entre les intervalles glaciaires et interglaciaires. Par le passé, les changements climatiques étaient assez lents pour que l'humanité s'y adapte sans trop de heurts. Ainsi, depuis 1950 environ, on constate une progression vers le nord des variétés de plantes cultivées, à cause du réchauffement et du développement de la recherche; la culture du blé d'hiver, marginale dans les Prairies canadiennes avant 1960, est beaucoup plus répandue maintenant. Il semble toutefois que le changement climatique s'accélérera durant le présent siècle à un rythme auquel notre faculté d'adaptation n'a jamais eu à faire face. Des modèles indiquent que la terre se réchauffera de 1,4 à 5,8°C d'ici cent ans, soit un réchauffement sans précédent dans l'histoire de l'humanité.

## **Pourquoi le changement climatique est-il important?**

Pendant sa dernière étude, le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts a entendu beaucoup d'agriculteurs de tout le Canada parler de la sécheresse de 2001 et de ses effets dévastateurs sur eux. Que ferons-nous si ces sécheresses deviennent plus fréquentes dans des régions où elles étaient exceptionnelles jusque-là? Le changement climatique modifiera beaucoup le régime des précipitations et des vents – en bref, il y aura plus de variations d'une année à l'autre. ***On prévoit que cette variabilité sera sans commune mesure avec ce que les agriculteurs, les forestiers et la population rurale ont connu.***

Les secteurs agricole et forestier, et les populations rurales doivent se préparer à ces changements de nature climatique. Il nous faudra être en mesure de nous adapter aux changements prévus. De novembre 2002 à mai 2003, le Comité a entendu des témoins très divers – universitaires, représentants d'organismes publics et d'instituts du Canada, des États-Unis et de la Grande-Bretagne; agriculteurs, groupes de producteurs et forestiers; groupes de conservation, de nature, écotouristiques; représentants de populations rurales; Autochtones. ***Le Comité a été heureux d'apprendre que les scientifiques canadiens sont à l'avant-plan de la recherche sur le changement climatique et que les modèles qu'ils ont développés sont considérés parmi les meilleurs du monde.***

## **Viser l'adaptation**

Le Comité a recueilli des témoignages sur les effets du changement climatique, ses causes et les mesures d'atténuation, mais il est clair que notre agriculture et notre secteur forestier doivent s'adapter aux nouvelles conditions climatiques. Ensemble, les mesures d'atténuation et d'adaptation doivent permettre aux Canadiens de bien composer avec le changement du climat. Malheureusement, très peu de stratégies concrètes d'adaptation ont été développées pour l'agriculture et les forêts. Le Comité a été frappé par le peu de ressources allouées à la recherche sur l'adaptation, par rapport aux fonds dépensés sur les mesures d'atténuation. Notre étude constitue en fait le premier forum public au Canada sur l'adaptation au changement climatique qui est souvent considéré comme le plus grand défi environnemental de la planète.

Ce constat est particulièrement déconcertant, compte tenu que le *Plan d'action sur les changements climatiques* du gouvernement fédéral lui-même reconnaît qu'il faudra « procéder à une certaine adaptation aux changements climatiques, peu importe le succès qu'obtiendront les interventions de réduction des émissions » (p. 51). ***En examinant l'impact du changement climatique sur l'agriculture, les forêts et le monde rural au Canada, le Comité a conclu à la nécessité d'accorder une importance prépondérante aux stratégies d'adaptation afin que ces secteurs économiques et ces populations continuent de prospérer dans l'avenir.***





## CHAPITRE 2 : CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

---

**« Le grand public a maintenant l'impression que la science du changement climatique est comme un balancier, qui va d'une extrémité à l'autre, selon ce qui paraît dans le dernier numéro de *Nature*. Ce n'est évidemment pas le cas. [...]la science du climat repose sur des assises solides. [...]On ne pourra pas régler du jour au lendemain le problème du réchauffement de la planète malgré le Protocole de Kyoto. »**

*Andrew Weaver, professeur  
École des sciences de la terre et des océans, Université de Victoria.<sup>2</sup>*

Plusieurs analystes et chercheurs du Canada, des États-Unis et du Royaume-Uni ont comparu devant le Comité. Leur présentation, résumée dans ce chapitre, était très technique, mais importante pour le présent rapport. Par conséquent, même s'il est technique, ce chapitre fournit une information de base essentielle pour les chapitres subséquents et les recommandations.

On a présenté au Comité des faits qui démontrent que notre climat subit des changements. Un des principaux indicateurs est la tendance vers un réchauffement global, qui montre que la température moyenne de la Terre pourrait s'accroître de 1,4°C à 5,8°C au cours des prochains cent ans. Bien que cette hausse puisse paraître peu importante, dans les faits elle s'avère très substantielle. En effet, entre l'Âge de glace et notre ère, la température moyenne de la Terre ne s'est accrue que de 3,5°C. Les changements au climat provoqués par les activités humaines auront des effets sur notre agriculture, nos forêts et nos collectivités rurales. Le changement climatique n'affectera pas seulement les températures, mais aussi les précipitations avec comme conséquence que l'approvisionnement en eau pourrait devenir un enjeu principal non seulement pour les Canadiens, mais pour l'humanité toute entière.

Il y a moyen de ralentir le processus de changement, nous devons notamment réduire nos émissions de gaz à effet de serre, comme le dioxyde de carbone. Bien que nécessaire, une telle réduction n'est pas suffisante. C'est depuis la Révolution industrielle du milieu des années 1800 que nous avons entamé le processus du changement climatique et les régions circumpolaires comme le Canada risquent de subir davantage les effets de ce changement que d'autres régions de la planète. Il est donc encore plus impératif pour les Canadiens de mettre en place des stratégies d'adaptation.

---

<sup>2</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 12, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Vancouver, 28 février 2003, séance de l'après-midi.

## A. Notre climat change...

Divers indicateurs, comme les carottes de glace de l'Antarctique, nous fournissent de l'information qui remonte à des milliers d'années. Les données semblent converger vers une constante : la concentration de dioxyde de carbone dans notre atmosphère influence les températures et nos conditions climatiques. Le climat, qui désigne les conditions météorologiques moyennes d'une région (température, précipitation, vents, etc.) évolue avec le temps. Les changements sont faciles à détecter sur de longues périodes, comme entre les épisodes glaciaires et interglaciaires. Les décideurs sont davantage interpellés par les changements qui se produisent sur des périodes beaucoup plus courtes, quelques dizaines d'années. Il est généralement reconnu que la surface moyenne de la terre et des mers s'est réchauffée en moyenne de 0,6°C depuis la fin du 19<sup>e</sup> siècle. Les modèles suggèrent que le réchauffement va se poursuivre à un rythme sans précédent dans l'histoire humaine : la hausse prévue de la température moyenne de la terre sera de l'ordre de 1,4°C à 5,8°C d'ici 100 ans.

Depuis des dizaines d'années, les chercheurs tentent d'expliquer ce phénomène, examinant les causes et les implications éventuelles du réchauffement du climat. Presque tous les témoins qui ont comparu devant nous ont souligné l'importance du groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) dans l'analyse du dossier. Créé en 1998 par l'Organisation météorologique mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'environnement, le GIEC a pour rôle d'analyser rigoureusement les données scientifiques, techniques et socioéconomiques relatives au changement climatique, à ses effets éventuels et aux options d'adaptation et d'atténuation.

En 1996, le GIEC a affirmé que : « tous comptes faits, les preuves suggèrent une influence humaine perceptible

### Encadré 1 : Les scientifiques et le changement climatique

Le principal écueil de l'étude du changement climatique, c'est la diversité des disciplines impliquées (biologie, climatologie, mathématiques, etc.) comme le constate Henry Hengeveld :

« Tenter de comprendre le changement climatique, c'est un peu comme s'attaquer à un énorme puzzle. Si nous considérons chaque étude scientifique comme une pièce du puzzle, alors il y en a plus de 10 000, et chaque scientifique dispose de quelques-unes d'entre elles. Cela signifie qu'aucun scientifique n'est capable à lui seul d'obtenir un tableau complet. » (Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 2, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 21 novembre 2003)

Le débat fait rage entre chercheurs. La recherche scientifique, tout comme le système judiciaire, se construit dans l'adversité : elle fait intervenir des pairs et des arbitres. Les scientifiques sont en outre extrêmement spécialisés. Pour juger de la compétence d'un scientifique à parler d'une question, il est toujours important de savoir s'il a fait de la recherche dans ce champ de connaissances et publié dans une revue faisant l'objet d'un examen par les pairs.

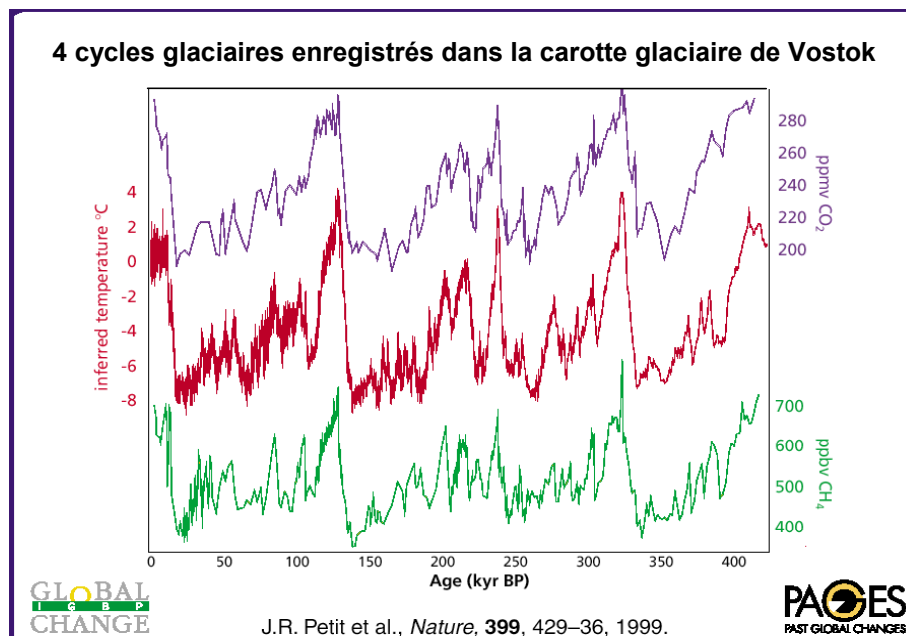
Même si le GIEC ne fait pas de recherche, il est composé de centaines de chercheurs provenant d'universités, d'instituts et d'organismes de l'État de partout dans le monde qui étudient les publications scientifiques sanctionnées par les pairs et réunissent toutes les pièces de la recherche sur le climat dans le contexte d'une grande masse d'information. Ses rapports font l'objet d'examen poussés par les pairs et à chaque conclusion est assigné un niveau de confiance, car il n'y a guère de certitude absolue. L'Académie des sciences nationale des États-Unis conclut que le dernier rapport du GIEC est un « résumé admirable des activités de recherche en climatologie »; 17 académies de sciences d'autant de pays, y compris le Canada et la Grande-Bretagne, affirment également que le GIEC fait consensus dans la communauté scientifique internationale sur le changement climatique. Comme le GIEC est le seul organisme à faire l'évaluation exhaustive du savoir sur le changement climatique, le Comité endosse sans réserve ses conclusions et voit dans le GIEC la source la plus fiable d'information scientifique sur le changement climatique.

sur le climat terrestre ». Cet aveu se trouve dans un résumé à l'intention des décideurs et soumis au règlement de l'ONU : il a exigé l'approbation textuelle de tous les pays. Seuls deux pays, le Koweït et l'Arabie Saoudite, se sont opposés. Dans le troisième rapport d'évaluation en 2001, le GIEC a formulé un jugement beaucoup plus fort qui a reçu encore moins d'opposition : des éléments nouveaux et plus probants indiquent que la majeure partie du réchauffement observé depuis 50 ans est attribuable aux activités humaines.

M. Henry Hengeveld, conseiller scientifique en chef à Environnement Canada, a résumé les résultats du GIEC. Des gaz naturels comme le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et le méthane (CH<sub>4</sub>) contribuent à garder notre planète assez chaude pour maintenir la vie telle que nous la connaissons. Ces gaz sont les gaz à effet de serre (GES). L'effet de serre a d'abord été proposé théoriquement en 1824 par le mathématicien français Jean Fourier. Les gaz à effet de serre permettent à l'énergie solaire d'atteindre l'atmosphère et la surface de la terre, tout en empêchant la chaleur de s'échapper et en la réfléchissant dans toutes les directions, y compris à nouveau vers la surface. Sans cet effet, la température de la terre serait inférieure de 33°C à ce qu'elle est aujourd'hui et notre planète serait invivable.

L'observation des carottes de glace de l'Antarctique renseigne sur la composition climatique et atmosphérique d'il y a des milliers d'années. Elles indiquent que les concentrations de CO<sub>2</sub> ont toujours influé sur la température de la planète.

**Figure 1 : Corrélation entre les gaz à effet de serre et la température**



Source : Andrew Weaver. Mémoire présenté au Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts, Vancouver, 28 février 2003.

Les changements de la concentration du CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub> atmosphérique tels qu'enregistrés dans les carottes glaciaires de l'Antarctique depuis 400 000 ans coïncident avec l'évolution de la température dans la même période. Quand les concentrations de GES sont élevées, le climat est chaud; quand elles sont faibles, le climat est froid (Figure 1).

Les études sur les concentrations de gaz carbonique atmosphérique depuis 400 000 ans révèlent que, jusqu'à récemment, il n'y a jamais eu plus que 300 parties par million (ppm) de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Lors de l'Âge de glace – il y a environ 21 000 ans – le niveau de CO<sub>2</sub> se situait à 190 ppm et a été en progression au cours des 19 000 années qui ont suivi, pour atteindre 280 ppm lors de la Révolution industrielle, soit une augmentation de 90 ppm. Par contre, depuis la Révolution industrielle, la croissance a aussi été de 90 ppm pour atteindre un niveau de 370 ppm. En d'autres termes, alors que la nature a eu besoin de 19 000 années pour accroître de 90 ppm le niveau de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, les activités humaines ont réussi à induire la même croissance en seulement 150 ans.

Comme il a été dit précédemment, la température planétaire, à la surface de la mer et de la terre s'est réchauffée de 0,6°C en moyenne depuis la fin du 19<sup>e</sup> siècle<sup>3</sup>. En cherchant les causes de ce réchauffement, les chercheurs ont considéré divers facteurs qui influent sur le climat planétaire, comme la production d'énergie solaire et les émissions d'aérosol par les volcans. Les scientifiques ont examiné ces deux facteurs depuis 140 ans et évalué, à partir de projections de modèles, comment le climat de la planète pourrait avoir réagi à ces forces naturelles. Certains changements de la première partie du 20<sup>e</sup> siècle pourraient s'expliquer par les éruptions solaires et volcaniques, à la fois parce que l'intensité solaire a augmenté et que le nombre d'éruptions volcaniques a diminué, émettant moins de poussière dans l'air.

Depuis 50 ans cependant, l'inverse est vrai. Une augmentation des éruptions volcaniques a envoyé davantage de poussière dans l'air et l'activité solaire n'a pas beaucoup varié; selon ces deux seuls facteurs, le climat devrait s'être refroidi, alors qu'il a augmenté assez rapidement. Lorsque les scientifiques incluent la hausse des concentrations de GES dans les modèles, les résultats reproduisent de très près les conditions observées. L'augmentation observée de la température ne peut être obtenue autrement dans les modèles.

## **B. ...Et les changements nous toucheront**

Les changements climatiques auront des répercussions majeures sur les Canadiens : la façon dont nous produisons nos aliments, l'utilisation de nos ressources naturelles, bref sur notre comportement de tous les jours. Il y a certes des incertitudes, mais pendant que les chercheurs tentent d'améliorer nos connaissances afin de mieux comprendre les changements climatiques, les Canadiens qui habitent les régions nordiques peuvent déjà constater certains changements.

---

<sup>3</sup> En réalité, le réchauffement se situe entre 0,4°C et 0,8°C; à cause de l'incertitude causée par les erreurs possibles des données.

Comme on l'a mentionné plus haut, les modèles développés dans le monde prévoient un réchauffement moyen de la terre entre 1,4°C et 5,8°C d'ici 100 ans. Cet écart reflète l'incertitude des projections, qui émane de plusieurs hypothèses intégrées aux modèles : hypothèses relatives au comportement de l'homme et à nos émissions de GES, relatives à la réaction du cycle du carbone aux changements du climat, relatives aux facteurs biophysiques comme les nuages. Il ne semble guère y avoir de doute quant la limite inférieure, mais l'incertitude est grande concernant la limite supérieure. On a dit au Comité qu'une augmentation de 1,4°C de la température moyenne de la terre était sans précédent dans l'histoire humaine.

L'augmentation de la température moyenne de la terre ne signifie pas une augmentation uniforme partout. Les témoignages reçus indiquent que le réchauffement sera amplifié aux latitudes élevées par l'effet de l'*albédo* de la neige et de la glace : quand une surface passe de blanc (neige ou glace) à foncé (sol et végétation), elle absorbe davantage de rayonnement solaire et se réchauffe donc plus. Le réchauffement serait en outre plus accentué à l'intérieur des continents (loin des océans), en hiver qu'en été et la nuit que le jour. Avec une augmentation inégale des températures la circulation des masses d'air et des courants marins sera touchée et influencera les climats locaux. Les régions du globe connaîtront des changements différents dans les périodes de l'année et la répartition des précipitations, ainsi que dans les fluctuations de température. Le GIEC a reconnu que le changement climatique va bien au delà du changement de la température. Il affirme que nous pouvons prévoir des changements dans la fréquence des années atypiques : en d'autres mots, des conditions extrêmes deviendront plus rares, tandis que d'autres deviendront plus fréquentes. On a mentionné très souvent que le Canada peut s'attendre à des sécheresses plus fréquentes et répandues, en particulier dans les Prairies.

Des changements sont déjà apparents dans le Nord canadien. Le Yukon et la vallée du Mackenzie se sont réchauffés de 1,5°C depuis 100 ans, près de trois fois l'augmentation moyenne de la planète. Un débat a été lancé par le Northern Climate Exchange dans la population yukonaise en 2000 pour savoir à quel point elle s'inquiète du changement climatique. Il est devenu vite évident que le changement climatique n'est plus une abstraction au Yukon, et qu'il est devenu un sujet de débat public.

Beaucoup d'habitants du Nord observent directement des changements d'origine climatique et cette expérience locale ajoute une dimension importante à nos connaissances du dossier. Mme Aynslie Ogden, gestionnaire pour la région du Nord du Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation (C-CIARN) signale que les aînés du Nunavut entendent des grenouilles et des criquets et voient des orages, ce qu'ils n'avaient jamais vus ni entendus auparavant. Il y a de plus en plus d'insectes, d'oiseaux, d'animaux et de phénomènes climatiques qui n'avaient jamais été observés auparavant et pour lesquels les gens ne disposent pas de mots dans leur langue traditionnelle. Ainsi, les habitants de Sachs Harbour, dans l'île de Banks, ont vu des merles sans avoir de mot dans leur langue pour cet oiseau jamais présent auparavant. Il commence à circuler de plus en plus d'histoires de ce genre dans le Grand Nord canadien.

Une grande crainte de la population, c'est de ne plus pouvoir prévoir : ne plus pouvoir se fier à l'expérience et au savoir traditionnel pour prévoir le changement des saisons, ne plus pouvoir prédire les conditions de chasse car les changements de l'englacement modifient les migrations et la répartition des animaux. Ces changements dans les conditions de la glace pourraient conduire à la disparition des ours polaires dans la région de la Baie d'Hudson d'ici environ 50 ans. M. George Quintal, Métis de l'Alberta, a dit au Comité que le niveau de l'eau des lacs et des rivières avait diminué dans le nord de l'Alberta, nuisant aux frayères et aux poissons dont les Métis dépendent pour leur alimentation.

« Notre population nordique est-elle messagère pour le reste du monde?<sup>4</sup> » Quelle sera l'importance de l'impact du changement climatique? À partir des témoignages, il semble que certaines régions et secteurs pourraient profiter du changement, et d'autres, y perdre. Dans les deux cas, le changement climatique bouleversera l'environnement, la société et l'économie au Canada. Notre capacité à nous adapter nous permettra de profiter des avantages et de réduire les effets négatifs du réchauffement.

### **C. La solution est réduire les émissions...**

Le mandat du Comité était d'examiner l'impact du changement climatique et les options d'adaptation, mais beaucoup de témoins ont abordé la réduction des émissions de GES. Cela n'est pas surprenant, étant donné les efforts nationaux et internationaux pour contrer le changement climatique avant tout par la réduction des émissions. Cette section résume les trois questions qui ont été abordées soit : le protocole de Kyoto, la bourse des émissions et un objectif à long terme : la décarbonisation des sources d'énergie.

#### **1. Le Protocole de Kyoto**

En 1997, le Protocole de Kyoto a été rédigé en vertu de la Convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique. Le Protocole oblige les pays industrialisés qui le ratifient à réduire leurs émissions de GES. Il est bien connu cependant que, même après la mise en place de mesures sérieuses pour réduire ces émissions, le changement climatique se poursuivra inévitablement pendant un certain temps. Tous les témoins conviennent que le climat de la terre prendra des siècles à réagir aux concentrations actuelles de GES et que le Protocole de Kyoto n'aura guère d'effet sur le climat durant le prochain siècle.

Pour illustrer ce point, M. Andrew Weaver professeur à l'École des sciences de la terre et des océans de l'Université de Victoria a comparé les scénarios faisant appel à un modèle en particulier : si rien n'est fait pour réduire les émissions de GES, le modèle prévoit une augmentation de 2,08°C de la température de la terre et une augmentation du niveau de la mer de 50 cm. Si tous les pays, y compris les États-Unis, atteignent l'objectif de Kyoto, l'augmentation de température serait de 2°C et la hausse du niveau moyen des mers, de 48,5 cm. Si les pays effectuent, au-delà des objectifs de Kyoto, une réduction

---

<sup>4</sup> *Sila Alangotok: Inuit Observations on Climate Change*, vidéo réalisé et produit par l'Institut international du développement durable, 2000.

supplémentaire de 1 p. 100 après 2010 et jusqu'à la fin du siècle, le modèle prévoit une augmentation de 1,8°C de la température et une hausse du niveau moyen des mers de 45,5 cm.

Le Protocole de Kyoto est une première étape indispensable d'une stratégie à long terme pour lutter contre le changement climatique. En soi, le Protocole ne résout pas le problème; il nous donne seulement un peu plus de temps pour nous adapter aux changements. Le respect du Protocole retardera de 10 ans (de 2060 à 2070) le doublement de la concentration de dioxyde de carbone par rapport à la concentration actuelle. Mais comme le souligne Environnement Canada, l'objectif ultime de la Convention-cadre sur le changement climatique est de stabiliser les concentrations à un niveau qui évitera les conséquences dangereuses pour l'humanité.

## 2. La Bourse des émissions

Dans le *Plan du Canada sur les changements climatiques* (PCCC) paru en 2002, le gouvernement fédéral présente les mesures et les politiques destinées à l'atteinte de l'objectif de Kyoto et à la lutte contre le changement climatique.

Une des pierres angulaires de la stratégie visant à réduire les émissions de GES des grands producteurs repose une bourse des émissions qui assignera une valeur en argent au carbone. Les détails font l'objet de discussions, mais selon le Plan, les entreprises seraient tenues d'avoir un permis pour produire des émissions. Beaucoup de ces permis seraient offerts gratuitement aux compagnies, à partir de leurs antécédents de production et d'émissions. Pour de nouveaux permis, les compagnies auraient le choix entre investir dans la réduction d'émissions ou les acheter.

Avec un bon aménagement, les forêts et les terres agricoles peuvent retirer du carbone de l'atmosphère en le stockant dans les arbres et sol : il s'agit « de puits terrestres ». Chaque unité

équivalente de CO<sub>2</sub> retirée et stockée produirait ainsi un *crédit de carbone* pouvant être vendu aux émetteurs de GES pour qui le coût de réduction des émissions serait supérieur

### Encadré 2: Crédits de carbone

Les projections actuelles indiquent que les pratiques forestières actuelles du Canada piégeront 20 Mt de carbone. Les changements aux pratiques agricoles, comme passer du labourage classique au labourage minimal, favorisent la séquestration du carbone dans le sol. Le scénario actuel estime que ces pratiques séquestreront 10 Mt de carbone. On pourrait créer un crédit pour chaque unité équivalente de CO<sub>2</sub> retirée par l'agriculture, notamment par les puits de carbone. Les crédits pourraient ensuite être vendus aux émetteurs de GES. Selon le *Plan du Canada sur le changement climatique*, ces 10 Mt ne pourront pas être vendues à la bourse des émissions. Seules les réductions supplémentaires au-delà des pratiques agricoles courantes et des 10 mégatonnes prévues deviendraient des crédits échangeables.

Les agriculteurs qui ont témoigné devant nous craignent que la bourse proposée ne reconnaisse pas la contribution passée des agriculteurs à la réduction des émissions de GES, et qu'elle incite ceux qui pratiquent déjà le travail minimal à labourer avant 2008 (début de la première période d'engagement de Kyoto) à revenir au labourage réduit après cette date afin d'être admissibles aux crédits échangeables. Les agriculteurs veulent également l'assurance que la personne qui stocke le carbone sera rémunérée.

Enfin, le Comité a entendu des craintes au sujet de la responsabilité juridique liée à la vente du crédit. Quand un agriculteur commence à vendre des crédits, pendant combien de temps doit-il conserver les mêmes pratiques agricoles? Qu'arrive-t-il s'il juge plus avantageux de labourer, libérant le carbone dans l'air? Pour résoudre ce problème, certains groupes d'agriculteurs ont suggéré un système en vertu duquel l'agriculteur louerait ses pratiques de séquestration du carbone dans le sol pour une période déterminée.

au prix de vente des crédits. Le PCCC propose un cadre par lequel ces crédits de carbone seraient vendus à la bourse des émissions (encadré 2).

Beaucoup de témoins ont souligné que le Canada a un grand potentiel de stockage de carbone, et que les puits aideront notre pays à atteindre ses objectifs de Kyoto. M. G. Cornelis van Kooten, économiste forestier à l'Université de Victoria, affirme qu'une taxe sur le carbone permettrait de réduire les émissions à moindre coût. Ses études indiquent que les puits forestiers créés par le reboisement coûtent trop cher même en tenant compte des bénéfices du stockage du carbone. En outre, il demeure des doutes scientifiques sur les avantages des puits en sol agricole (encadré 3) et cette solution est peut-être trop éphémère pour être valable à long terme : les sols libèrent le CO<sub>2</sub> très rapidement lorsque les pratiques agricoles changent.

Néanmoins, le consensus est véritable pour ce qui est des solutions à long terme aux changements climatiques : les témoins conviennent qu'il faut opérer des réductions significatives des émissions de GES bien au-delà des engagements de Kyoto, et que cela ne peut se faire sans cibler les systèmes énergétiques.

### 3. La décarbonisation des systèmes énergétiques mondiaux

Pour avoir un effet significatif sur le système énergétique et les émissions de GES, il nous faut des sources d'énergie primaire qui n'émettent pas de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère et qui réduisent en bout de ligne la demande énergétique. Malheureusement, la plupart des approches utilisées à ce jour seraient transitoires et constitueraient essentiellement des améliorations infimes aux technologies existantes. Ce qu'il faut, c'est « décarboniser nos systèmes énergétiques », c'est-à-dire passer de combustibles riches en carbone à des combustibles pauvres en carbone.

Notre société évolue naturellement vers la décarbonisation. Depuis deux siècles, nous sommes passés du bois au charbon, puis au pétrole et finalement au gaz naturel comme principal combustible. Au Canada, le gaz naturel a

#### Encadré 3: Fondement scientifique des puits agricoles

M. Henry Janzen, pédologue à la station de recherche de Lethbridge d'Agriculture et agroalimentaire Canada, résume certaines questions concernant les puits agricoles :

- Comment mesurer le stockage de carbone de façon exacte et économique? L'analyse des échantillons de sol est la méthode la plus exacte mais elle demeure extrêmement coûteuse. Le Canada doit déjà évaluer le changement de la teneur en carbone des sols, et des modèles sont utilisés pour évaluer le gain de carbone en fonction des pratiques agricoles et des types de sol. Les modèles supposent davantage d'incertitude, comme celle concernant le taux d'adoption des pratiques agricoles.
- Comment s'assurer que les pratiques qui contribuent au stockage du carbone n'augmentent les émissions d'un autre GES? Une pratique agricole risque d'influer sur tous les GES, et il nous faut être très prudents pour ne pas encourager une pratique permettant le stockage du carbone qui augmenterait par ailleurs les émissions de N<sub>2</sub>O.
- Pendant combien de temps un sol agricole retient-t-il le carbone? C'est le changement de pratique agricole qui favorise la séquestration, plutôt que la pratique elle-même. Une fois qu'elle aura été employée pendant un certain temps, les échanges de carbone arriveront à l'équilibre et il n'y a plus de stockage supplémentaire dans le sol. Si un agriculteur n'a pas travaillé le sol depuis 1995, la séquestration du carbone se poursuit-elle encore?
- Qu'arrive-t-il si, pour une raison quelconque, la pratique agricole change à nouveau sur une terre qui a stocké du CO<sub>2</sub>? Si on décide de labourer un sol qui ne l'a pas été depuis des dizaines d'années, le CO<sub>2</sub> sera libéré très rapidement.



dépassé le pétrole comme principale source d'énergie fossile. Le principal facteur de la décarbonisation, c'est la réduction du nombre de carbone dans le combustible et l'augmentation du nombre d'atomes d'hydrogène : ainsi, le gaz naturel (méthane) produit moins d'émissions de CO<sub>2</sub> que le charbon. L'évolution ultime nous fera passer à l'hydrogène pur, qui ne produit pas de CO<sub>2</sub><sup>5</sup>.

M. Ned Djilali de l'Institut des systèmes énergétiques intégrés de l'Université de Victoria illustre notre capacité à introduire des technologies à émissions nulles de CO<sub>2</sub> par deux exemples. Il a examiné deux services dont la société a besoin et les sources d'énergie qui y sont afférentes. Premièrement, la récolte agricole n'est aujourd'hui possible qu'avec une seule source d'énergie, le pétrole brut (transformé en diesel et utilisé dans une moissonneuse-batteuse). Ce système d'énergie est très difficile à affranchir des combustibles fossiles et donc d'une technologie émettant des GES.

Par ailleurs, le deuxième service, l'eau potable, s'obtient de plusieurs façons, grâce à plusieurs sources d'énergie primaires. Il y a les combustibles fossiles, le diesel pour faire fonctionner l'usine de filtration ou encore l'électricité provenant d'une centrale au charbon ou au gaz. On a cependant la possibilité d'utiliser de l'électricité provenant d'une source renouvelable : éolienne, hydroélectrique, géothermique ou nucléaire.

L'exemple de l'eau potable met en lumière le fait qu'un secteur, le *secteur stationnaire*, utilise avant tout l'électricité du réseau. Cette électricité a diverses sources, certaines renouvelables, certaines non émettrices de GES et certaines non renouvelables. C'est ici qu'on peut pousser une technologie à émission nulle de CO<sub>2</sub>. Quant au *secteur mobile* celui du transport, il dépend largement des combustibles fossiles.

Le défi consistera de trouver des énergies sans émissions de CO<sub>2</sub> comme source de combustible pour les secteurs mobiles. Une façon possible d'y arriver, serait de transformer une puissance additionnelle provenant de source renouvelable, qui n'est pas toujours disponible à cause des fluctuations de l'énergie solaire, éolienne et marémotrice, en production d'hydrogène. Cet hydrogène supplémentaire pourrait ensuite être soit stocké soit servir à alimenter des cellules à combustible. En utilisant l'hydrogène comme carburant, le secteur mobile pourrait se libérer de sa dépendance des combustibles fossiles. Un système à l'hydrogène basé sur l'électricité pourrait être flexible et adaptable. En outre, comme on pourrait l'adapter à la disponibilité locale, il n'aurait pas à répondre à une approche commune contraignante.

Plusieurs problèmes restent à résoudre avant de pouvoir passer à une société complètement *décarbonisée*, dont ceux de réduire les coûts de production d'hydrogène, convertir l'hydrogène en électricité au moyen de piles à combustible et le développement de système de stockage et de distribution. Un problème souvent souligné concerne l'investissement dans l'offre d'hydrogène : il n'y aura pas de déploiement systématique d'une infrastructure utilisant l'hydrogène tant que la demande ne sera pas suffisante pour

---

<sup>5</sup> Le charbon a un rapport de carbone à hydrogène de 2, le gaz naturel, de 0,25 tandis que l'hydrogène pure n'en contient pas et a un rapport de 0. Les sources d'énergie où le rapport carbone/hydrogène est élevé produisent davantage d'émissions de CO<sub>2</sub> lors de la combustion.

la rendre rentable, et la demande ne sera pas suffisante tant qu'il n'y aura pas d'infrastructure.

Pour sortir de ce cercle vicieux, il faudra prendre des mesures politiques ciblées. Il n'est pas dans le mandat du comité de recommander ces politiques, mais nous estimons qu'il faut une vision claire de la part du gouvernement, qui reconnaisse les avantages environnementaux et économiques de cette approche. Le Canada est un leader mondial dans certaines technologies énergétiques et nous devrions en tirer profit.

À la surprise du Comité, M. Djilali a affirmé qu'à l'heure actuelle, la seule voie réaliste vers une économie à base d'hydrogène et sans GES, où 80 p. 100 à 90 p. 100 des besoins d'énergie seraient comblés par l'hydrogène, passe par la généralisation de l'énergie nucléaire. Certains témoins ont également laissée entendre que des progrès technologiques n'ont pas pu avoir lieu dans le secteur nucléaire depuis des dizaines d'années à cause du peu de popularité de cette filière auprès des Canadiens.

Ces témoins jugent nécessaire de réévaluer la filière nucléaire, étant donné les besoins du Canada et de la planète au 21<sup>e</sup> siècle et au-delà. Une bonne analyse de risque devrait inclure la question de la gestion des déchets dans un horizon de 50 ou de 100 ans. En outre, l'incertitude concernant les effets directs du changement climatique devrait être considérée par rapport à la certitude de certains effets négatifs qui se produiront en l'absence de mesures radicales pour contrer les émissions de GES.

Le Comité désire cependant souligner que les sources d'énergie renouvelables ont un rôle essentiel à jouer dans le système énergétique futur du Canada. Dans l'Ouest canadien, nous avons constaté des efforts dans ce domaine, notamment en visitant une éolienne près de Lethbridge. Nous avons également visité un élevage de porcs près de Viking en Alberta, qui utilise du lisier pour produire de l'électricité (encadré 4). Il y a là une possibilité considérable de réduire la pollution et les odeurs tout en s'attaquant au changement climatique.

Encadré 4 : Production de bétail et production d'énergie

BioGem est une compagnie privée albertaine qui produit des biogaz, de l'électricité et de l'énergie thermique pour l'élevage intensif du bétail. Elle a mis au point la première unité commerciale de production de biogaz branchée sur un réseau d'électricité au Canada. La technologie a fait ses preuves en partenariat avec une entreprise européenne. Il existe 130 systèmes dans le monde, et l'un d'eux fonctionne en Alberta.

Le Comité a visité l'usine, située dans une colonie huttérite; elle utilise le lisier d'une porcherie intégrée de 1 200 truies. Le lisier arrive dans un cycle de digestion anaérobique qui produit du méthane (biogaz). Le biogaz est envoyé à un moteur à explosion, qui actionne une génératrice produisant de l'électricité pour la ferme et l'usine. L'excès peut être vendu à la compagnie publique d'électricité. À la fin du cycle, le produit est séparé, les solides et les liquides sont nettoyés et l'eau est récupérée et utilisée dans l'étable. Les avantages pour le producteur sont considérables : élimination des frais d'électricité et réduction des frais de chauffage (21 p. 100 des frais d'exploitation de l'unité), réduction des coûts de transport du fumier (14 p. 100 des coûts d'opération de l'unité) et réduction de 86 p. 100 de la quantité de fumier qu'il faut transporter aux champs, sans mentionner l'absence d'odeur!

***Le climat prendra des siècles à réagir aux concentrations de GES déjà émises par l'activité humaine (industrielle) et seules les générations futures pourront mesurer concrètement le succès de nos tentatives actuelles d'atténuation. Entre-temps, nous devons nous adapter à de nouvelles conditions climatiques.***

## D. ...Et s'adapter aux effets

Dire que l'atténuation du changement climatique a reçu la part du lion dans l'attention du public et des médias, ainsi que dans le financement de l'État partout dans le monde serait sous-estimer la réalité. La discussion entourant le Protocole de Kyoto a tellement détourné l'attention de l'adaptation, autant au Canada qu'au niveau international, que le débat s'en trouve biaisé. Ceci est particulièrement un irritant pour les Canadiens parce que leur gouvernement s'est engagé à faire la promotion de l'adaptation. On a maintes fois félicité le Comité pour avoir traité de l'adaptation au changement et fourni un lieu de discussion pour ce sujet. Le Comité s'est appliqué à trouver des réponses aux questions suivantes : est-ce qu'il y a de la recherche sur des stratégies d'adaptation au Canada? Qu'est-ce qui est fait? Qui conduit cette recherche?

L'adaptation au changement climatique engage pour le long terme et c'est là une autre raison pour laquelle elle ne reçoit pas l'attention qu'elle mérite : voilà exactement pourquoi le Comité sénatorial a un rôle à jouer, comme l'affirme M. Mohammed H.I. Dore, du département des sciences économiques de l'Université Brock :

« le Sénat est peut-être la seule institution qui peut adopter un point de vue à long terme sur le bien-être des Canadiens. [...] J'estime que les changements climatiques et leurs répercussions sont au fond des questions de long terme. »<sup>6</sup>

Quant à M. Peter N. Duinker, gestionnaire du C-CIARN dans la région de l'Atlantique, il affirme ce qui suit :

« Il est grand temps que nous abordions cette question des impacts et de l'adaptation. Votre travail et notre travail au réseau sont des éléments essentiels de ce programme. »<sup>7</sup>

Les impacts du changement climatique, et l'adaptation à celui-ci, exigeront davantage d'attention et de fonds, mais l'intensité et la passion manifestées par tous les témoins caractérisent un milieu de recherche dynamique qui se penche sur cette question. Leurs efforts méritent d'être davantage reconnus. Ainsi, peu de gens sont au courant de l'*Étude pancanadienne* terminée en 1998. Il s'agit de la première évaluation des impacts sociaux, biologiques et économiques du changement climatique sur les diverses régions du Canada. Des climatologues de l'État, du secteur privé, des universités et des ONG ont été réunis pour examiner le bilan des connaissances sur les impacts du changement climatique et sur l'adaptation, identifier les lacunes dans la recherche et proposer des domaines de recherches prioritaires où les connaissances sont requises d'urgence.

---

<sup>6</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 14, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 27 mars 2003.

<sup>7</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 5, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 12 décembre 2002.

Depuis, le programme fédéral Changement climatique – impact et adaptation, volet du Fonds canadien d’action pour le changement climatique (FACC) finance la recherche et les activités qui permettront de mieux connaître notre vulnérabilité, d’évaluer les risques et avantages du changement et de prendre des décisions éclairées en matière d’adaptation. La recherche canadienne sur les impacts et l’adaptation effectuée depuis 1997 a été synthétisée dans un rapport intitulé *Impacts et adaptation liés au changement climatique : perspective canadienne* produit par Ressources naturelles Canada. Le rapport couvre divers secteurs : les eaux, l’agriculture, les forêts, les pêches, le littoral et la santé, et fournit une information générale sur l’impact et l’adaptation, les progrès des techniques de recherche et les lacunes à combler. Des chapitres sectoriels sur l’agriculture et les forêts ont été publiés en 2002.

En outre, le gouvernement fédéral, les provinces et les territoires ont subventionné la création du Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l’adaptation, reliant chercheurs et intervenants de tout le pays. Le C-CIARN compte 6 régions (Colombie-Britannique, Prairies, Ontario, Québec, Atlantique, Nord) et 7 secteurs nationaux (agriculture, eau, zone côtière, santé, forêt, paysage, pêche). Les régions et secteurs du C-CIARN collaborent à l’étude des impacts climatiques et de l’adaptation, au repérage des lacunes et à l’établissement des priorités de recherche. Un bureau de coordination national est situé à Ressources naturelles Canada. Deux groupes, OURANOS au Québec et Coopération des Prairies pour la recherche en adaptation (COPRA), ont été créés pour bonifier la recherche.

Publié en décembre 2002, le *Plan du Canada sur le changement climatique* traite surtout de la réduction des émissions de GES, non des stratégies d’adaptation. Cependant, il relève quatre domaines où la collaboration est nécessaire entre l’État, les universités et le secteur privé pour l’adaptation :

1. recherche et développement pour la planification de l’adaptation et le développement des outils;
2. expansion de l’évaluation de la vulnérabilité aux impacts du changement climatique dans toutes les régions du Canada;
3. identification des zones et des régions prioritaires pour les actions futures;
4. sensibilisation aux impacts du changement climatique et à la nécessité de s’y adapter.

Comment ces actions s’inscrivent-elles dans notre stratégie globale face au changement climatique? Les fonctionnaires qui ont comparu devant le Comité estiment que sur 1,6 milliard de dollars que le fédéral a investi à cet égard depuis 1998, environ 100 millions de dollars ont été dépensés à l’étude des impacts et de l’adaptation. À partir du budget du Fonds d’action qui totalise 50 millions de dollars par an, 2,5 millions par an ont été affectés à la recherche sur les impacts et l’adaptation.

Ce bilan est plutôt décevant, parce que le Canada s’est officiellement engagé à promouvoir l’adaptation. Alors que la *Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*, qui a donné lieu au Protocole de Kyoto, vise les réductions

d'émissions, il fait aussi explicitement la promotion de l'adaptation. L'article 4 affirme que :

Toutes les parties [...] établissent, mettent en œuvre, publient et mettent régulièrement à jour des programmes nationaux et, le cas échéant, régionaux contenant [...] des mesures visant à faciliter l'adaptation appropriée aux changements climatiques.<sup>8</sup>

## Résumé

Les preuves scientifiques montrent que notre climat change et que ceci va affecter les êtres humains, plus particulièrement ceux qui habitent des régions circumpolaires comme le Canada. Nous allons devoir restreindre nos émissions afin de réduire les effets négatifs que celles-ci provoquent sur notre climat. Plus encore, non seulement nous devons atténuer nos émissions, nous devons aussi nous adapter. Le Comité reconnaît que les mesures d'atténuation et d'adaptation au changement climatique vont de paire, mais il faut absolument accroître considérablement les efforts d'adaptation pour aider notre pays à se préparer à l'avenir. Il faut également un engagement à long terme pour appuyer, financer et suivre le progrès vers l'adaptation; le gouvernement du Canada devrait prendre l'initiative dans ce dossier. Les ministres fédéral et provinciaux de l'Environnement et de l'Énergie réunis en mai 2002 ont appuyé l'élaboration et la mise en œuvre d'un réseau national d'adaptation. À la connaissance du Comité, ce réseau est encore embryonnaire, mais il pourrait fournir les arrimages institutionnels nécessaires à la promotion de l'adaptation au changement climatique.

---

<sup>8</sup> Nations Unies, *Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*, 1992.



## CHAPITRE 3 : QUE SAVONS-NOUS DES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE?

---

**« Si l'on part du principe que ce changement climatique ne va pas disparaître avant longtemps, il faut bien admettre que la façon dont les gens vont ou non réagir et s'adapter sera probablement déterminante pour le résultat final, positif ou négatif. »**

*M. Christopher Bryant, Professeur,  
Faculté de géographie, Université de Montréal<sup>9</sup>*

Même si les effets précis du changement climatique sur l'agriculture canadienne sont inconnus, il est possible de reconnaître certaines tendances qui se divisent en deux catégories. La première est biophysique comme les effets de températures plus élevés sur les cultures, les modifications du niveau de dioxyde carbone et des modèles de précipitations. L'autre catégorie des effets a trait à la performance économique du secteur agricole, comme les changements en matière de productivité, au Canada et ailleurs dans le monde, qui se répercutent sur la rentabilité de l'agriculture.

Un rapport exhaustif intitulé *Impacts et adaptation liés au changement climatique : perspective canadienne*, publié en octobre 2002 par Ressources naturelles Canada, résume la recherche effectuée au Canada sur les impacts et l'adaptation dans le domaine agricole depuis 1997. Certaines des données communiquées au Comité au sujet des effets possibles du changement climatique sur l'agriculture se trouvent déjà dans ce rapport. La section qui suit met en lumière des éléments clés de nos connaissances actuelles en la matière.

### **A. Les effets biophysiques du changement climatique sur l'agriculture canadienne**

Des économistes spécialisées en ressources naturelles, tant au Canada qu'aux États-Unis, prévoient que l'agriculture canadienne bénéficiera du changement climatique. Certaines régions du pays peuvent s'attendre à un gain net alors que d'autres souffriront mais, dans l'ensemble, l'agriculture au Canada devrait sortir gagnante. Quelques-uns des facteurs qui sous-tendent cet optimisme reposent sur deux prévisions fondamentales découlant de la recherche concernant le changement climatique, soit que les températures s'élèveront, notamment dans les régions à proximité du pôle comme l'est le Canada, et que le CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, principal élément nutritif des plantes, augmentera. Ces deux facteurs auraient, sur les cultures et le fourrage, les conséquences suivantes :

---

<sup>9</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 16, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 6 mai 2003.

- augmentation de la productivité végétale,
- prolongation de la saison de croissance,
- accélération des taux de maturation.

On s'attend à ce que les températures supérieures aient sur les plantes un effet positif dans les écosystèmes où l'actuelle température annuelle moyenne se situe sous les 15°C, comme c'est le cas au Canada. L'effet devrait être neutre ou même négatif pour les écosystèmes situés dans des zones enregistrant une température annuelle moyenne supérieure à 15°C. Ainsi, l'agriculture au Canada pourrait connaître de meilleures productions des cultures existantes, la possibilité de nouvelles récoltes et un déplacement vers le nord des conditions favorables. Selon le professeur Robert Grant de l'Université de l'Alberta, il se peut que 60 millions d'hectares supplémentaires deviennent cultivables en raison de l'expansion des conditions propices vers le nord, et ce gain pourrait compenser la perte possible de terres agricoles dans d'autres parties du monde comme en Afrique, dans le nord-est du Brésil et en Australie.

Il faut toutefois tempérer cet optimisme en matière de productivité des sols, de température, de disponibilité de l'eau, d'érosions des sols et de parasites. On a mentionné à plusieurs reprises que les conditions du sol dans le nord du Canada risquaient de ne pouvoir soutenir une quelconque production agricole. Dans les trois provinces des Prairies, seulement 1,44 million d'hectares pouvaient devenir disponibles si les conditions climatiques se déplaçaient de 550 à 650 km vers le nord (chiffre basé sur le sol le plus approprié pour la production agricole au nord du 55<sup>e</sup> parallèle [sols de classe 4]). Il existe donc des limites aux projections positives.

La température est un autre facteur limitatif sur les attentes positives en agriculture. En effet, même si des températures plus élevées pourraient se traduire par une plus grande productivité, une température plus chaude peut aussi influencer négativement sur la production agricole; ainsi, la chaleur extrême augmente les dommages aux cultures et joue sur la santé des animaux. C'est ainsi que M. Gilles Bélanger d'AAC a déduit de sa recherche que les hivers plus doux pouvaient affecter certaines cultures pérennes dans l'est du Canada, notamment par la réduction de l'endurance au froid acquise pendant l'automne et une augmentation du nombre de périodes de dégel en hiver.

La disponibilité de l'eau pour la production agricole deviendra un problème de taille qui pourra limiter les effets positifs de plus hautes températures. Même si la configuration des précipitations est présentement difficile à prévoir, peut-être même est-elle la plus difficile des projections à établir selon des témoins, on a assuré au Comité qu'elle changera. Ainsi, une augmentation des précipitations risque de ne pas être avantageuse si elle ne se produit pas au bon moment pour les cultures, ou s'il tombe en trois heures la même quantité de pluie qu'il en tombe normalement en deux jours.

Qui plus est, une hausse des températures signifie une augmentation des taux d'évapotranspiration (perte d'eau des plantes et du sol), ce qui fait augmenter les besoins en eau des cultures. Par ailleurs, de plus fortes concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère réduisent les taux de transpiration et augmentent d'autant l'efficacité de l'utilisation de



l'eau par les plantes. En fin de compte, comme les effets du changement climatique sur la disponibilité de l'eau sont inconnus, ceci limite d'autant les attentes positives sur l'agriculture que l'on pourrait espérer (voir encadré 5 sur l'aspect régional). Face à une telle incertitude, les agriculteurs devront peut-être faire une gestion plus serrée de l'eau que par le passé, voire devront-ils l'emmagasiner (le Chapitre 5 porte spécifiquement sur l'eau).

L'érosion du sol peut devenir plus préoccupante. Il risque d'y avoir une plus grande érosion si l'intensité des pluies augmente (p. ex., déluges de courte durée) et si la configuration des vents change. L'inondation et la sécheresse, deux extrêmes climatiques dont on prévoit communément l'augmentation, sont d'importants facteurs aggravants des risques d'érosion du sol agricole, qui limitent aussi les projections prévues de croissance de productivité.

La température et les précipitations n'influent pas seulement sur les cultures et le bétail : les insectes, les mauvaises herbes et les maladies réagissent aussi à la température et aux niveaux d'humidité. Les sauterelles peuvent servir d'indicateurs des tendances climatiques. Dan L. Johnson, chercheur au Centre de recherches de Lethbridge d'AAC,

a démontré que le changement climatique favorise probablement les espèces envahissantes et augmente les risques d'infestations d'insectes. La recherche sur la population de sauterelles en Alberta et en Saskatchewan a révélé que les conditions chaudes et sèches favorisent leur reproduction et leur survie; or, les actuels scénarios de changement climatique privilégient de telles conditions.

Le dioxyde de carbone affecte aussi les mauvaises herbes, comme l'a indiqué M. Daniel Archambault, chercheur à l'Alberta Research Council, qui a fait valoir que des modifications s'étaient produites au niveau des mauvaises herbes en Alberta et que l'augmentation du CO<sub>2</sub> pouvait favoriser leur croissance. Il a également précisé que

#### Encadré 5 : L'eau et l'agriculture

Tous les scénarios présentés au Comité contenaient une caractéristique commune, l'augmentation de la fréquence des sécheresses dans les Prairies. Contrairement à la sécheresse météorologique, qui se caractérise par une pénurie de pluie, la sécheresse agricole se définit par un manque d'humidité suffisante dans le sol pour la croissance végétale. Conformément aux actuels scénarios sur le changement climatique, la recherche présentée par les porte-parole d'AAC montre que les Prairies éprouveront un important manque d'humidité dans le sol, l'augmentation des précipitations étant contrebalancée par un accroissement de l'évapotranspiration (perte d'eau du sol et des plantes). Par ailleurs, M. Sean McGinn du Centre de recherches de Lethbridge a présenté les résultats d'une recherche qui révèlent une légère augmentation de l'humidité du sol dans les trois provinces des Prairies. Selon lui, les agriculteurs pourraient profiter de printemps plus cléments pour ensemercer plus tôt. L'accélération de la saison de croissance permettrait une récolte hâtive, ce qui ferait éviter les conditions plus arides survenant par la suite.

Mme Denise Neilsen du Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique a présenté les conclusions d'une recherche sur la disponibilité en eau pour les cultures irriguées dans la vallée de l'Okanagan. D'après elle, les besoins d'irrigation augmenteront dans la vallée. Même si le chenal et le lac principal devraient contenir assez d'eau pour satisfaire les exigences, l'agriculture dépend d'affluents qui risquent de connaître des pénuries.

À la ferme, les mesures d'adaptation potentielles au déficit hydrique comprennent des pratiques de conservation du sol et de l'eau, comme une diminution du travail du sol, l'aménagement de brise-vent, le paillage, une meilleure utilisation de l'eau dans les systèmes d'irrigation (micro-irrigation) et une réduction du bétail mis en pâturage.

l'efficacité des herbicides et des pesticides risquait de diminuer en raison de l'accroissement du CO<sub>2</sub>.

Outre les effets individuels des variables comme la température, le sol et l'eau, les diverses combinaisons des effets de ces facteurs comme l'accroissement du CO<sub>2</sub> et la disponibilité de l'eau conduisent en apparence à des résultats contradictoires qui varient d'une région à l'autre. C'est ainsi que M. Samuel Gameda, chercheur à AAC, a parlé d'une expansion possible des zones de production du maïs et du soja dans le Canada atlantique et d'une possibilité que les rendements de ces cultures au Québec et en Ontario soient aussi importants qu'ils ne le sont en ce moment dans le Midwest américain. M. McGinn du Centre de recherches de Lethbridge d'AAC a présenté les résultats d'une étude menée au Centre de recherches de l'Est sur les céréales et oléagineux révélant qu'un ensemencement précoce et une plus grande efficacité dans l'utilisation de l'eau, rendue possible par l'augmentation du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, n'avaient pas modifié dans les Prairies le rendement de cultures de printemps comme l'orge, le canola et le blé.

L'issue exacte pour l'agriculture qui résultera des effets individuels et combinés des variables climatiques en jeu demeure présentement inconnu. On sait que le changement climatique modifiera les modèles passés, mais les projections connues reposent sur une tendance globale, et non pas sur une base nationale et encore moins sur une base provinciale. Le Comité est conscient que les effets biophysiques se feront sentir localement et que davantage de recherche est nécessaire afin d'améliorer nos connaissances en cette matière.

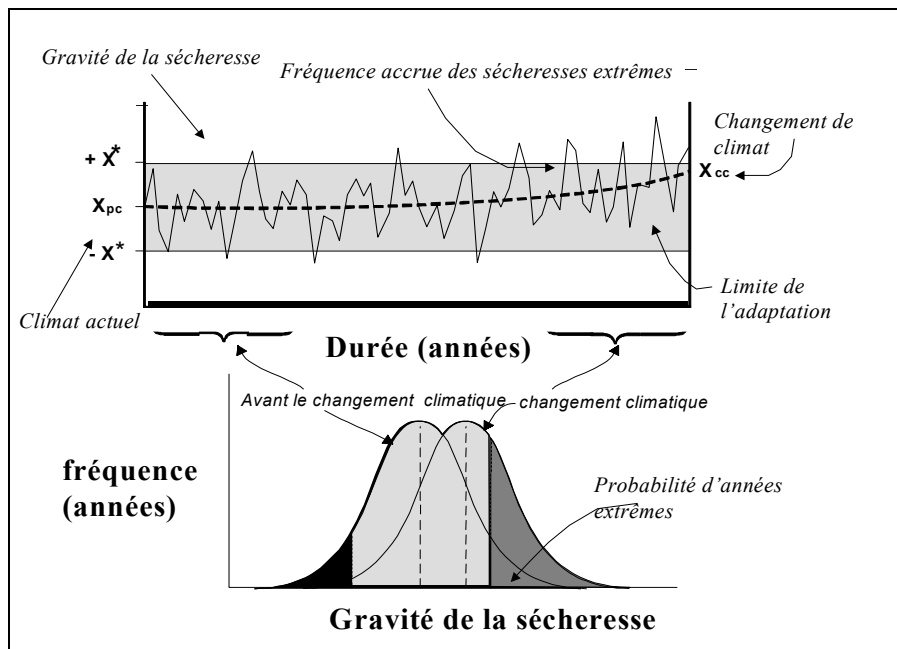
**Photo 1 : Dérive des sols près d'Oyen (Alberta), 5 mai 2002**



Source : Dave Sauchyn. Mémoire présenté au Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts, Ottawa, 4 février 2003.

Comme l'a précisé M. Ed Tyrczniewicz, président de l'Institut agricole du Canada, lorsqu'il est question de changement climatique, il est question de la température, des précipitations et de la variabilité, ce dernier élément étant, à son avis, le facteur le plus important pour l'agriculture. M. Barry Smith de l'Université de Guelph a signalé qu'il « est très rare que nous ayons un climat moyen. [...] Nous dégageons les variations d'une année à l'autre ». Il semble évident que les agriculteurs sont en mesure de gérer les variations qui se produisent au cours d'une année moyenne. En fait, la plupart des systèmes agricoles peuvent composer avec des déviations mineures de la moyenne à l'intérieur de la *limite de l'adaptation* (figure 2).

**Figure 2 : Le changement climatique comprend des variations dans les extrêmes**



Source : Barry Smith. Mémoire présenté au Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts, Ottawa, 20 mars 2003.

Cependant, avec le changement climatique, toutes ces conditions varieront. L'année moyenne peut encore se situer dans les limites de l'adaptation mais il est important de noter que, même sans modification de la magnitude des extrêmes, un changement de la médiane résultera en un changement de la fréquence et de la gravité de certains extrêmes. Dans le domaine de l'agriculture, par exemple, il pourrait s'agir de sécheresses plus fréquentes et plus sérieuses. En termes scientifiques, la probabilité d'une année extrême pourrait passer d'une sur dix à une sur trois.

## **B. Les effets économiques du changement climatique sur l'agriculture canadienne**

Tous les témoins ont convenu que les changements dans la variation annuelle des températures et précipitations auront une importance plus significative pour le secteur

agricole que les changements des conditions moyennes. Comme l'a dit le président de l'Institut agricole du Canada, le problème en est un, finalement, de gestion du risque au niveau de la ferme.

Outre des changements dans la production agricole, les changements au niveau du climat entraîneront des modifications des variables commerciales comme les prix du marché et les prix des intrants. Même si la production dépend localement des conditions météorologiques de l'endroit, les marchés internationaux déterminent bien des prix courants. Ce qui importera aux agriculteurs canadiens, c'est la façon dont leur productivité change par rapport à celle du reste du monde. Si nos concurrents subissent des baisses radicales dans certaines cultures que le Canada serait relativement plus en mesure de produire en vertu d'un scénario de changement climatique, la situation pourrait avantager nos agriculteurs.

Néanmoins, des récoltes abondantes peuvent ne pas être financièrement avantageuses pour les agriculteurs si elles sont assorties de faibles prix. À l'inverse, si les agriculteurs canadiens connaissent de faibles récoltes, mais produisent quand même davantage que le reste du monde, ils profiteront peut-être de prix élevés.

Dans de précédentes études concernant le Canada, M<sup>me</sup> Siân Mooney de l'Université du Wyoming a constaté que les revenus nets globaux des provinces des Prairies pouvaient croître en raison du changement climatique. M. Mendelsohn, économiste des ressources naturelles de la Yale School of Forestry and Environmental Studies, prévoit lui aussi des bénéfices assez substantiels pour le secteur agricole du Canada. Pareilles conclusions dépendent toutefois beaucoup du nombre d'hypothèses qui sous-tendent les différents modèles et études. Par exemple, quelques-unes de ces prévisions optimistes ne tiennent pas compte des limites relatives au sol et à l'eau dans les latitudes nordiques.

### **C. Mesures d'adaptation pour l'agriculture**

L'impact du changement climatique sur l'agriculture canadienne dépendra en grande partie des mesures d'adaptation que prendront les agriculteurs. Dans ce contexte, s'adapter signifie ajuster les techniques de gestion agricole aux effets attendus du changement climatique afin de réduire les risques et d'exploiter les possibilités.

Les agriculteurs innovent déjà et s'adaptent à divers stress dont les variations du temps, des politiques commerciales et des prix des denrées. Par exemple, les fermiers de l'Ouest canadien adoptent ou intensifient certaines pratiques comme éviter de travailler la terre afin d'en protéger la couche arable durant les sécheresses, conserver l'humidité dans le sol et réduire la quantité de gaz à effet de serre relâchés dans l'atmosphère.

Différentes mesures d'adaptation ont toujours été à la disposition des fermiers pour contrer les risques et conditions défavorables, et elles continueront de les aider. M. Barry Smith, l'un des chefs de file de la recherche sur l'adaptation au Canada, a classé ces mesures en quatre catégories :

- développement technologique, y compris nouvelles variétés de cultures, rations fourragères et systèmes d'information météorologique;
- gestion financière agricole dont assurance-récolte, programmes de stabilisation du revenu et diversification du revenu du ménage;
- pratiques de production agricole, y compris diversification, irrigation, changement dans le calendrier des activités agricoles (ensemencement hâtif, p. ex.), méthodes culturales de conservation et agroforesterie;
- programmes gouvernementaux dont programmes de soutien et imposition (voir dans l'encadré six un exemple de programmes de soutien gouvernemental).

D'après le professeur Michael Brklacich de l'Université Carleton, il faudra évaluer ces solutions pour déterminer si elles fonctionneront puisque les conditions climatiques de la seconde partie du siècle actuel demeurent incertaines. Les efforts de recherche ont porté sur la modélisation de la faisabilité technique et de l'efficacité des systèmes de culture, au moyen notamment de divers modèles de production élaborés et appliqués dans le contexte canadien. Ces modèles tentent d'évaluer comment les modifications du climat et les mesures d'adaptation pourraient atténuer les effets négatifs potentiels du changement climatique.

Le professeur Roger Cohen de l'Université de la Saskatchewan a élaboré pour les agriculteurs un outil de soutien décisionnel appelé *Grassgro* qui peut servir à la

révision des stratégies d'adaptation dans les Prairies. *Grassgro* évalue comment la météo, les sols et les pratiques de gestion s'associent pour influencer sur la production pastorale, la rentabilité et le risque. En fonction de divers scénarios de changement climatique et diverses mesures d'adaptation, ce modèle peut déterminer quel genre de stratégies sont susceptibles de garantir la viabilité des éleveurs de bétail.

Au-delà des aspects pratiques et techniques des différentes solutions, les fermiers auront à choisir leurs mesures d'adaptation. Le professeur Michael Mehta, sociologue de l'Université de la Saskatchewan, a défini la capacité d'adaptation comme étant la capacité d'un système ou d'un individu de s'adapter à la variabilité climatique, souvent en minimisant la probabilité et les conséquences de résultats négatifs. De ce point de vue, la capacité d'adaptation ressemble à la gestion du risque et l'attitude des agriculteurs à

Encadré 6 : Plan de gestion du risque de sécheresse agricole de l'Alberta

Les sécheresses périodiques qui caractérisent le climat albertain peuvent avoir de graves répercussions financières et sociales sur l'industrie agricole. Depuis 1984, le gouvernement de l'Alberta a dépensé 1,8 milliard de dollars pour des secours ponctuels contre la sécheresse. En 2002, dans le but de fournir une solution cohérente et de réduire les impacts à long terme, le gouvernement provincial a mis en vigueur le Plan de gestion du risque de sécheresse agricole (ADRMP), qui fait intervenir deux ministères provinciaux, l'Administration du rétablissement agricole des Prairies d'Agriculture Canada et, au besoin, des représentants municipaux des régions affectées.

L'ADRMP se compose de trois stratégies comprenant diverses activités et mesures susceptibles de mieux préparer les agriculteurs en réduisant leur vulnérabilité aux sécheresses :

- Le volet **préparation à la sécheresse** vise à augmenter la capacité d'intervention des agriculteurs et des gouvernements.
- Les **comptes rendus précis et à jour sur la sécheresse** contribueront à garantir une réponse appropriée en fonction de la situation.
- La stratégie de **réaction à la sécheresse** comprend des outils susceptibles de réduire l'impact de la sécheresse pour les agriculteurs.

l'égard du changement climatique constituera le facteur déterminant d'une bonne adaptation. M. Smit, pour sa part, dit que les fermiers ont deux choix : attendre jusqu'à ce que les effets se fassent sentir puis faire de leur mieux, ce qui peut aller jusqu'à abandonner l'exploitation, ou prendre conscience des risques et agir de façon proactive pour réduire leur vulnérabilité.

Peu de chercheurs ont examiné les solutions d'adaptation en analysant le processus décisionnel à la ferme mais, même limitées, les études ont révélé d'utiles points de vue :

- L'adaptation en agriculture est avant tout dictée par les vulnérabilités dues aux extrêmes. Les fermiers réagissent aux extrêmes climatiques plutôt que de s'adapter aux changements à long terme des moyennes climatiques. Si une région devient plus propice à une culture donnée, ils peuvent composer avec ce type de changement comme ils l'ont fait par le passé, ainsi que le prouve l'expansion de la culture du canola et des pois chiches dans l'Ouest canadien.
- L'adaptation réactive sera dispendieuse. Selon un représentant de l'Alberta Agriculture, Food and Rural Development, le gouvernement provincial a dépensé 1,8 milliard de dollars depuis 1984 en Alberta pour des secours contre la sécheresse. Le Comité a entendu le témoignage de M. Bart Gruyon, propriétaire de ranch dans une région de l'Alberta qui n'avait jamais encore éprouvé de pénurie d'eau. Lorsque la sécheresse s'est abattue sur sa région en 2002 et qu'il a manqué d'eau et de pâturage pour ses wapitis et ses bisons, il a commencé à prendre « des décisions dictées par la panique ».
- Les stratégies d'adaptation dépendent de l'endroit et des conditions : elles varieront d'une région à l'autre et d'une ferme à l'autre.
- L'adaptation au changement climatique constitue une composante des stratégies de gestion du risque pour les producteurs. Le climat n'est pas pris en considération d'une façon isolée : les agriculteurs le replace dans un vaste contexte qui comprend également la politique commerciale, les coûts des intrants, les prix sur les marchés internationaux, les dispositions réglementaires environnementales en évolution au Canada et toute une panoplie d'autres facteurs auxquels ils doivent faire face et s'ajuster au jour le jour. L'adaptation est une stratégie au niveau de l'exploitation agricole et elle doit être considérée dans le contexte du processus décisionnel d'ensemble.

Les agriculteurs devront tabler sur leurs forces et déterminer les points vulnérables de leurs opérations. M. David Burton, titulaire de la première chaire en changement climatique au Nova Scotia Agricultural College, a identifié quelques-unes des forces, des faiblesses, des opportunités et des menaces liées au secteur agricole du Canada atlantique. Les faibles marges de profit, par exemple, limitent la capacité des agriculteurs de réagir aux changements, comme les nouvelles dispositions réglementaires en matière environnementale. La diversité des systèmes de production dans le Canada atlantique vient toutefois accroître la stabilité du secteur étant donné que l'agriculteur peut tirer un revenu de plusieurs entreprises dans son exploitation, ce qui compense pour les résultats négatifs que pourrait connaître l'une ou l'autre d'entre elles.

Les développements technologiques et l'amélioration des pratiques agricoles joueront un rôle important pour ce qui est de permettre l'adaptation au changement climatique. Il est cependant essentiel que nous améliorions également la capacité des agriculteurs de composer avec les risques qui existent actuellement, afin de renforcer leur habilité à faire face aux risques futurs, dont ceux qui découlent du changement climatique.

## **Résumé**

L'issue du changement climatique sur l'agriculture dépendra de facteurs biophysiques et économiques. Il n'est pas évident de déterminer ce qui arrivera exactement quand les températures vont s'accroître, que la disponibilité d'eau changera, que les conditions du sol seront modifiées et qu'il y aura davantage de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Les agriculteurs possèdent toutefois le don de s'adapter aux changements. De plus, si le changement climatique devait se faire graduellement, cela allouera du temps aux agriculteurs, mais ce scénario n'est pas celui décrit par la recherche actuelle. On a maintes fois mentionné au Comité que le changement climatique va causer plus de perturbations et créer davantage de phénomènes climatiques extrêmes, comme des inondations et des sécheresses. Mieux science va comprendre les véritables changements qui affecteront le climat, plus les stratégies d'adaptation pourront être peaufinées. Pour les agriculteurs, s'adapter à des conditions climatiques locales de plus en plus variables deviendra un élément clé de leur stratégie de gestion du risque.





## CHAPITRE 4 : QUE SAVONS-NOUS DES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES FORÊTS?

---

Comme on l'a mentionné plus tôt pour le secteur agricole, presque toute la recherche canadienne sur l'impact du changement climatique et l'adaptation dans le domaine des forêts est résumée dans un rapport complet, *Impact du changement climatique et adaptation : Perspective canadienne – Forêt*, publié en octobre 2002 par Ressources naturelles Canada (NRCan). Ce rapport traite des impacts du changement climatique sur les forêts du Canada, des conséquences de ces changements pour le secteur forestier et des avenues possibles d'adaptation. Seul le dossier des forêts est considéré dans cette section, mais force est de reconnaître que les effets du changement, ainsi que les décisions d'adaptation du secteur forestier, interagiront avec d'autres secteurs comme le tourisme, les loisirs et les eaux.

Les effets du changement climatique sur les forêts du Canada risquent d'être nombreux :

- changements majeurs dans le taux de croissance et de survie des forêts;
- migration des essences d'arbres et des écosystèmes;
- accroissement du dépérissement des pousses et des rameaux dus aux dégels hivernaux;
- accroissement du risque des feux de forêt et des infestations d'insectes;
- augmentation des dégâts dus aux phénomènes atmosphériques extrêmes.

Ces impacts biophysiques sur les forêts sont susceptibles de toucher notre société et notre économie par le biais des compagnies forestières, des propriétaires fonciers, des consommateurs, de l'État et du secteur touristique. Les effets socio-économiques pourraient être :

- un changement dans l'approvisionnement ligneux et la valeur des baux;
- la perte de stock ligneux et de biens et services non marchands;
- un changement de la valeur foncière, des possibilités d'affectation du sol et des valeurs non marchandes;
- enfin, la déstructuration des parcs et aires naturelles et l'augmentation des conflits touchant l'affectation du sol.

Les effets du changement sur les forêts exigeront une bonne adaptation préalable du secteur forestier. Afin d'encourager la considération du changement climatique dans les décisions de gestion forestière, certains suggèrent la modélisation et d'autres prêchent pour une communication accrue entre chercheurs et aménagistes forestiers. À ce jour, la recherche sur le changement climatique au Canada en foresterie a visé surtout les impacts biophysiques : taux de croissance, régimes de perturbation, dynamique écosystémique. On s'est beaucoup moins préoccupé des effets socio-économiques et de la capacité des aménagistes forestiers à s'adapter au changement climatique. Le rapport de NRCan

relève de nombreuses lacunes de connaissances et la nécessité de recherches à la fois sur les effets du changement climatique et sur l'adaptation à celui-ci.

Durant les audiences, le Comité a entendu de nombreux experts qui ont joué un rôle clé dans la recherche sur l'impact et l'adaptation dans le secteur forestier. Une bonne part de cette recherche portait sur les changements prévus de la fréquence et de l'intensité des feux de forêt, des infestations de ravageurs et des maladies.

## **A. Effets biophysiques du changement climatique sur les forêts canadiennes**

Comme en agriculture, il y a pour les forêts deux côtés à la médaille. Nos forêts seront touchées par le changement; en même temps, elles offrent la possibilité d'atténuer partiellement le changement climatique par leur capacité de fixer le CO<sub>2</sub> de l'atmosphère par photosynthèse. Les écosystèmes forestiers connaîtront vraisemblablement plusieurs impacts, positifs et négatifs (encadré 7).

Des témoins ont affirmé devant le Comité qu'il y aura des impacts sur la croissance des arbres, ainsi que sur des facteurs comme les éléments nutritifs du sol et les conditions propres à la régénération de certaines espèces. En théorie, un climat plus doux et une saison de croissance plus longue devraient favoriser la croissance des arbres. Les hivers plus doux et les saisons de croissance plus longues peuvent également influencer sur le phénomène d'aoûtement des arbres, qui empêche les bourgeons d'ouvrir prématurément. La productivité pourrait être favorisée par la concentration plus élevée de CO<sub>2</sub>, dont les plantes ont besoin pour la photosynthèse, mais il faudra des éléments nutritifs pour optimiser les avantages de cette augmentation.

### Encadré 7 : Scénarios possibles pour les forêts canadiennes

Ressources naturelles Canada résume ainsi les grands effets du changement climatique sur les forêts :

« Le long de la côte, nous prévoyons l'allongement de la saison de croissance et des hivers plus chauds, avec une fréquence accrue d'infestations d'insectes et de feux de forêt. Dans les Prairies, nous prévoyons que certaines espèces disparaîtront en marge de leur aire actuelle et que les espèces de steppes et de forêt décidue tempérée s'étendront vers le Nord. À l'heure actuelle, nous constatons une diminution du peuplier dans la prairie-parc causée en bonne partie par l'effet combiné de la sécheresse et des insectes.

On prévoit que la forêt canadienne progressera vers le Nord d'environ 100 km pour chaque degré de réchauffement. Il y a des bémols à ce phénomène, à cause notamment des éléments nutritifs présents dans le sol, qui peuvent conditionner cette migration. En termes plus généraux, nous prévoyons que la forêt boréale perdra probablement de la superficie durant le réchauffement climatique.

Dans l'Ouest, on assistera à une augmentation de l'incidence et de l'intensité des feux, alors que leur fréquence devrait diminuer dans l'Est. Cela reflète en bonne partie les prévisions des modèles climatiques régionaux. »

(Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 3, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 28 novembre 2003).

On suppose que le changement climatique entraînera une intensité accrue des perturbations naturelles - incendies, insectes et maladies - ainsi que davantage de phénomènes météorologiques extrêmes comme le verglas et la sécheresse. Des changements aux forêts et à leur composition en espèces devraient résulter de

perturbations naturelles comme les incendies et les insectes, ainsi que des conditions climatiques comme le changement de durée de la saison de croissance et du régime des précipitations. Dans certains cas, l'augmentation des infestations pourrait favoriser les incendies : par le passé, le dendroctone du pin a détruit des centaines de milliers d'hectares d'arbres qui sont devenus un danger pour le feu. Des chercheurs d'expérience estiment aujourd'hui que la forêt boréale n'est pas sur le point de devenir un puits de carbone, mais une source de CO<sub>2</sub> à cause des incendies de forêts.

Le Service canadien des forêts (SCF) prévoit le déplacement vers le nord des forêts tempérées de la forêt boréale à la suite du réchauffement. Cependant, d'autres facteurs interviennent. Les éléments nutritifs du sol, inégalement présents sur le territoire, constituent un facteur qui pourrait gravement limiter la migration de certaines espèces. D'autres facteurs comme la quantité et la qualité de la lumière sont également déterminants et pourraient influencer directement la taille des arbres de la forêt boréale qui progressent vers le nord. En outre, certains spécialistes craignent que les insectes migrent vers le nord plus rapidement que les essences forestières. M. Jay Malcolm de l'Université de Toronto mentionne que pour suivre le changement climatique vers le Nord, les espèces végétales devront migrer à une vitesse sans précédent. Par conséquent, si la migration des arbres ne suit pas le taux de réchauffement, nous pourrions éventuellement perdre des espèces, notamment les espèces à croissance lente de fin de succession végétale, celles-là même qui intéressent l'exploitation forestière et nous retrouver avec des essences moins « nobles » et des forêts moins vigoureuses. Dans le cas des provinces de l'Atlantique, l'absence de masse terrestre contenant des espèces méridionales au sud crée un problème supplémentaire. De nouvelles communautés végétales pourraient voir le jour si les espèces ne sont pas en mesure de migrer du sud.

À l'échelle régionale, on prévoit de grands changements, notamment dans le Nord. Mme Ogden du C-CIARN du Nord, note qu'au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest, l'exploitation forestière est modeste mais contribue de plus en plus à l'économie. Les données indiquent que le nombre de feux de forêt et d'hectares brûlés au Yukon est en hausse depuis les années 1960. La tendance devrait se maintenir avec le réchauffement et la fréquence accrue des orages électriques. L'augmentation prévue des précipitations estivales ne sera peut-être pas suffisante pour compenser le réchauffement projeté. Des études menées dans le bassin du Mackenzie révèlent que sans changement dans la gestion des feux, leur nombre et leur gravité devraient augmenter, et que le nombre moyen d'hectares brûlés chaque année devrait doubler d'ici 2050. Le changement climatique aura également un impact sur les effectifs des ravageurs forestiers, comme le dendroctone de l'épinette et le charançon du pin blanc. Le dendroctone a tué presque toutes les épinettes blanches adultes sur plus de 200 000 hectares (2000 km<sup>2</sup>) dans le parc national de Kluane dans le sud-ouest du Yukon entre 1994 et 1999. Une série d'hivers et de printemps doux a permis à ces insectes de proliférer. De la même façon, l'aire de distribution du charançon du pin blanc, qui s'attaque également au pin gris, est conditionnée par les températures; on prévoit que ce ravageur prendra de l'expansion à la fois vers le nord et en altitude.

Monsieur Dave Sauchyn, du C-CIARN des Prairies, prévoit que l'impact dominant du changement climatique dans cette région sera l'expansion de la steppe aux dépens des milieux aux sols plus humides qui permettent la croissance des arbres. Pour le secteur forestier, l'impact principal du changement climatique sera une modification de la productivité forestière, mais les résultats des analyses varient grandement selon les facteurs utilisés. La productivité pourrait être d'abord favorisée par la plus forte concentration de CO<sub>2</sub> dont les plantes ont besoin pour la photosynthèse et leur croissance. À terme cependant, la productivité forestière pourrait diminuer à cause de l'assèchement du sol, et l'assèchement de la forêt favorisera à son tour les incendies et les infestations d'insectes. Le changement des conditions climatiques influera également sur la part des essences commerciales dans la composition forestière.

En Colombie-Britannique plus particulièrement, on a dit au Comité que l'impact projeté du changement climatique inclut l'allongement de la saison de croissance et de la demande en eau des cultures, ainsi que l'augmentation du risque des feux de forêt et des infestations d'insectes. On s'inquiète particulièrement de la productivité réduite et des risques posés à la croissance des arbres dans le nord-est de la province; par ailleurs, le risque d'infestations et d'incendies va vraisemblablement augmenter dans l'intérieur de la province et s'étendre en latitude et en altitude. Le changement prévu au climat et son impact sur les forêts britanno-colombiennes devront se traduire par de nouvelles approches et décisions en aménagement forestier. Des recherches sont déjà en cours sur la relation possible entre l'altitude à laquelle certaines espèces sont plantées, et leur rendement. Les résultats semblent indiquer que la plantation en altitude pourrait maintenir ou accroître le rendement dans l'avenir, parce que la température diminue avec l'altitude. De la même façon, l'exemple catastrophique du dendroctone du pin pourrait inciter les forestiers à reconsidérer la plantation du pin tordu dans l'Ouest canadien lorsqu'il s'agit de reboiser un territoire (encadré 8). Selon M. Stewart Cohen, du C-CIARN de Colombie-Britannique, l'expérimentation avec les semis de pins tordus indique que les plans de reboisement devront tenir compte du changement climatique pendant la vie des arbres. Ces considérations soulèvent d'autres questions qui appellent

Encadré 8 : Impact dramatique du dendroctone du pin sur les forêts de l'intérieur britanno-colombien.

M. Stewart Cohen, du C-CIARN de C.-B. résume la recherche entreprise par le Service canadien des forêts sur les infestations de dendroctones en Colombie-Britannique.

Les observations révèlent qu'il n'y a peut-être pas eu beaucoup d'infestations dans les zones où l'été est relativement frais, en particulier en haute altitude, et là où le minimum hivernal descend sous -40°C. Les deux derniers hivers n'ont pas été aussi froids. Par conséquent, ces insectes ont survécu, et ont pu étendre le territoire de l'infestation. Le SCF a calculé que l'infestation récente a atteint près de 1,5 million d'hectares (15 000 km<sup>2</sup>).

Non seulement les hivers chauds ont permis la survie du dendroctone, mais on constate également qu'une essence vulnérable comme le pin tordu a été beaucoup favorisée dans le territoire à cause d'une décision de gestion tenant de toute évidence au rendement et à la productivité. Malheureusement, cette décision, combinée aux hivers plus doux, a rendu cet arbre vulnérable et aggravé l'infestation récente.

Et l'avenir? Le SCF a préparé des projections qui indiquent des conditions climatiques favorables pour le dendroctone. Ces projections indiquent que les territoires qui lui conviendront beaucoup ou extrêmement progressent au point où ils domineront toute les régions de basse altitude de l'intérieur de la province : dans le sud, le centre et le nord.

de nouvelles recherches : Comment sera touché le rendement des récoltes futures? Quel sera l'impact sur les collectivités qui dépendent du secteur forestier?

Les chercheurs ne savent pas si nos forêts connaîtront une hausse ou une baisse de productivité à la suite du changement climatique. En théorie, un climat plus chaud et une plus longue saison devraient favoriser la croissance; par ailleurs, davantage de feux et d'insectes entraveront la croissance. Si la productivité diminue, la compétitivité du Canada dans l'exportation de ses produits forestiers en souffrira vraisemblablement par rapport à d'autres pays. Le Comité a été quelque peu rassuré par le témoignage de certains experts qui estiment que les possibilités de développement de ce secteur demeureront. Ainsi, il pourrait y avoir une augmentation sensible de la croissance des arbres dans l'est du Canada.

**Photo 2 : Dégâts du dendroctone du pin en 2001  
(Les zones infestées apparaissent en rouge)**



Source : Stewart Cohen. Mémoire présenté au Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts, Ottawa, 4 février 2003.

Dans des études du secteur forestier canadien, M. Perez-Garcia, de l'Université de Washington, a constaté que les consommateurs de produits forestiers bénéficieront du changement climatique grâce à une augmentation de l'offre et une baisse des prix, au détriment des producteurs de bois qui perdront en rentabilité à moins de pouvoir accroître leur part de marché. M. Mendelsohn, de l'École de foresterie et d'environnement de l'Université Yale s'attend lui aussi à voir des prix mondiaux déprimés, à l'avantage des utilisateurs. Les projections économiques, comme dans le secteur agricole, dépendent des hypothèses au départ des modèles et études. Ainsi, certains scénarios ne tiennent pas

compte des limitations du sol et de l'eau aux hautes latitudes. De nombreux témoins affirment que le changement climatique ne sera probablement pas le principal déterminant de la compétitivité du Canada, contrairement aux facteurs économiques (comme le différend commercial sur le bois d'œuvre) et aux barrières commerciales qui continueront de conditionner la compétitivité du pays.

En outre, comme le souligne M. Gordon Miller, directeur général du SCF, le changement climatique touchera non seulement les arbres mais également tous les services et avantages que les Canadiens retirent des forêts. Des représentants des compagnies forestières canadiennes, comme d'autres témoins, insistent sur le fait que le changement climatique n'est pas seulement une question scientifique mais également une question sociale : « *Lorsqu'on parle de l'impact du changement climatique sur la forêt, nous parlons de son impact sur le gagne-pain d'un million de Canadiens.* »<sup>10</sup>

## **B. Options d'adaptation en foresterie**

Depuis la ratification du protocole de Kyoto, le Canada a centré ses efforts sur l'atténuation des effets du changement. De toute évidence, l'agriculture et les forêts peuvent jouer un rôle-clé dans la séquestration du carbone et aider le pays à respecter son engagement. Cependant, le changement climatique est déjà en cours et se poursuivra, forçant les Canadiens à s'y adapter dans tous les aspects de leur vie. Il est clair que le secteur forestier est intéressé à la fois aux mesures de temporisation et d'adaptation. Les compagnies forestières prétendent planter déjà les bons arbres, compte tenu du climat prévu. ***En réalité, elles doivent également gérer nos forêts d'une façon qui maintienne les nombreux emplois du secteur, tout en protégeant la qualité de l'environnement.***

Des représentants de compagnies forestières canadiennes nous ont affirmé que l'État doit radicalement accroître la recherche sur les effets écologiques du changement climatique et sur les stratégies d'adaptation. De leur point de vue, la mise en œuvre du protocole de Kyoto doit être mise en balance avec une préoccupation aussi vive pour les effets du changement sur les populations rurales canadiennes.

Pour ce qui est de l'adaptation à ces effets, le secteur affirme prendre déjà des mesures pour réduire au minimum les pertes causées par les feux de forêt, en améliorant leur protection à cet égard. Ainsi, les chercheurs de RNCAN ont collaboré avec les provinces, le secteur forestier et les universités à mettre au point et tester le concept de la «Gestion forestière FireSmart». Il s'agit d'intégrer les activités de lutte antifeu à la gestion forestière de façon à réduire l'inflammabilité des forêts : calendrier de coupe, aménagement des parterres en damier, reboisement, entretien des peuplements. Avec l'aide des organismes municipaux, provinciaux et fédéraux, l'information scientifique à jour sur ce sujet a été synthétisée dans un guide permettant de réduire les incendies aux maisons et aux localités. Les entreprises forestières peuvent de la même manière fonctionner d'une façon qui réduit au minimum les pertes dues aux insectes et aux

---

<sup>10</sup> M. Avrim Lazar, Association des produits forestiers du Canada, Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 7, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 11 février 2003.

maladies en appliquant des pratiques sylvicoles appropriées ou en innovant dans les techniques antiparasitaires à chaque fois que cela est possible.

En outre, on estime largement que les forêts contribuent à diminuer la concentration de CO<sub>2</sub> atmosphérique en séquestrant le carbone dans les arbres. Une sylviculture intensive accroîtrait donc la séquestration. Une fois abattus, les arbres conservent leur carbone : dans une maison, le carbone est encore séquestré dans le bois. Notons cependant que les spécialistes de la forêt ne sont pas unanimes sur la question des puits et des réservoirs de carbone. Le Sierra Club affirme que la forêt canadienne émet actuellement plus de carbone dans l'atmosphère qu'elle en séquestre, à cause de l'action accrue des ravageurs forestiers et surtout de l'augmentation des feux dans l'ensemble du territoire forestier depuis la fin des années 1970.

Les propriétaires de boisés privés peuvent également jouer un rôle important dans la séquestration du CO<sub>2</sub>. Le Nouveau-Brunswick et le Québec ont mis en place des programmes qui comprennent un volet de boisement là où la forêt n'existait pas auparavant, en tout cas pas depuis plus de 20 ans. Dans plusieurs autres provinces, les propriétaires de boisés font également beaucoup de plantation sur les terres agricoles marginales ou abandonnées. On estime que le potentiel de plantations sur les terres privées est de l'ordre de 35 000 ha (350 km<sup>2</sup>) par an sur 10 ans. À cet égard, le choix des essences est fondamental. Ainsi, même si le peuplier hybride pousse rapidement et séquestre une grande quantité de carbone en 20 à 25 ans, l'espèce réussit moins bien dans l'Est que dans les Prairies. Par ailleurs, le pin blanc est souvent planté dans les champs abandonnés de l'est du Canada. Les propriétaires de boisés ont donc besoin d'un programme de boisement assez souple.

Encadré 9 : Plantation d'arbres et espèces à croissance rapide.

Le Service canadien des forêts a énuméré des avantages et des inconvénients de la plantation d'espèces à croissance rapide.

La plupart des plantations sylvicoles dans le monde utilisent des espèces exotiques plutôt qu'indigènes même si, dans certains cas, on a également utilisé des espèces indigènes. L'initiative Forêt 2020 envisage le recours à des espèces à croissance rapide, conifères comme feuillus, en insistant particulièrement sur les peupliers et les saules hybrides. Ces espèces n'ont pas actuellement une grande importance dans la foresterie commerciale au Canada. Les peupliers hybrides peuvent atteindre la maturité à 18 ou 20 ans. Comme leur croissance est rapide et qu'ils séquestrent le carbone rapidement, leur utilisation pourrait contribuer à atténuer les effets du changement climatique.

Par ailleurs, ces hybrides nécessitent souvent un aménagement plus intensif, comme par exemple le peuplier hybride. Il lui faut beaucoup plus d'engrais et d'eau pour bien croître par rapport à d'autres espèces. En outre, cet hybride peut être victime de nombreux insectes et maladies présents au Canada.

Par la sélection classique et la biotechnologie, on a recherché des arbres plus tolérants à la sécheresse. Le gène responsable de la tolérance à la sécheresse a été isolé chez certaines espèces, comme chez le pin blanc.

Il demeure des incertitudes au sujet des plantations. Richard Betts, écologiste principal au Centre Hadley, souligne que le boisement dans des régions neigeuses comme l'est du Canada peut dans les faits réchauffer le climat à cause de l'*albédo* : si un terrain ouvert est remplacé par une forêt, la surface du sol sera plus foncée, en particulier là où la neige demeure longtemps; par conséquent, la surface absorbera plus de rayonnement solaire et se réchauffera davantage, entraînant un réchauffement additionnel du climat.

Le Comité a également été mis au fait d'un problème majeur du boisement et de toute plantation : l'incertitude entourant le choix des essences à planter, et du lieu où les planter. On peut savoir quelle zone climatique convient à un arbre, mais cela ne veut pas dire que l'endroit qui convient à un semis aujourd'hui conviendra à l'arbre dans 50 ans. Selon le Sierra Club, cette incertitude est un des facteurs qui retarde l'application de mesures d'adaptation dans le secteur forestier.

Le Comité a remarqué dans certaines présentations que les entreprises forestières semblent adopter une attitude attentiste face à l'adaptation au changement climatique. Le Comité tient cependant à féliciter les entreprises pour avoir pris des mesures très tôt et avoir réussi à réduire leurs émissions globales de GES de 26 p. 100 depuis 1990. Cependant, nonobstant l'incertitude de l'impact du changement sur les écosystèmes forestiers d'ici quelques dizaines d'années, plusieurs témoins demeurent convaincus que le secteur forestier canadien doit appliquer rapidement les connaissances actuelles sur les feux de forêt, les insectes et les maladies des arbres à sa planification à long terme des opérations forestières. Planifier aujourd'hui en prévoyant le climat du Canada dans 100 ans est une entreprise difficile, mais les entreprises peuvent compter sur les recherches entreprises par le Service canadien des forêts et les universités du pays pour aider dans cette tâche.

Un bon exemple à considérer pour le secteur forestier, c'est la question des feux dans la partie orientale de la forêt boréale canadienne. Comme le révèle l'encadré 10, le seuil de superficie brûlée s'établit à environ 1 p. 100 de la superficie forestière totale. Comme la récolte annuelle totale correspond également à 1 p. 100 de la superficie, cela veut dire que toute augmentation dans la superficie brûlée se traduirait par une diminution du stock ligneux exploitable. Ce problème interpelle les compagnies dans leurs méthodes de coupes. Dans la forêt boréale, les entreprises pratiquent la coupe à blanc pour reproduire le rôle écologique du feu dans le maintien de la structure par âge des peuplements. Des changements futurs découlant de l'action du feu et de la pression sociale en faveur de la protection des forêts âgées pourrait obliger les entreprises à accroître la période de rotation à 200 ou 300 ans, ou à récolter une partie de la superficie forestière de façon à imiter la

#### Encadré 10 : La science des feux de forêt

M. Yves Bergeron a fait un bilan historique des superficies de forêts brûlées.

Un changement considérable des conditions climatiques du Canada au milieu du 19<sup>e</sup> siècle constitue la cause principale du taux d'incendie actuel dans la forêt boréale, qui est inférieur, à ce qu'il était auparavant : il y a bien moins d'incendies actuellement que par le passé. Selon les scénarios actuels de changement climatique, on pourrait prévoir une légère augmentation dans le pourcentage des superficies brûlées, mais rien de comparable à ce qu'il y avait avant 1850, sauf dans les Territoires du Nord-Ouest.

Le taux d'incendie est un facteur important à considérer dans la planification des coupes. La coupe à blanc produit un effet comparable aux feux de forêt. Dans la forêt boréale, les entreprises suivent un plan de rotation de 100 ans, c'est-à-dire qu'elles récoltent chaque année 1 p. 100 de la superficie. Une rupture de stock ligneux se produit lorsque la perte de surface par feu est supérieure à 1 p. 100, parce que cela veut dire que le feu détruit plus que la surface qui devrait être récoltée chaque année. Pour les compagnies forestières, un taux de feu approchant 1 p. 100 signifie une diminution du stock ligneux exploitable.

À l'heure actuelle, le feu brûle moins de 1 p. 100 de la forêt. Selon divers scénarios de changement climatique, le taux de feux dans la forêt boréale de la plupart des régions du Canada se rapprochera du seuil de 1 p. 100. Les secteurs particulièrement touchés seront le bouclier de la taïga, le bouclier boréal et la plaine boréale. Ce n'est que dans les Rocheuses qu'on prévoit une diminution significative de la fréquence des feux de forêt.



dynamique écologique des vieux peuplements forestiers.

Des détails de ce genre, de nature technique, illustrent l'importance de comprendre ce qui arrive aux forêts du Canada. À cet égard, il est essentiel de disposer d'un bon inventaire et d'un bon système de contrôle pour suivre les changements qui ont lieu actuellement dans les écosystèmes forestiers et pour fournir une base solide à l'élaboration des mesures d'atténuation et d'adaptation.

Des témoins ont insisté devant le Comité sur l'importance de protéger de grands territoires afin de fournir des corridors nord-sud le long desquels les espèces pourront migrer en suivant leur habitat. Ces corridors naturels pourraient permettre aux espèces de parcourir 50, 100 ou 200 kilomètres vers le nord. Le Canada a la possibilité de réaliser ces corridors dans certains paysages et forêts nordiques qui n'ont pas encore été fragmentés par le réseau routier et d'autres aménagements. Dans la mesure où les aires protégées pourront limiter la fragmentation, ils constitueront un outil extrêmement précieux pour l'adaptation des espèces.

L'incertitude de l'impact du changement climatique sur le secteur forestier canadien et sur les localités rurales qui dépendent de forêts saines pour leur bien-être donne peut-être l'occasion à tous les intervenants de la forêt d'entreprendre une réflexion profonde sur la gestion forestière de l'avenir. Certains témoins ont amené des idées sur l'intendance forestière, l'aménagement intensif, la protection des forêts et des corridors, etc. Le Programme des forêts modèles offre des laboratoires vivants pour l'essai de nouvelles approches en aménagement forestier. De plus en plus de gens semblent croire qu'une partie de la solution à l'adaptation dans le secteur forestier se trouve dans un aménagement plus intensif des forêts proches des populations, avec une intendance différente. Le territoire forestier pourrait ainsi être concédé pour une période plus longue à des personnes, ou encore les propriétaires de boisés privés pourraient produire du bois d'œuvre pour une compagnie. Des mesures de ce genre réduiraient la pression sur les terres de la Couronne dans le Nord.

Les forêts canadiennes sont plus étendues et variées que celles de la plupart des autres pays, y compris les pays scandinaves. Tel que le Comité l'a fait valoir dans son rapport sur la forêt boréale,<sup>11</sup> le Canada peut s'offrir le luxe de combiner l'aménagement intensif et la sylviculture à haut rendement avec l'utilisation des forêts vierges et de deuxième rotation pour la production ligneuse. Nous disposons de la souplesse voulue pour inclure davantage de superficies forestières dans les aires de conservation, et nous avons la possibilité de séquestrer le carbone dans les forêts nouvelles et adultes. Nos choix de gestion de nos forêts détermineront si elles pourront continuer de générer de la richesse pour le Canada et de faire vivre les populations qui en dépendent. Si nous échouons dans la tâche de bien gérer notre patrimoine forestier, tous les Canadiens en paieront le prix.

---

<sup>11</sup> *Réalités concurrentes : la forêt boréale en danger*, rapport du Sous-comité sur la forêt boréale du Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts, juin 1999, 1<sup>ère</sup> Session, 36<sup>ème</sup> Parlement.

## **Résumé**

L'incidence du changement climatique sur les forêts canadiennes va se concrétiser de diverses façons. Même si les analystes ne sont pas certains s'il y aura augmentation ou diminution de la productivité, ils s'attendent toutefois que les forêts tempérées et boréales vont se déplacer vers le nord suite à l'effet de plus hautes températures, ce qui risque de modifier la société et l'économie canadiennes. Nonobstant l'incertitude quant aux effets du changement climatique sur les écosystèmes forestiers au cours des prochaines décennies, le secteur forestier devra anticiper son adaptation. Pour les intervenants du secteur forestier cela représente une bonne occasion pour examiner ce que sera la gestion forestière de l'avenir.

# CHAPITRE 5 : LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'EAU

---

« L'eau est, en fait, une ressource rurale. »

*M. Mohammed Dore, Université Brock<sup>12</sup>*

« L'anomalie climatique la plus préoccupante est, certes, la sécheresse. »

*M. Dave Sauchyn, Université de Regina<sup>13</sup>*

Le climat touche tous les aspects du cycle hydrologique. Par conséquent, les changements climatiques risquent fort de toucher l'approvisionnement et la demande en eau, de même que les écosystèmes dont les besoins en eau sont constants. Les témoins se sont exprimés sur les impacts qu'ont les changements climatiques sur les écosystèmes, l'approvisionnement, la demande, l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales et proposé des stratégies d'adaptation.

## A. Impacts des changements climatiques sur les ressources hydriques

Les changements climatiques peuvent influencer sur la quantité, la qualité, la régularité saisonnière, l'endroit et la fiabilité des sources d'eau. Le réchauffement du climat viendra altérer la magnitude et le calendrier des précipitations. Par ailleurs, l'air chaud contient davantage d'humidité et augmente l'évaporation de l'humidité de surface. Plus l'atmosphère est humide, plus les précipitations ont tendance à être extrêmes, ce qui augmente les risques de phénomènes extrêmes, comme les inondations. M. Sauchyn, coordonnateur, région des Prairies, Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation (C-CIARN), a déclaré à ce sujet :

« Nous prévoyons que la fréquence des tempêtes augmentera et que, par conséquent, les tempêtes de pluie... d'une certaine ampleur seront plus fréquentes. »<sup>14</sup>

Cependant, de tous les aspects des changements climatiques étudiés, comme la température, les précipitations sont les plus mal comprises. Il nous est très difficile de prédire la façon dont les régimes de précipitations changeront. M. Sauchyn poursuit :

« Les prévisions en ce qui concerne les précipitations... fluctuent entre une légère diminution et une forte augmentation. La plupart des données

---

<sup>12</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 14, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 27 mars 2003.

<sup>13</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 6, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 4 février 2003.

<sup>14</sup> *Ibid.*

scientifiques laissent prévoir une augmentation des averses de pluie et de neige dans les provinces des Prairies. Cependant, à cause des températures plus élevées, la perte d'eau par évaporation sera beaucoup plus élevée, ainsi que la perte d'eau par transpiration des végétaux. Les principales conséquences du changement climatique dues à un accroissement de la perte d'eau dans les provinces des Prairies sont une perte d'humidité du sol et d'eaux superficielles. Si l'allongement de la saison de croissance est un avantage, le principal inconvénient des conséquences du changement climatique sera la perte d'eau. La perte par évaporation sera de loin supérieure aux précipitations accrues prévues. »<sup>15</sup>

Madame Rhonda McDougal de Canards Illimités a présenté un aperçu régional des effets sur l'agriculture pour la région des fondrières des Prairies où se retrouve la grande majorité de l'activité agricole du Canada :

« Dans les Prairies, un pourcentage élevé de familles d'agriculteurs et de localités rurales dépendent de sources d'eau en surface pour leur eau potable, celle de leur bétail et tous les autres besoins en eau. C'est donc une préoccupation réelle partout dans les Prairies où, tous les ans, mais surtout ces dernières années, l'eau se fait rare. »<sup>16</sup>

Autre chose pourrait inquiéter davantage les secteurs agricole et forestier :

« ... le cycle hydrologique sera plus variable et certaines années seront pluvieuses. En fait, nous prévoyons des années où la pluviosité sera supérieure au niveau normal mais aussi des années où la sécheresse sera très supérieure au niveau normal. »<sup>17</sup>

Au Canada, la neige et la glace sont les principales sources de ruissellement qui approvisionnent les lacs et les rivières. L'accumulation de neige dans les montagnes ne changera pas nécessairement de façon graduelle; on peut même s'attendre à un changement radical du fait du radoucissement des hivers. Pour les Prairies, les conséquences seront particulièrement marquées. En effet, les réserves d'eau de la Saskatchewan et de l'Alberta proviennent surtout des glaciers et de la fonte des neiges des Montagnes rocheuses. L'eau provenant de la fonte des neiges est la principale source d'irrigation pour le Sud de l'Alberta et l'Ouest de la Saskatchewan, tandis que toutes les villes de ces deux provinces s'approvisionnent directement ou indirectement des Montagnes rocheuses. Or, les scientifiques prédisent que les glaciers des Rocheuses disparaîtront d'ici une centaine d'années.

---

<sup>15</sup> *Ibid.*

<sup>16</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 8, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 20 février 2003.

<sup>17</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 6, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 4 février 2003.

Des changements semblables se produisent ailleurs dans le monde. Le Mont Kilimandjaro, par exemple, englacé depuis 11 000 ans, deviendra libre de glace d'ici 20 ou 30 ans. D'un autre côté, M. Peter Johnson, conseiller scientifique du C-CIARN Nord, a déclaré que le réchauffement observé dans l'Atlantique Nord et les pays nordiques avait augmenté la quantité de neige, ce qui avait fait grossir davantage les énormes glaciers de Scandinavie. Dans ce cas, on note un lien entre le réchauffement climatique, l'augmentation de l'évaporation des eaux libres et l'augmentation de la quantité de neige.

Toujours selon M. Sauchyn, « ...l'impact dominant du changement climatique sur les provinces des Prairies [est] l'agrandissement du territoire aride couvert de graminées et la diminution de la superficie de terres humides où poussent des arbres. On peut aisément imaginer les conséquences de cette tendance pour l'agriculture et pour le secteur forestier ». Cette perte d'eau de surface va affecter les écosystèmes des marais comme les habitats fauniques :

« Avec l'assèchement des terres humides et leur disparition dans les Prairies, nous voyons également disparaître des espèces de plantes rares. Nous constatons une perte d'habitat, la perte de brise-vent et de saulets autour de ces systèmes. Par conséquent, nous allons perdre l'habitat d'espèces à risque, d'espèces qui utilisent ces endroits pour s'abreuver et se protéger des prédateurs à divers moments dans leurs cycles de vie. »  
(Canards Illimités)<sup>18</sup>

Mme Cheryl Bradley, de la Fédération des naturalistes d'Alberta, nous a parlé des modèles d'écoulement des eaux conçus dans le cadre du plan de gestion du bassin de la rivière Saskatchewan-Sud. Selon ces modèles, nous avons déjà atteint ou dépassé les limites d'allocation des eaux pour les rivières Bow, Oldman, Saskatchewan-Sud ainsi que leurs tributaires, limites fixées pour garantir le débit minimal requis pour la qualité de l'eau, le poisson, les habitats riverains et l'entretien des canaux. M. Petrus Rykes, vice-président du Comité des terres et de l'environnement du Conseil des associations touristiques de la Colombie-Britannique, a avoué que même dans sa région de Chilcotin-Ouest, entourée de gros glaciers, la nappe d'eau était en train de s'assécher. Par conséquent, si les manteaux neigeux ne peuvent pas se reconstituer, on peut s'attendre à des conflits en matière d'allocation des eaux.

## **B. Stress hydrique pour l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales**

« Sans l'eau, il est difficile de vendre la terre. »

*M. Petrus Rykes, vice-président du Comité des terres et de l'environnement du Conseil des associations touristiques de la Colombie-Britannique*<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 8, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 20 février 2003.

<sup>19</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 12, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Vancouver, 28 février 2003, séance du matin.

Même si l'on ne connaît pas encore parfaitement les changements subis par les schèmes de précipitations, on sait qu'ils obligeront les Canadiens à modifier leur façon d'utiliser l'eau. Étant donné les besoins en eau de l'agriculture, du secteur forestier et des ménages ruraux et urbains, on peut s'attendre à une intensification des conflits dans l'utilisation de l'eau.

**Photo 3 : En haut : fleuve Saint-Laurent en 1999 – niveau extrême inférieur d'un mètre. En bas : 1994 – moyenne des 30 dernières années. Si 1999 représentait la moyenne, quels seraient les extrêmes?**



Source : Alain Bourque. Mémoire présenté au Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts, Ottawa, 12 décembre 2002.

Au Canada, d'un océan à l'autre, l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales sont confrontées au stress hydrique. Au Canada atlantique, par exemple, M. Jean-Louis Daigle, du Centre de conservation des sols et de l'eau de l'Est du Canada, a mentionné qu'un groupe d'experts-conseils avait entrepris un examen initial de la disponibilité de l'eau en consultation avec le secteur agricole. Ils ont conclu que les quatre provinces des Maritimes ne subiraient pas nécessairement une pénurie nette d'eau chaque année. Ils ont toutefois soulevé des points essentiels, dont la disponibilité de l'eau pendant les périodes critiques pour l'agriculture, les conflits potentiels en termes d'allocation des ressources et la qualité de l'eau servant à l'irrigation et au bétail.

Par ailleurs, on enregistre plus de pluie et moins de neige dans le Nord de la Colombie-Britannique. Si ce phénomène entraîne des inondations printanières, le niveau des rivières est toutefois extrêmement bas plus tard dans l'année. Les agriculteurs en souffrent, mais pas tous de la même façon. On nous a par exemple rapporté qu'une agricultrice de Prince George, qui avait l'habitude d'arroser ses cultures aux deux semaines, n'avait arrosé qu'une seule fois en douze mois l'an passé. Un autre agriculteur de la vallée du Bulkley, en Colombie-Britannique, a quant à lui observé que malgré l'abondance de pluie l'été dernier, il a quand même dû irriguer ses terres parce qu'elles ne conservaient pas leur humidité.

De plus, comme l'a souligné Canards Illimités, avec la migration vers le nord de l'activité agricole nous verrons l'agriculture s'implanter dans des régions d'une plus grande densité de terres humides. En effet, la densité des terres humides est encore plus élevée dans les régions limitrophes de la forêt boréale au Manitoba, en Saskatchewan et en Alberta. La concurrence pour ces ressources augmentera les incidences dans ces régions.

Nombre de secteurs de l'économie dépendent des forêts. Les groupes d'écotourisme, par exemple, sont vulnérables aux changements climatiques. En 2000, pour la Colombie-Britannique seulement, on comptait pas moins de 1 100 établissements de tourisme d'aventure exploitant plus de 27 000 lacs et cours d'eau. Mme Carol Patterson, présidente de Kalahari Management, a donné des exemples de difficultés auxquelles sont confrontés les opérateurs d'écotourisme. Dans le cas des activités qui dépendent du ruissellement, comme le kayak et le rafting en eau vive, le faible niveau d'eau force certains opérateurs à diminuer leurs services, vu qu'ils ne peuvent plus y naviguer aussi longtemps qu'avant (un mois contre trois habituellement).

***Les collectivités rurales qui dépendent de l'agriculture ou de la foresterie subiront le même stress hydrique.*** Si nos secteurs agricole et forestier sont incapables de réagir aux transformations que subissent les ressources et la qualité de l'eau, l'économie mais aussi la qualité de vie des collectivités rurales s'en ressentiront.

Si le réchauffement climatique risque d'entraîner des pénuries d'eau pour certaines régions du Canada, on peut s'attendre à l'effet inverse ailleurs. Des témoins des quatre coins du pays prévoient des orages plus violents et des précipitations plus intenses. Cela pourrait accroître l'érosion du sol et affecter la qualité des eaux de surface et la quantité d'eaux usées à traiter. Au Canada atlantique, l'érosion et les inondations inquiètent vivement les intervenants, tout comme la perte de milieux humides sur le littoral, milieux qui jouent un rôle prépondérant dans les besoins généraux d'énergie et de biodiversité des écosystèmes océaniques. De plus, on craint l'intrusion d'eau salée dans les écosystèmes d'eau douce et les sources d'eau potable, en raison de l'instabilité accrue des conditions climatiques.

Si ces schèmes perdurent, les divers utilisateurs d'eau devront se faire concurrence et la qualité de l'eau risque d'être compromise. Il est essentiel de disposer d'un approvisionnement suffisant d'eau de qualité pour le bétail, l'irrigation, la consommation humaine et l'industrie.

### **C. Stratégies d'adaptation pour les ressources hydriques**

Plusieurs témoins soutiennent que le principal impact des changements climatiques se ferait surtout sentir sur les ressources en eau du Canada, ce qui pourrait compromettre notre capacité à répondre aux besoins de la population. Bien que les témoins n'aient suggéré que peu de stratégies d'adaptation, les membres du Comité sont conscients que celles-ci seront différentes pour les secteurs agricoles ou forestiers, ou pour les collectivités rurales, à cause des besoins différents de ces secteurs. Il y aura aussi des disparités selon les régions, les provinces et entre le Nord et le Sud parce les effets du changement climatique varieront à la grandeur du pays.

Les meilleures stratégies d'adaptation sont sans doute issues du secteur agricole, étant donné que les agriculteurs ont appris à s'adapter aux variations météorologiques au cours des ans. Des témoins ont évoqué des pratiques déjà en cours, comme le travail de conservation du sol et les cultures de couverture. Par contre, ils n'ont pas pu donner

d'exemples concrets de mesures d'adaptation pour le secteur forestier, à part la plantation d'arbres hybrides. Or, on nous a avisés que ces hybrides étaient exigeants – du point de vue de l'irrigation, notamment -, ce qui nous fait douter de leur utilité dans un contexte où l'eau devient plus problématique.

Plusieurs témoins avancent qu'en matière d'eau, les mesures d'adaptation seraient surtout une affaire d'ingénierie et d'infrastructure, comme la conception de grands systèmes d'irrigation et de barrages à grande échelle. Certains témoins ont toutefois tenu à préciser que les plans de conceptions de tels ouvrages devaient avoir une vision à long terme. Comme l'a mentionné M. Dore, professeur à l'Université Brock, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) préconise une « politique sans regret », c'est-à-dire qui engendrera des avantages sociaux nets, qu'il y ait ou non des changements climatiques d'origine anthropique. Il vaudrait mieux alors élaborer de nouvelles techniques pour économiser l'eau.

Les collectivités rurales disposent de ressources limitées pour la planification à long terme des changements climatiques. M. Dore a déclaré que la hausse des précipitations dans l'Est du Canada toucherait surtout le traitement des eaux usées. Les infrastructures actuelles ne suffiront peut-être plus à traiter les eaux de ruissellement si les précipitations augmentent. En outre, si le débit d'eaux usées est élevé en période de fortes précipitations et de ruissellement printanier, les eaux contourneront le système d'assainissement mixte et aboutiront dans les lacs et les rivières sans avoir été traitées. Il faudra donc rénover les canalisations pour garantir la qualité et la disponibilité des ressources hydriques. Par conséquent, il conviendra d'allouer des fonds de transition et d'ajuster les programmes de certaines régions pour maintenir leur base économique et leur qualité de vie.

Enfin, des témoins ont fait savoir que pour préserver la santé de nos rivières tout en composant avec la croissance de la population humaine et la diversification économique, il y aurait lieu d'encourager la conservation de l'eau et de répartir les ressources en fonction d'utilisations à valeur ajoutée. En juin 2002, le gouvernement de l'Alberta a autorisé le transfert d'allocations en eau ainsi que les retenues sur les allocations à des fins de conservation. Les agriculteurs ont déjà emprunté cette voie : en 2001, les producteurs de betterave sucrière de l'Alberta, à qui le gouvernement avait alloué des quantités précises d'eau par exploitation, les ont réservées à la betterave, puisqu'il s'agit d'une culture rentable par rapport aux céréales. Si les conflits d'utilisation de l'eau s'intensifient, nos dirigeants devront déterminer ce qui constitue une utilisation appropriée ou non, et décider de la meilleure façon d'allouer les ressources en eau.

## **Résumé**

Les ressources en eau risquent d'être les plus affectées par le changement climatique. Même si on ne peut prédire exactement comment le niveau des précipitations sera modifié, on peut s'attendre à ce qu'il ait des années plus pluvieuses que la moyenne, d'autres moins et à une propension plus élevée de tempêtes et de sécheresses. Les mesures d'adaptation seront surtout axées sur les infrastructures et les travaux d'ingénierie comme des plans d'irrigation et des usines de traitement d'eau, mais aussi



sur les technologies visant à accroître l'efficacité de l'utilisation de l'eau. Les approches choisies ne seront pas toutes les mêmes selon les régions et les secteurs, agricole, forestier ou touristique. Comme l'agriculture, l'industrie forestière et les ménages en milieux urbain et rural sont en compétition pour l'utilisation de l'eau, on peut s'attendre à un accroissement des tensions. Si tel est le cas, les décideurs auront à déterminer ce qui est juste en matière d'utilisation et d'allocation de l'eau.



# CHAPITRE 6 :

## LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES COLLECTIVITÉS RURALES

Lors des audiences du Comité, les discussions concernant les effets du changement climatique sur les collectivités rurales sont revenues fréquemment, même si la notion de « collectivité rurale » semble varier selon la définition donnée au terme « rural ». La population rurale demeure un concept vague qui comprend un pourcentage de la population canadienne se situant entre 22 p. 100 – selon Statistique Canada<sup>20</sup> – et 33 p. 100 selon l’Organisation de Coopération et de Développement économique. Reste que le commun dénominateur de toutes les régions rurales est une économie qui repose sur l’exploitation des ressources. À ce titre, le Canada rural contribue grandement à l’économie du pays grâce à un Produit intérieur brut de 15 p. 100 et des exportations représentant 40 p. 100 des exportations totales du Canada.

Le gros des recherches sur les impacts des changements climatiques porte surtout sur les problèmes environnementaux, comme la croissance des forêts, les cultures et l’eau. Il serait toutefois important de souligner que la vulnérabilité des secteurs agroalimentaire et forestier vont

### Encadré 11 : tourisme et changements climatiques

En avril dernier, l’Organisation mondiale du tourisme a tenu une conférence sur les changements climatiques et le tourisme. Selon M. Petrus Rykes, vice-président du Conseil des associations touristiques de la Colombie-Britannique, il n’y a pas très longtemps que l’industrie du tourisme a pris conscience qu’elle reposait sur les ressources naturelles, puisqu’elle utilise les terres. À ce titre, elle sera touchée par les changements climatiques. Le tourisme, et l’écotourisme en particulier – qui prône la conservation de l’environnement naturel dans lequel se déroule ses activités –, dépendent des paysages agricoles, des forêts et des collectivités rurales du Canada. Par conséquent, toute répercussion nuisible des changements climatiques sur ces secteurs et ces collectivités touchera aussi l’industrie.

Selon l’*Outdoor Recreation Council of America*, la baisse de popularité de la randonnée pédestre en 2000 est attribuable aux énormes incendies qui ont sévi cette année-là. Les voyageurs potentiels avaient l’impression que tout l’Ouest était en flammes. Il est vrai que les incendies de forêt et les infestations de ravageurs (comme le dendroctone du pin argenté, par exemple) nuisent à la randonnée, à l’équitation et au ski de fond. De même, il devient difficile de pratiquer la descente en eau vive, de skier ou de conduire un traîneau à chiens s’il n’y a pas suffisamment d’eau ou de neige. La transformation des écosystèmes perturbera aussi les habitudes de la faune et certaines activités en plein air, comme l’observation d’oiseaux et la pêche. En outre, ce n’est pas toujours le risque lui-même qui pose problème, mais la perception du risque. Si les gens craignent de courir un danger ou de ne pas profiter pleinement de leur expérience, ils ne se déplaceront pas. L’industrie touristique pourrait aussi encourir de plus grosses dépenses en matière d’assurances contre le feu et d’obligations si les tours-opérateurs n’offrent pas ce qu’ils ont annoncé.

Dans certains domaines, les opérateurs pourront se fier à leurs canons à neige ou acheter de l’eau auprès des entreprises d’hydroélectricité. Il faudra, la plupart du temps, faire preuve de créativité. Mme Patterson, de Kalahari Management, a laissé entendre que les opérateurs pourraient se voir forcés de diversifier leur gamme de produits ou de s’installer ailleurs. Par exemple, nombre d’entreprises ont commencé à ajouter des séances d’interprétation à leurs activités principales. M. Joseph Hnatiuk, de l’*Ecotourism Society of Saskatchewan*, souhaite que les opérateurs d’écotourisme intègrent les changements climatiques à leurs programmes d’interprétation et d’éducation afin d’en illustrer les répercussions, promouvoir la réduction des gaz à effet de serre et montrer ce qu’on peut ou ne peut pas faire pour s’adapter aux changements climatiques.

<sup>20</sup> Statistique Canada définit une région rurale comme un territoire peu peuplé situé à l’extérieur d’une région urbaine ou encore une population de moins de mille ou avec une concentration maximale de 400 personnes par kilomètre carré.

bien au-delà de la menace environnementale. En effet, les impacts biophysiques des changements climatiques entraîneront aussi des répercussions financières et économiques. Si quelque chose menace la viabilité financière des exploitations agricoles et forestières, des moulins et des autres secteurs fondés sur les ressources naturelles, la viabilité des collectivités rurales qui en dépendent se trouve tout aussi menacée.

On a fait grand cas de la nécessité de diversifier leur économie pour qu'elles soient moins vulnérables aux impacts des changements climatiques. Cependant, n'oublions pas que le tourisme, la chasse, la pêche, les sports d'hiver et la culture autochtone sont aussi touchés par l'évolution du climat (voir encadré 11). Autrement dit, les changements climatiques ne sont pas qu'un problème environnemental théorique; ils ont aussi des répercussions économiques sur le gagne-pain de nombreux Canadiens.

Par exemple, M. Barry Smit rapporte que les économistes de la Commission canadienne du blé ont estimé à 5 milliards de dollars les coûts de la sécheresse de 2001. Celle de 2002, qui a touché de nombreuses régions du pays, s'est avérée encore plus coûteuse. Selon M. Bart Guyon, vice-président de l'Association des districts municipaux et des comtés de l'Alberta, la sécheresse de 2002 aurait coûté au bas mot 100 millions de dollars au Canadien National en pertes de produits.

L'impact des variations climatiques est encore pire quand les collectivités n'y sont pas préparées. Relatant sa propre expérience, M. Guyon a décrit comment, en 2002, il avait dû creuser quatre puits et deux fosses-réservoirs sur son ranch à cause de la sécheresse. Sur ce type d'exploitation, il faut réagir promptement en cas de pénurie d'eau et de pâturage, et parfois adopter des mesures draconiennes. Le Comité reconnaît qu'il est impossible d'imputer une sécheresse en particulier aux changements climatiques; toutefois, les recherches scientifiques prouvent clairement que nous pouvons nous attendre à ce que les phénomènes météorologiques extrêmes changent de fréquence. Les sécheresses qui ont récemment frappé les agriculteurs illustrent bien la gravité de tels phénomènes pour des collectivités qui n'auraient pas pris de précautions à cet égard.

Les municipalités rurales de la Saskatchewan tirent une part considérable de leurs recettes fiscales des terres agricoles. Dans certains cas, il n'existe aucune autre industrie, et l'assiette fiscale se compose à 100 p. 100 de propriétés agricoles. Par conséquent, tout ce qui nuit à la productivité des terres commerciales nuit aussi à la capacité des contribuables de payer leurs taxes municipales. Non seulement les municipalités risquent de perdre des revenus en raison des changements climatiques, mais elles pourraient aussi encourir de plus grosses dépenses. M. Neal Hardy, président de l'Association des municipalités rurales de la Saskatchewan, donne comme exemple le nombre accru de feux de forêt résultant de la sécheresse de 2002. Plusieurs municipalités rurales ont dû déboursier d'énormes sommes pour les combattre : 920 000 de dollars pour la seule municipalité de Loon Lake – le double de ses recettes fiscales. M. Dore, professeur à l'Université Brock, a ajouté que les municipalités avaient aussi des responsabilités en matière de gestion des eaux. Comme le schéma des précipitations est en pleine transformation, elles devront prévoir des dépenses pour mettre leurs infrastructures à niveau : entreposage de l'eau, traitement des eaux usées et systèmes d'égout.

Les trois organisations rurales ayant comparu devant nous au cours de notre visite dans l'Ouest canadien s'entendent pour dire que certains facteurs influent déjà sur les moyens de subsistance des habitants ruraux, comme la faiblesse des prix des produits et les différends commerciaux, le bois d'œuvre, par exemple. Les mauvaises conditions météorologiques viennent parfois compliquer les choses; c'est le cas des sécheresses successives dans les Prairies. Mme Sue Clark, de la *North Central Municipal Association* (Colombie-Britannique), précise toutefois que les habitants ruraux ne font pas nécessairement de liens entre ces phénomènes météorologiques et les changements climatiques. En outre, les petites municipalités rurales ne voient pas nécessairement les changements climatiques comme une menace particulière, en raison de la multitude d'autres problèmes pressants qu'elles doivent régler en comptant sur des ressources limitées.

Depuis quelques dizaines d'années, la population et la composition des collectivités rurales du Canada - surtout celles qui reposent sur l'agriculture - ont subi de profonds bouleversements suivant la migration et la transformation structurale du secteur agricole. Aujourd'hui, les jeunes ne sont plus attirés par l'agriculture, étant donné les risques, les investissements en capitaux et la difficulté qu'implique le travail agricole. Dans certaines régions, d'autres industries, comme celle du pétrole en Alberta, réussissent à compenser les pertes subies dans le secteur agricole. Pour illustrer cette évolution, M. Guyon a rapporté que dans sa collectivité, en Alberta, de 85 p. 100 à 90 p. 100 des agriculteurs avaient un deuxième emploi. En l'an 2000, par exemple, le revenu tiré d'un emploi extérieur à la ferme représentait 56 p. 100 du revenu total agricole. Ce type de diversification connaîtra sans doute une hausse, au fur et à mesure que les habitants des régions rurales chercheront des façons de se protéger contre les risques économiques que peuvent aggraver les changements climatiques. En conclusion, il semble évident que le réchauffement entraînera des conséquences qui, combinées aux autres pressions exercées sur les collectivités rurales du Canada, viendront accélérer le processus de transformation qui s'opère actuellement dans le monde rural.

Les changements climatiques amèneront aussi leur part de conséquences sociales. Par exemple, M. Brian Stocks, du Service canadien des forêts, a affirmé qu'une entreprise forestière pouvait décider de ne pas exploiter une région en particulier parce qu'elle avait peu de chances d'y faire pousser des arbres jusqu'à 80 ans sans qu'ils ne soient détruits prématurément par le feu, les ravageurs ou autre chose. L'entreprise se déplacera alors dans une autre région ou un autre pays, mais la collectivité qui dépend de l'exploitation forestière n'est pas aussi mobile. Si le triangle de Palliser devient trop aride pour l'agriculture, que devons-nous faire de l'infrastructure céréalière installée là-bas? Ce type de situation hypothétique soulève d'épineuses questions pour le Canada rural et son économie, fondée sur les ressources naturelles. S'il n'existe pas de réponse toute faite, il n'en demeure pas moins que ces collectivités doivent commencer à se préparer en étant conscient des modifications que le changement climatique pourrait engendrer pour leur région et en planifiant en conséquence.

Parmi les solutions qui s'offrent aux collectivités rurales, on retrouve en premier plan la nécessité de communiquer aux résidents que le changement climatique se produit déjà et

qu'ils devront composer avec ce phénomène comme ils le font avec d'autres types de risques liés aux activités économiques. Les autorités de ces collectivités devront identifier leurs priorités selon les conditions biophysiques qui prévalent et leurs industries – agriculture, forestière ou autre – et leurs priorités, qui seront différentes d'une région à l'autre pourraient être de s'assurer d'avoir des systèmes de traitement et de collecte des eaux bien adaptés. Les collectivités rurales devront recevoir du financement suffisant pour développer leurs stratégies d'adaptation, dont la source proviendrait soit de leur assiette fiscale, soit de la province, soit du gouvernement fédéral. Pour être efficaces, leurs stratégies devront respecter leurs particularités locales. Enfin, les collectivités devront compter sur les habiletés de chacun pour mener à bien leurs stratégies d'adaptation.

Bien des chercheurs laissent entendre que les changements climatiques constituent essentiellement un phénomène social, qui fera des gagnants et des perdants, principalement en raison de ses impacts – directs et indirects – sur l'agriculture, la foresterie et d'autres secteurs de l'économie rurale. Ces impacts seront différents selon les régions, les horizons prévisionnels et les personnes. En planifiant des mesures d'adaptation, nous pourrions tenter de maximiser le nombre de gagnants et de réduire le nombre de perdants. Les chercheurs qui se penchent sur les mesures d'adaptation ont clairement fait comprendre au Comité que les collectivités rurales avaient aussi besoin d'être renforcées. M. Mehta a affirmé au Comité qu'il existait un lien entre la capacité d'adaptation d'une collectivité et sa cohésion sociale. Par exemple, si les tensions pour l'utilisation de l'eau augmentent, certains utilisateurs pourraient être incapables d'utiliser certaines stratégies d'adaptation comme l'irrigation, ce qui mettra en péril l'équilibre de la société. C'est pourquoi nous devons, si nous souhaitons réellement améliorer notre capacité d'adaptation à l'échelle humaine, nous fabriquer un tissu social solide.

## **Résumé**

À cause de sa grande dépendance économique envers l'exploitation des ressources naturelles, le Canada rural sera plus vulnérable aux effets du changement climatique. Des changements structuraux et une migration des industries des ressources naturelles ont marqué le développement des collectivités rurales au cours des dernières décennies. De faibles prix pour les produits de base et des conflits commerciaux comme le bois d'œuvre ont nui à la qualité de vie des Canadiens du milieu rural. En générant de nouveaux défis, le changement climatique va venir amplifier cette situation. Le changement climatique va avoir des incidences économiques et financières notables sur les industries qui reposent sur l'exploitation des ressources naturelles, tandis que les infrastructures vont être mises à l'épreuve par des conditions climatiques plus extrêmes. Si elles désirent être en mesure d'affronter ces changements, les collectivités rurales devront prendre en considération les effets du changement climatique dans leurs plans de développement.

## **CHAPITRE 7 : LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES PEUPLES AUTOCHTONES**

---

Ce rapport ne serait pas complet s'il restait silencieux sur les impacts potentiels des changements climatiques sur les peuples autochtones du Canada. Le Comité s'est entretenu avec des représentants élus de la Nation métisse de l'Alberta et de la tribu Kainah (aussi appelés Gens-du-Sang). Des représentants du C-CIARN Nord ont aussi exposé la situation des Inuits. Selon ces trois groupes, les Autochtones constatent de plus en plus de manifestations tangibles des changements climatiques. Les représentants du C-CIARN Nord nous ont rappelé qu'on reconnaissait aujourd'hui amplement la légitimité et l'exactitude du savoir écologique fondé sur l'expérience, et qu'il était particulièrement crucial dans les régions où l'on collecte peu de données scientifiques. Les observations locales peuvent compléter les données scientifiques en offrant une perspective à long terme plus régionale et holistique de certains changements en cours. M. Rafique Islam, conseiller sectoriel de la Nation métisse de l'Alberta, confirme que le savoir et l'expérience pratique des aînés métis correspondent étroitement aux découvertes scientifiques récentes dans le domaine du changement climatique. Selon les aînés, ces changements sont palpables et risquent d'aggraver les dommages environnementaux causés par l'industrie énergétique ainsi que l'exploitation forestière et minière aux terres traditionnellement utilisées et occupées par les Autochtones.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a conclu que les peuples autochtones du Nord sont plus sensibles aux changements climatiques que les non-autochtones parce que les territoires qui leur appartiennent et où ils chassent seront directement touchés. Les changements à la glace marine, à la saisonnalité de la neige et de l'habitat et à la diversité du poisson et de la faune pourraient menacer les traditions et les modes de vie des Autochtones. Dans certaines régions du Nord, ils ont déjà commencé à modifier leurs pratiques de chasse pour s'adapter aux nouveaux régimes de glace et à la nouvelle distribution des espèces.

M. Andy Blackwater, de la tribu des Kainah, nous a aussi confié que les aînés de sa tribu avaient remarqué les changements climatiques et leurs conséquences. Les Autochtones ont l'habitude d'observer la nature pour prédire le temps sur quelques jours. Dans la culture Kainah, il existe ce qu'on appelle « le mois de l'oie »; mais aujourd'hui, on observe des canards et des oies à d'autres moments de l'année. Les orages de mars étaient aussi facilement prévisibles, et les gens s'y préparaient en conséquence; aujourd'hui, ces orages surviennent de moins en moins souvent à la même époque. Les Autochtones craignent aussi de ne pas pouvoir fabriquer leurs médicaments traditionnels s'ils ne trouvent plus les racines et les végétaux dont ils ont besoin pour se soigner. Ils sont très conscients des bouleversements du temps et de tout ce qui touche leur environnement. Cela leur va droit au cœur, parce que l'évolution des conditions météorologiques vient

perturber leur savoir traditionnel et éroder la pierre angulaire de leur culture : un savoir sur lequel ils se sont toujours fiés pour orienter leurs décisions de vie.

Selon les scénarios actuels de changements climatiques, il serait possible de développer un tant soit peu l'agriculture dans le Nord. Toutefois, l'approvisionnement alimentaire dépendra surtout des conséquences des changements climatiques sur les activités de subsistance, comme la pêche et la chasse. Ailleurs au pays, cependant, les peuples autochtones pratiquent déjà l'agriculture comme moyen de subsistance. Il y a par exemple les agriculteurs et grands éleveurs métis et de la tribu des Kainah. La réserve des Kainah compte 330 586 acres de terres agricoles, dont 21 373 sont irriguées. Comme bien d'autres producteurs, ils subiront aussi les répercussions des changements climatiques sur leur exploitation, comme ils ont subi les répercussions des sécheresses des l'années 2001 et 2002.

L'accès aux programmes gouvernementaux, qu'ils portent sur le soutien agricole, la formation ou la recherche, est un sujet d'importance pour les peuples autochtones. Les représentants du C-CIARN Nord ont mentionné que les scientifiques, les Premières nations et les collectivités du Nord étaient de plus en plus intéressés, depuis quelques dizaines d'années, à former des partenariats entre eux. Le gros des connaissances locales et traditionnelles attestées a été recueilli dans des régions où les scientifiques avaient concentré leurs recherches. ***Il y aurait lieu, maintenant, d'aller de l'avant en améliorant l'accès des Autochtones aux programmes qui les aideront à s'adapter aux changements climatiques. Maintenant que les Autochtones acquièrent des droits en matière de gestion des ressources et de propriété foncière, leurs organisations cherchent à jouer un rôle plus concret dans la recherche, les activités de sensibilisation et les négociations internationales sur les changements climatiques.***

## Résumé

Les peuples autochtones sont des témoins du changement climatique : grâce à leur savoir et leur expérience, les anciens pu faire des observations qui correspondent à ce que la science a trouvé en matière de changement climatique. Les échanges entre les chercheurs et les peuples autochtones se sont accrus au cours des derniers dix ans dans les domaines où la recherche scientifique s'est concentrée, mais l'accès des peuples autochtones à des programmes d'adaptation demeurent marginal. Comme les peuples autochtones possèdent des droits sur la gestion des ressources et la propriété du territoire, leurs organisations demandent à jour un rôle plus prépondérant dans le développement de mesures pour pallier aux effets du changement climatique.



## **CHAPITRE 8 : QUE DEVONS-NOUS FAIRE POUR NOUS ADAPTER?**

---

Les chercheurs qui ont comparu devant le Comité lui ont fourni beaucoup de renseignements précieux sur les effets potentiels du changement climatique sur l'agriculture, les forêts et les collectivités rurales du Canada. Ils lui ont également dit que ces effets commenceraient à vraiment se faire sentir entre 2030 et 2060. Les pays circumpolaires comme le Canada et les tropiques sont les deux régions qui seront affectées en premier et le plus visiblement.

Comme l'a mentionné la Fédération canadienne de l'agriculture (FCA), cependant, notre compréhension des implications reste à un niveau général. Nous n'avons pas encore une idée claire de ce qu'auront l'air les divers aspects de notre agriculture, de nos forêts et de nos collectivités rurales sous l'effet du changement climatique. Nous sommes loin de pouvoir, par exemple, offrir aux agriculteurs et aux entreprises forestières avis et conseils sur les cultures ou les essences d'arbre pouvant convenir aux futures conditions climatiques. Cela étant, une grande question se pose aux décideurs publics : quand faut-il engager des ressources financières et autres pour aider les collectivités et mettre en œuvre des stratégies d'adaptation pour nos industries agricole et forestière.

Le Comité est d'accord qu'il vaut mieux planifier l'adaptation que de laisser les collectivités trouver elles-mêmes les moyens de se tirer d'affaire. Une stratégie recommandée serait de stimuler la recherche sur le changement climatique, d'explorer des options d'adaptation concrètes et de mettre en œuvre un certain nombre de politiques et de mesures «sans regret», c'est-à-dire capables d'améliorer notre résistance au changement climatique tout en procurant des avantages sociaux nets peu importe que le climat change ou non. Il pourrait s'agir, par exemple, d'élaborer de meilleurs outils de gestion des risques en agriculture, de conserver les zones protégées (corridors nord-sud) et d'augmenter la capacité d'épuration des eaux usées.

L'élaboration de stratégies d'adaptation exige la collaboration de toutes les parties prenantes, des niveaux de gouvernement, des industries et des chercheurs. Le cadre d'adaptation national issu de la réunion des ministres de l'Environnement fédéral et provinciaux de mai 2002 constitue un bon point de départ aux initiatives de collaboration. Ce chapitre présente et examine trois sphères d'action proactive en matière de changement climatique : la recherche, la communication et les programmes publics.

## A. Recherche

**«Le Canada compte certains des meilleurs chercheurs au monde en climatologie [...] il est indéniable que les meilleurs scientifiques du monde se trouvent ici, au Canada.»**

*M. Steve Lonergan, Université de Victoria<sup>21</sup>*

**«Étant donné nos incertitudes incroyables, nous avons énormément besoin de connaissances approfondies, et je dirais que la façon d'y arriver consiste à accroître la capacité de recherche. Nous avons désespérément besoin de ces nouvelles connaissances qui doivent être axées sur l'avenir.»**

*M. Peter N. Duinker, gestionnaire, région de l'Atlantique, Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation<sup>22</sup>*

Dès le début de cette étude, il est devenu évident que la recherche sur les impacts et l'adaptation en matière de changement climatique en est à ses balbutiements. Le Comité est impressionné toutefois par la qualité des recherches menées chez nous. À l'échelle internationale, le Canada est reconnu comme un leader sur le plan de l'adaptation au changement climatique et les chercheurs canadiens ont beaucoup contribué aux initiatives internationales en la matière. M. Barry Smit a été l'un des rédacteurs principaux de la section sur l'adaptation du troisième rapport d'évaluation du GIEC. Le Canada est à l'avant-garde dans ce domaine et il doit le rester puisque notre pays qui ressent déjà certains effets, sera sans doute l'un de ceux qui subiront le plus les effets du changement climatique.

Le changement climatique risque d'exercer une énorme influence – en bien ou en mal – sur l'avenir de nos collectivités rurales et sur d'importants secteurs de l'économie nationale. Une meilleure compréhension est essentielle à notre capacité de préparation et d'adaptation. La recherche sur le changement climatique a eu et conserve sa part de crédits publics dans le cadre du Fonds d'action pour le changement climatique et d'autres organismes; mais le gros de cet argent va à l'atténuation du changement climatique. RNCAN consacre environ 48 millions de dollars à son programme Impacts et Adaptation liés au changement climatique pour la période 1998-2006. Sur ce montant, environ 8 millions de dollars ont été jusqu'ici affectés à la recherche. Cependant, bien avant la négociation et l'adoption du protocole de Kyoto, le Service canadien des forêts de RNCAN menait des recherches sur l'impact potentiel du changement climatique sur les forêts et sur l'adaptation aux changements déjà observés à la fin des années 1980. Le ministère estime que le financement de base de la recherche a plus que doublé au cours des cinq dernières années, notamment par le truchement du Fonds d'action pour le changement climatique et du Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation (C-CIARN).

---

<sup>21</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 12, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Vancouver, 28 février 2003, séance de l'après-midi.

<sup>22</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 5, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 12 décembre 2002.

Néanmoins, plusieurs témoins souhaitent qu'on accorde plus d'attention aux questions d'impact et d'adaptation. Certains réclament un meilleur équilibre budgétaire entre atténuation et adaptation sans aller jusqu'à proposer d'affecter à l'adaptation une proportion donnée des crédits de changement climatique. Il y a aussi d'autres contraintes. Par exemple, les doyens de faculté de génie forestier d'un bout à l'autre du pays signalent que, bien plus que le manque de crédits de recherche, c'est le manque d'installations et, en particulier, de diplômés aptes à faire de la recherche qui devient un facteur limitatif.

Les témoins estiment que, si nous voulons aider les industries agricole et forestière, et les collectivités rurales à s'adapter au changement climatique et mener des recherches sur les stratégies d'adaptation, nous devons cibler nos crédits de recherche en ce sens. Sinon, comme l'a dit M. Brklacich, «les mesures d'adaptation au changement climatique continueront à être la cinquième roue du carrosse». Il semble évident à beaucoup de témoins que, sans ciblage des fonds, les chercheurs vont continuer de travailler dans des domaines où il existe déjà une capacité institutionnelle. Si l'objectif est de mieux comprendre l'adaptation, il faut inciter les chercheurs à travailler là-dessus.

## 1. Nécessité d'une recherche intégrée

Il faut étudier le changement climatique de façon intégrée afin de comprendre les effets sociaux et économiques sur les collectivités et identifier des mesures d'adaptation efficaces. Comme il a déjà été dit, le changement climatique va affecter les écosystèmes naturels, mais l'adaptation est un processus social. Quand le changement climatique affecte une localité, il ne fera pas de distinction entre les divers éléments comme l'agriculture, l'eau, l'infrastructure, etc. Il va affecter les ressources qui définissent l'endroit, les interactions entre ces ressources et les comportements de la population humaine. Il ne faut pas examiner les impacts isolément; il faut également étudier les liens

### Encadré 12 : Un exemple de recherche intégrée

Le Dr Stewart Cohen de l'Université de la Colombie-Britannique a présenté une étude sur la gestion de l'eau et le changement climatique dans les régions de l'Okanagan et du Columbia au sud et au sud-est de sa province. La région de l'Okanagan dépend énormément de l'irrigation pour l'agriculture. Dans les conditions climatiques prévues, la durée de la saison de croissance est censée augmenter. En outre, la population de Kelowna et de Vernon s'accroît et ces pressions conjuguées commencent à causer des difficultés au niveau de la gestion de l'eau dans cette région.

Une équipe d'AAC a établi un modèle de calcul de la demande d'eau agricole. En même temps, une autre équipe a mené une étude hydrologique du débit de plusieurs ruisseaux de la région de l'Okanagan. On a communiqué les scénarios aux gestionnaires de l'eau de la région en leur demandant : «Si c'était là le nouvel hydrogramme, qu'en serait-il de votre système d'irrigation, de votre réseau municipal et de l'habitat du poisson?» et «Quelles options d'adaptation préféreriez-vous?» Ils ont proposé des mesures structurelles comme la construction de barrages à des altitudes plus élevées pour augmenter la capacité de stockage et des mesures sociales comme le permis d'utilisation d'eau. Les parties prenantes ont déterminé les incidences de certaines d'entre elles. Certaines coûteraient cher, d'autres auraient des effets secondaires sur le poisson et d'autres encore risquent de restreindre les choix de développement. Cette étude a permis de voir comment raccorder la science globale à la prise de décision locale.

On travaille actuellement à lier les scénarios climatiques aux scénarios hydrologiques (offre et demande d'eau; irrigation) et aux scénarios d'évolution de l'utilisation des sols (expansion des terres agricoles ou urbaines) au cours du siècle. En outre, on examine le rôle des institutions locales dans la gestion proactive de l'eau. On s'intéresse également aux coûts de certaines options d'adaptation, y compris recourir davantage au comptage, augmenter la capacité des réservoirs ou pomper l'eau du lac Okanagan à des altitudes plus élevées. Les résultats serviront à amorcer un dialogue sur la gestion régionale de l'eau avec les gestionnaires et les utilisateurs.

qui existent entre les enjeux et entre les intervenants (Encadré 12). Les interactions entre ces trois *piliers*, environnement, économique et social, sont peu comprises et étudiées au Canada.

Les témoins conviennent qu'il est extrêmement difficile d'obtenir de l'argent pour des approches intégrées. Selon M. Steve Lonergan de l'Université de Victoria, le Canada compte certains des meilleurs chercheurs au monde en climatologie, mais leur influence est diffuse faute d'efforts concertés pour les regrouper dans le cadre de travaux subventionnés de recherche intégrée.

## **2. Domaines de recherche**

Pendant leurs discussions avec le Comité, les chercheurs et les groupes de l'industrie ont indiqué un certain nombre de domaines qu'il est essentiel de mieux étudier. Cette section passe en revue les quatre sujets qui retiennent le plus l'attention des témoins : l'amélioration des modèles à l'échelle nationale ou régionale, l'étude des ressources en eau, des études plus détaillées des effets du changement climatique sur l'agriculture et les forêts, et une meilleure compréhension de la perception et des actions des agriculteurs et gestionnaires de la forêts vis à vis du changement climatique.

Il y a d'abord la mise au point de modèles. Selon les témoins, les modèles en usage ont une large résolution parce que seuls des modèles pour une analyse globale ont été développés et sont utilisés pour modéliser ce qui pourrait se produire localement. Par exemple, ces modèles généraux ne prennent pas en compte des éléments comme les Grands Lacs et les montagnes Rocheuses. Cependant, lorsqu'on diminue l'échelle des résultats pour examiner les effets du changement climatique dans un petit secteur, le niveau d'incertitude augmente. S'il y avait ainsi un modèle développé spécifiquement pour l'Amérique du Nord, les projections sur ce qui pourrait arriver en Saskatchewan par exemple seraient plus précises. Nous avons donc clairement besoin de données climatiques calibrées à une échelle spatiale utile pour l'agriculture et la foresterie. M. Nigel Roulet de l'Université McGill estime nécessaire de réduire les incertitudes inhérentes aux modèles. Selon lui, les spécialistes des sciences sociales devraient collaborer avec les chercheurs en modélisation climatique et en modélisation du carbone en vue d'évaluer les impacts socio-économiques et inclure des options d'adaptation dans leurs modèles.

L'eau est le deuxième sujet d'intérêt pour la recherche. Les changements dans la configuration des précipitations modifient l'offre d'eau tandis que les changements dans l'utilisation des sols et l'allongement des saisons de croissance influent sur la demande. Ces facteurs réunis vont compliquer la gestion des eaux, d'où la nécessité d'augmenter la recherche intégrée sur les disponibilités en eau et la gestion de l'eau. En outre, comme les conflits au sujet de l'utilisation de l'eau vont probablement se multiplier, M. Byrne (qui travaille avec le Water Institute for Semi-Arid Ecosystems) estime qu'il faudrait financer de façon indépendante la recherche intégrée de façon que les chercheurs puissent travailler sans craindre d'offenser tel ou tel groupe d'intérêts.

La FCA et d'autres témoins recommandent que AAC lance une étude globale sur les effets du changement climatique sur l'agriculture canadienne. Cette recherche donnerait aux agriculteurs une meilleure idée des cultures auxquelles ils pourront se livrer, des pratiques qu'ils devront employer et des insectes, des parasites ou des mauvaises herbes dont leurs cultures sont le plus susceptibles de souffrir. Jusqu'à présent, de telles études ont été fragmentaires, limitées à quelques régions et à quelques cultures. Une évaluation systématique permettrait de mieux comprendre les effets et les options d'adaptation qui s'offrent aux Canadiens.

Il faudrait mener une étude sur les forêts. L'Association des produits forestiers du Canada observe que l'industrie ne peut pas faire grand-chose tant que ne sera pas mieux compris l'impact probable sur les forêts. Elle suggère de mettre au point un système de surveillance de l'évolution de nos forêts. Les études devraient s'orienter sur les aspects techniques de l'adaptation et c'est surtout aux gouvernements et aux établissements de recherche comme les universités qu'il incombe de fournir cette information.

Selon M. Christopher Bryant de l'Université de Montréal, il est impossible de comprendre pleinement l'adaptation si l'on étudie seulement les impacts du changement climatique et les aspects techniques de l'adaptation; c'est pourtant dans ces domaines où le Canada investit le plus. Notre capacité de recherche s'emploie à évaluer la sensibilité des cultures aux changements climatiques alors qu'il faut beaucoup plus pour comprendre comment les producteurs peuvent s'adapter aux risques climatiques. À l'heure actuelle, les connaissances sur l'adaptation sont lacunaires simplement parce qu'on ne cherche guère à comprendre ce que savent les agriculteurs et les collectivités rurales et les options d'adaptation qui s'offrent à eux. M. Smit a énuméré un certain nombre de questions à étudier, par exemple, les vulnérabilités du secteur agroalimentaire, l'efficacité des stratégies de gestion des risques et la prise en compte des risques d'ordre climatique dans les pratiques de gestion. L'étude de ces questions obligerait les chercheurs à apprendre de l'expérience des producteurs – y compris les propriétaires de boisés – au lieu de se limiter à modéliser les options d'adaptation dans leur laboratoires.

En plus d'indiquer ces quatre pistes de recherche, le Comité souhaite préciser que la recherche sur le changement climatique ne doit pas se faire aux dépens de la recherche sur d'autres aspects de l'agriculture et de la foresterie. En fait, une bonne partie de la recherche sur l'amélioration des cultures et des essences d'arbre, les pratiques de conservation des sols et des eaux comme la micro-irrigation et le rehaussement de la fertilité et les pratiques d'aménagement intensif des forêts, par exemple, génère de l'information qui peut servir à l'adaptation au changement climatique même si elle n'est pas menée précisément dans ce but.

### **3. Encouragement à la recherche**

Tout en s'entendant sur la nécessité de mieux cibler les fonds en faveur de la recherche intégrée sur les impacts et l'adaptation, les témoins proposent quatre moyens fort différents de l'encourager : améliorer la capacité de recherche au sein des gouvernements, faciliter les partenariats entre institutions de recherche, visé la recherche dans les universités et créer un centre national de recherche sur le changement climatique.

Le gouvernement fédéral doit être un leader en matière de promotion de la recherche. Le Canada peut compter sur une grande diversité de compétences scientifiques, techniques et administratives, au niveau des fonctions publiques comme des universités, dans ses efforts pour s'attaquer aux problèmes environnementaux, sociaux et économiques sans doute les plus difficiles auxquels il ait jamais fait face – ceux qui tiennent au changement climatique et à l'accélération du réchauffement de la planète. Dans ce contexte, RNCan peut jouer un rôle décisif en prenant les devants en matière de changement climatique et d'adaptation à l'échelle nationale. Il peut compter sur un grand nombre de scientifiques de classe internationale pour obtenir des informations et des connaissances utiles sur les multiples aspects de la question. Son expertise s'étend aux sciences de la terre, à l'énergie, aux forêts, aux minéraux et aux métaux. En tant que participants à la recherche sur le changement climatique, le Service canadien des forêts et d'autres secteurs de RNCan en collaboration avec tous les intervenants de l'industrie forestière peuvent contribuer à la recherche de moyens de profiter du changement climatique si possible et d'en réduire les effets si nécessaire.

L'industrie forestière croit fermement que la recherche fondamentale sur l'impact du changement climatique sur les forêts canadiennes relève du gouvernement tandis que lui incombe davantage la recherche appliquée sur l'adaptation des techniques forestières. Le Comité est d'accord jusqu'à un certain point avec elle là-dessus, mais il croit que l'industrie et le gouvernement doivent prendre une part active à la recherche sur l'évolution des écosystèmes compte tenu de leur rôle dans la planification à long terme des opérations forestières.

Chose sûre, il reste de la recherche fondamentale à faire sur le changement climatique; et comme la recherche à long terme exige un engagement à long terme, certains témoins recommandent de renforcer la capacité scientifique de nos pouvoirs publics. Les gouvernements fédéral et provinciaux pourraient améliorer leur capacité de recherche en augmentant les ressources humaines et en finançant les activités permanentes (services votés) vouées aux impacts du changement climatique et à l'adaptation de l'agriculture et de l'industrie forestière.

Une autre stratégie consisterait à faciliter les partenariats entre les établissements de recherche et de renforcer la capacité des universités à aider les industries et les collectivités rurales par la recherche sur l'adaptation. Il faudrait encourager les conseils subventionnaires nationaux et les fonds gouvernementaux spéciaux comme le Fonds d'action pour le changement climatique à augmenter leur aide financière à la recherche intégrée sur les vulnérabilités et l'adaptation au changement climatique en agriculture et en foresterie.

Le Water Institute for Semi-arid Ecosystems (WISE) de Lethbridge offre un exemple de partenariat entre des organisations fédérales, provinciales, universitaires et privées, dont l'Université de Lethbridge, AAC, Alberta Environment et la Alberta Irrigation Projects Association. Le WISE réunit des chercheurs dans le cadre de recherches stratégiques et pluridisciplinaires. Le Semi-arid Systems Research Collaborative est un réseau de chercheurs de diverses disciplines oeuvrant dans sept universités et les grands centres de

recherche provinciaux et fédéraux des quatre provinces de l'Ouest. Il constitue un centre virtuel de coordination de l'expertise de plusieurs organismes de recherche. Des investissements stratégiques dans de tels partenariats sont également proposés pour le changement climatique; un Réseau de centres d'excellence sur le changement climatique, par exemple, favoriserait la collaboration et la recherche intégrée.

M. Peter Duinker, professeur de l'Université Dalhousie et gestionnaire de C-CIARN Atlantique, propose la création de chaires financées dont la charge d'enseignement serait faible et l'obligation de recherche élevée en vue d'attirer les meilleurs chercheurs dans le domaine de l'adaptation climatique. Il propose aussi l'établissement de bourses de recherche pour étudiants diplômés en vue de rendre les professeurs d'un bout à l'autre du Canada mieux à même de mener des recherches sur les impacts et l'adaptation. Selon lui, l'établissement d'une chaire de recherche financée et de quatre ou cinq bourses de recherche dans chacune des six régions du C-CIARN coûterait seulement 1,8 million de dollars par an – un minimum de 200 000 \$ par chaire et 20 000 \$ à 25 000 \$ par bourse d'étudiant. Cette initiative créerait un important réseau et stimulerait la recherche tant nécessaire sur les impacts et l'adaptation.

D'autres témoins estiment que le rassemblement d'un grand nombre de personnes sous un même toit engendre des synergies fructueuses. Parlant d'expérience, M. James Byrne de l'Université de Lethbridge a observé que des collègues travaillant dans la même ville depuis plusieurs années ont beau s'intéresser tous au changement climatique, ils n'ont pas l'occasion de travailler ensemble parce qu'ils sont trop absorbés par leurs autres responsabilités. M. Ned Djilali convient que le financement actuel ne tient pas compte de la notion de masse critique et que la dispersion des ressources est moins efficace puisqu'elle entraîne des dépenses beaucoup plus élevées. M. Weaver a fait remarquer que les avancées scientifiques se produisent souvent à la suite de rapprochements qui se font spontanément lorsque des chercheurs se trouvent au même endroit en même temps. Il suggère la création d'un institut national où des chercheurs de diverses disciplines travailleraient sur le changement climatique de manière intégrée. Le Hadley Centre for Climate Prediction and Research, le principal centre de recherche britannique sur le changement climatique, a été cité plusieurs fois pour la qualité de sa recherche. Interrogés sur les raisons de ce succès, des responsables de ce Centre ont invoqué deux facteurs : le regroupement de nombreux spécialistes de divers domaines sous un même toit et la stabilité du financement gouvernemental. Dans d'autres pays, ont-ils fait remarquer, il y a souvent plus d'un centre et l'expertise doit souvent être importée d'autres établissements.

Il existe diverses approches, mais le Comité estime qu'elles sont complémentaires. Un organisme centralisé pourrait mener des recherches sur les modèles et les effets biophysiques en collaboration avec AAC et le Service canadien des forêts ou des établissements de recherche comme WISE. Cette approche apporterait une focalisation nationale au changement climatique et permettrait la conduite d'études d'envergure nationale sur l'agriculture, les forêts et les ressources en eau. En revanche, les stratégies d'adaptation varient selon les conditions locales. Par conséquent, la recherche sur l'adaptation pourrait être confiée surtout à des chaires ou à des réseaux régionaux. Le

Comité souhaite également souligner que la stabilité de financement est essentielle à la génération de connaissances à long terme efficaces et pertinentes.

## Résumé

Davantage de recherche sur les impacts et l'adaptation va améliorer notre compréhension sur les conséquences biophysiques et économiques du changement climatique; sur la vulnérabilité de l'agriculture, des forêts et des collectivités rurales; sur les stratégies d'adaptation gagnantes, notamment au niveau local. Bien que l'accroissement des budgets de recherche fasse partie de la solution pour encourager la recherche, il faut aussi solidifier notre capacité de recherche.

## B. Communication

**«Je tiens à souligner que l'adaptation ne se résume pas à la seule prestation de données scientifiques exactes. On doit aussi mobiliser les intervenants. L'adaptation est une affaire de sensibilisation et de compréhension. C'est une affaire de volonté politique, et je ne vise pas uniquement les niveaux fédéral et provinciaux. Les administrations municipales doivent elles aussi se mettre de la partie.»**

*M. David Pearson, président, région de l'Ontario,  
Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation<sup>23</sup>*

Suivant une étude publiée par AAC en mars 2003, un tiers des producteurs agricoles croient qu'ils n'ont pas à se préoccuper du changement climatique. Une proportion légèrement plus petite (30 p. 100) croit que le changement climatique aura un effet positif tandis que 26 p. 100 croient que l'impact global sera négatif. M. Jean-Louis Daigle du Centre de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada note que la situation a évolué ces dernières années et que les agriculteurs sont plus nombreux à vouloir entendre parler d'adaptation. Étant donné l'importance d'autres questions immédiates comme les prix, les contrats et la protection du revenu agricole, on peut comprendre que les effets à long terme du changement climatique ne soient pas actuellement une priorité pour les agriculteurs. Beaucoup d'entre eux, cependant, intègrent déjà différentes stratégies dans leurs pratiques agricoles souvent par suite des sécheresses ou des pluies dévastatrices qu'ils connaissent depuis deux ou trois ans.

L'industrie forestière a réagi au changement climatique très tôt. Ses émissions de GES sont actuellement inférieures de 26 p. 100 au niveau de 1990 alors que sa production a augmenté de 20 p. 100. D'autre part, bien qu'elle reconnaisse l'importance de l'impact potentiel du changement climatique sur elle et les collectivités forestières, l'industrie a adopté une attitude attentiste en soutenant que personne ne sait au juste ce qui va arriver. M. Dan Smith, professeur au laboratoire de dendroclimatologie de l'Université de Victoria, a déclaré que l'industrie forestière du nord de l'île de Vancouver prévoit des cycles de rotation des récoltes de 500 ans; cependant, elle ne prend pas en compte les

---

<sup>23</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 4, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 5 décembre 2003.



changements climatiques susceptibles de se produire et suppose que les conditions resteront les mêmes.

Comme l'information scientifique est intrinsèquement complexe, il a souvent été question de sa diffusion dans toutes les audiences publiques. Comment transmettre l'information aux agriculteurs, à l'industrie forestière et aux collectivités rurales afin qu'ils puissent prendre les mesures d'adaptation qui s'imposent? Étant donné que les effets à long terme du changement climatique ne sont pas actuellement une priorité, toute stratégie de communication devra traiter du moment où intervenir et du genre de message à transmettre à tel ou tel moment.

### **1. Un message clair au bon moment**

Comme il subsiste des incertitudes quant aux effets précis du changement climatique à une échelle qui puisse interpeller les agriculteurs et les exploitants forestiers, le message qu'il faut livrer, c'est que le changement climatique est réel et qu'il y aura vraisemblablement des impacts. Pour celui qui n'est pas climatologue, il est très déroutant d'entendre dire un jour que le changement climatique est réel et le lendemain qu'il ne l'est pas. Il faudrait d'abord transmettre un message cohérent qui fait ressortir les avantages et les risques susceptibles de résulter du changement climatique. Par exemple, l'objectif de l'étude du Comité est de faire prendre conscience aux gens que le changement climatique risque d'affecter sensiblement le Canada rural. Le Comité ne veut pas sensationnaliser la question ni effrayer inutilement le public; néanmoins, nous aurions tort d'ignorer ce que nous ont dit clairement les témoins, à savoir que le Canada va probablement connaître à brève échéance des changements beaucoup plus grands que ceux qu'il a connus au cours des cent dernières années. Il est légitime de se préoccuper de l'avenir.

À mesure que la collectivité des chercheurs éclaircira la question, le message pourra véhiculer une information plus concrète permettant d'étayer les décisions d'entreprise au Canada rural. En prenant le secteur agricole comme exemple, M. Mendelsohn de l'Université Yale propose de publier des prévisions climatiques à long terme révisées à tous les dix ans, c'est-à-dire que les chercheurs dresseraient, à tous les dix ans, un portrait de ce que sera le climat canadien au cours d'une période donnée et de rapporter cette information aux opportunités et aux risques de l'agriculture. À cette fin, nous pourrions constamment mettre à jour nos connaissances et l'information qui est diffusée. Par exemple, comme il est difficile aujourd'hui de prédire convenablement ce que le secteur agricole devrait faire en 2050, il serait peut-être plus utile de faire ces prédictions en 2030 ou 2040. En outre, les agriculteurs sont habitués à composer avec l'incertitude. Ils ne peuvent pas être sûrs des conditions qui prévaudront dans la prochaine saison de croissance et encore moins dans plusieurs décennies; ils ne peuvent pas non plus prédire les prix, les politiques commerciales ni la demande. Néanmoins, ils doivent prendre des décisions et faire des investissements en fonction de variables inconnues. L'incertitude climatique fait partie des risques qu'ils doivent gérer.

## 2. Une stratégie de communication nationale

Bien que des scientifiques de l'Université de Guelph et de l'Université de la Saskatchewan soient parvenus à partager leurs résultats avec l'industrie agricole, les chercheurs reconnaissent que la communication avec le public intervient en général après la recherche et l'enseignement. Contrairement aux universités américaines dotées de concessions de terre, les universités canadiennes n'ont pas de personnel de vulgarisation.

M. Burton rattache le manque de sensibilisation de la collectivité agricole aux effets du changement climatique à la capacité limitée des services de vulgarisation agricole au niveau des provinces. La capacité des services de vulgarisation agricole à renseigner les exploitations agricoles et les producteurs s'est gravement rétrécie au cours des 20 à 30 dernières années. Au Centre de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada, par exemple, il n'y a que quatre personnes chargées de communiquer avec les organisations de producteurs. Dans l'industrie forestière, l'Association canadienne des propriétaires de boisés note que, depuis l'élimination des ententes forestières fédérales-provinciales au milieu des années 1990, la plupart des provinces ont réduit ou annulé leur personnel de vulgarisation forestière. Certaines ont rétabli entièrement ou partiellement les programmes, mais pas toutes.

Certains témoins proposent les stratégies suivantes pour assurer des communications efficaces entre les chercheurs et les intervenants :

- établissement de groupes de vulgarisation qui vont contribuer à maintenir l'implication des chercheurs;
- augmentation du nombre des forums de discussion au sujet des défis que pose le changement climatique à l'intention des agriculteurs et des exploitants forestiers; et
- affectation de plus de ressources aux programmes d'éducation et de conscientisation.

Les services de vulgarisation agricole et forestier répondent aux besoins de l'industrie, mais il faut aussi examiner le rayonnement en direction des collectivités rurales. Comme de nombreux témoins, le Comité croit que, dans le cas du changement climatique, la responsabilité incombe en définitive aux collectivités. Ceux qui devront vivre et composer avec les effets du changement climatique, comme les conseillers municipaux, les agriculteurs et les exploitants forestiers, participent rarement à des discussions avec les chercheurs. En outre, beaucoup de projets de recherche ne présentent pas un intérêt immédiat pour eux.

S'il va de soi que l'information doit descendre des chercheurs vers les industries et les collectivités, le Comité estime également important que les chercheurs se mettent à l'écoute des producteurs et de la population rurale. La collectivité des chercheurs pourra ainsi incorporer des connaissances plus complètes dans l'étude de questions comme la façon dont les agriculteurs gèrent actuellement les risques ou la façon dont les collectivités prennent leurs décisions en matière de gestion de l'eau. Cette circulation des renseignements et des connaissances dans les deux sens assure à la recherche sur l'adaptation un meilleur enracinement dans les contextes locaux.

Le Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation (C-CIARN) a pour objectif, entre autres, de rassembler les décideurs de l'industrie, des collectivités et des organisations non gouvernementales. En novembre 2002, le C-CIARN Ontario a organisé un grand atelier axé sur les collectivités. L'atelier portait sur les impacts et le potentiel d'adaptation sous quatre rapports : la santé de l'écosystème, la santé humaine, les ressources en eau et l'infrastructure. Sur les cent participants, environ 25 p. 100 étaient des fonctionnaires municipaux et les autres des représentants d'organisations non gouvernementales et des chercheurs du monde universitaire et du secteur public. Le C-CIARN Forêts a organisé en mars 2003 à Prince George, en Colombie-Britannique, un atelier où étaient représentés de petites collectivités ainsi que des groupes environnementaux, l'industrie forestière, les Premières Nations, des consultants, des gouvernements provinciaux et territoriaux, des organismes de recherche et le Service canadien des forêts.

Comme le C-CIARN est une entité relativement nouvelle, il ne s'agit là que d'un début, mais ce sont les discussions de ce genre qu'il faut encourager entre les chercheurs et les intervenants. M. Peter Johnson du C-CIARN Nord estime également que nous devons trouver des moyens plus efficaces de développer nos liens et de dialoguer avec les collectivités rurales, surtout dans le Nord, où il faut faire partie de la collectivité pendant un certain temps avant de la comprendre.

La diminution des services de vulgarisation agricole et forestier et le défi que pose l'intervention dans les collectivités rurales font ressortir clairement le besoin d'une stratégie nationale de communication et de rayonnement axée sur les collectivités rurales et leur économie, y compris l'agriculture et la foresterie. Cette stratégie va grandement aider les collectivités rurales, les agriculteurs et les exploitants forestiers à préparer leur adaptation au changement climatique.

Le Comité craint qu'un seul plan monolithique ne suffise pas à atteindre les collectivités rurales. M. Bryant recommande plutôt un processus dans le cadre duquel les gens travaillent dans les collectivités, interagissent avec les agriculteurs, les propriétaires de boisés et les fonctionnaires municipaux et les rassemblent en petits groupes. Pour y arriver, il faudrait revitaliser les groupes de vulgarisation agricoles et forestiers, et se servir des différents réseaux de la collectivité agricole aux niveaux provincial et local.

Les groupes régionaux, y compris les organisations de producteurs, les clubs agro-environnementaux au Québec, les groupes de conservation des sols (comme le Centre de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada), l'Administration du rétablissement agricole des Prairies, entre autres, ont tous des réseaux. Si les membres clés de ces réseaux croient à l'importance et à la pertinence de certaines idées ou informations, il leur est alors relativement facile de les communiquer à un large segment de la population rurale. Il importe également d'avoir plus d'un point d'entrée dans une région parce qu'il arrive que certaines organisations se concentrent davantage sur certains secteurs à certains moments ou que les agriculteurs appartiennent à des organisations qui ne partagent pas leurs préoccupations. Comme l'a déclaré M. Bryant, il y a sur le terrain une abondance énorme de ressources dont nous pourrions nous servir pour mieux

communiquer avec la collectivité agricole. En comprenant et en utilisant bien les divers réseaux d'une région, on peut diffuser assez rapidement l'information parmi les agriculteurs.

Quant au message, il doit fournir une orientation aux diverses organisations. Pour cela, il peut devoir insister non seulement sur l'importance du changement climatique, mais sur la nécessité pour les agriculteurs et d'autres décideurs de lancer des processus de planification stratégique en prévision de l'incertitude et du changement.

En plus de ces mécanismes de communication, les canadiens vivant en milieu rural doivent avoir la capacité d'aller chercher eux-même l'information. L'utilisation de l'Internet est de plus en plus répandu en milieu rural mais et infrastructure de télécommunication ne sont pas toujours adéquates (lignes partagées, accès à l'Internet par lignes téléphoniques seulement, etc.). L'accès aux technologies à large bande est donc essentiel dans les collectivités. Le Comité tient à rappeler la recommandation suivant qu'il a faite au gouvernement en 2002 :

**Que le gouvernement s'associe à des entreprises privées pour garantir que la totalité des Canadiens auront accès à des services Internet à haute vitesse en s'inspirant d'un plan comme celui de Supernet, en Alberta, et en branchant tous les établissements publics.**<sup>24</sup>

En outre, le Comité tient à rappeler combien il importe de sensibiliser le public urbain aux contributions économiques et sociales du Canada rural au-delà de la production de nourriture et de bois. Un volet de la stratégie nationale doit donc cibler le Canada urbain. Les incidences sur la collectivité agricole

Dans le rapport *Les agriculteurs Canadiens en danger* qu'il a déposé en juin 2002, le Comité recommande :

**Que le gouvernement fédéral travaille de concert avec les organisations agricoles à l'élaboration d'une vigoureuse campagne de communications pour veiller à ce que tous les Canadiens comprennent l'apport économique et social des agriculteurs à notre société.**

et le Canada rural vont se répercuter sur tous les Canadiens. Par exemple, il s'exercera des pressions accrues sur les ressources en eau; et le Comité ne veut pas que le Canada rural soit laissé pour compte au moment où les décideurs tranchent la question de savoir qui a des droits légitimes sur l'eau. Il est essentiel que le reste du pays reconnaisse l'importance de l'adaptation au Canada rural.

## Résumé

À cause de la complexité des enjeux pour la collectivité rurale, la communication va être un élément clé pour l'adaptation au changement climatique. En matière d'adaptation il vaut mieux planifier plutôt que de réagir aux changements, un plan de communication va par conséquent faire prendre conscience au milieu rural que le changement climatique est

<sup>24</sup> *Les agriculteurs canadiens en danger*, Rapport du Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Juin 2002. 1<sup>ère</sup> session, 37<sup>ème</sup> Parlement. Ce rapport peut être consulté à l'adresse suivante : <http://www.parl.gc.ca/37/1/parlbus/commbus/senate/Com-f/agri-F/rep-f/rep10jun02-f.htm>

un phénomène réel qui nécessite une réflexion immédiate pour identifier nos faiblesses et améliorer nos moyens d'adaptation. La stratégie de communication devrait reposer sur une revitalisation des services de vulgarisation agricole et forestier et sur les réseaux actuels des collectivités afin de s'assurer que l'information circule partout. L'accès aux technologies à large bande est également essentiel pour permettre aux Canadiens qui vivent dans les collectivités rurales d'aller chercher l'information par eux même.

### **C. Politiques et programmes gouvernementaux**

**«Pour ce qui est de l'adaptation, nous nous rendons compte qu'il se pourrait bien que nous ne puissions qu'être conscients de la possibilité que cela se produise. »**

*M. Brian Stocks, Chercheur scientifique principal,  
Feux de forêt et changements à l'échelle du globe,  
Ressources naturelles Canada<sup>25</sup>*

Les politiques et les programmes gouvernementaux comme la protection du revenu agricole, les crédits d'impôt et les règlements sur les assurances influent grandement sur les pratiques agricoles et forestières et sur la façon dont ces secteurs réagissent aux diverses pressions ou situations. C'est donc un domaine qu'il faut examiner de près. Les politiques gouvernementales devraient avoir pour objectif général d'encourager l'adoption de stratégies d'adaptation au changement climatique ou à tout le moins éviter d'empêcher l'adoption de ces stratégies.

#### **1. Programmes conçus expressément pour encourager l'adaptation**

Les économistes qui ont comparu devant le Comité ont recommandé que le gouvernement mette en place un cadre qui permette aux agriculteurs et aux exploitants forestiers de répondre aux signaux. Dans l'industrie agricole, il s'agirait de permettre aux agriculteurs de faire les ajustements qu'ils estiment nécessaires et, à mesure qu'ils voient le climat changer, leur permettre d'apporter à leurs opérations les changements nécessaires. Dans l'industrie forestière, il s'agirait de faire en sorte que les accords de concession ne soient pas rédigés en termes à ce point rigides que, si les conditions devaient changer, les concessionnaires ne pourraient pas modifier leurs pratiques. D'autres témoins estiment que, pour s'adapter de façon proactive au changement climatique, les industries agricole et forestière ont besoin d'incitatifs à long terme qui puissent contrebalancer les incitatifs à court terme que procurent les marchés concurrentiels. En outre, les industries seraient ainsi sensibilisées aux avantages de l'adaptation planifiée.

Le Comité a entendu déclarer que RNCan et Environnement Canada sont chargés au premier chef de concevoir les mesures et les programmes à l'appui des buts et des objectifs de la gestion du changement climatique. RNCan croit cependant qu'il serait prématuré de mettre en œuvre des incitatifs ou des règlements fondés sur l'état actuel de

---

<sup>25</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 16, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 6 mai 2003.

nos connaissances. Il affirme ne pas encore avoir terminé la recherche nécessaire pour élaborer des mesures propres à aider le secteur de l'exploitation des ressources naturelles à s'adapter au changement climatique tels que incitatifs, mesures fiscales à long terme ou investissements dans l'innovation axée sur l'adaptation. Dès que les résultats de recherche commenceront à indiquer où des mesures d'adaptation peuvent être nécessaires, le gouvernement examinera l'opportunité de prendre des mesures comme règlements à base d'incitatifs visant à aider les secteurs forestier et agricole à s'adapter. Pour ces deux secteurs, le gouvernement fédéral devra travailler en étroite collaboration avec les provinces à l'élaboration de ces mesures.

## **2. Prise en compte du changement climatique dans les politiques et les programmes existants**

Les programmes gouvernementaux comme l'assurance-récolte influent déjà sur l'adaptation des producteurs. Les politiques en vigueur peuvent, en fait, entraver ou encourager les efforts d'adaptation. Par exemple, l'assurance favorise certains comportements. Pendant sa dernière tournée dans l'Ouest canadien, le Comité a appris que des agriculteurs dans certaines régions fondaient leurs décisions culturelles sur ce qu'ils peuvent attendre de l'assurance-récolte. En revanche, l'assurance-récolte est un moyen populaire d'atténuer certains problèmes associés à la variabilité du climat. M. Barry Smit propose d'accorder une grande priorité à l'examen des risques du changement climatique dans les programmes existants. Ces mesures appartiendraient à la catégorie des mesures «sans regret», c'est-à-dire des mesures qui procurent des avantages peu importe que le climat change ou non.

Quant aux programmes de protection du revenu agricole, M. Cecil Nagy de l'Université de la Saskatchewan estime qu'il est difficile à l'heure actuelle de savoir s'ils pourront s'adapter aux problèmes du changement climatique à long terme. Il faut répondre à des questions comme les suivantes :

- Ces programmes encourageront-ils les agriculteurs à adopter les options d'adaptation?
- Ces programmes vont-ils entraver ou appuyer les agriculteurs dans l'adoption des options d'adaptation?
- En termes de financement à long terme, les programmes actuels sont-ils conçus pour relever le défi que pose le changement climatique?
- Ces programmes peuvent-ils être adaptés à l'évolution des conditions?

Pour illustrer ce point, M. Nagy a pris l'exemple des nouvelles cultures. Si une culture n'est plus viable dans une région, il importe de déterminer si les agriculteurs seront autorisés à en changer sans perdre les avantages de leurs programmes actuels. Il faudrait donc envisager un mécanisme qui permette de désigner des nouvelles cultures comme appropriées à une région et de les ajouter à la couverture de l'assurance-récolte.

L'élaboration par AAC du Cadre stratégique pour l'agriculture (CSA) offre une excellente occasion d'intégrer l'adaptation au changement climatique dans la politique agricole canadienne. Par l'assurance-production, le nouveau Compte de stabilisation du

revenu agricole et les désignations pour le report de l'impôt<sup>26</sup>, le CSA offre des options de gestion des risques de l'entreprise. Le volet «renouveau» du CSA traitera de formation et d'aide à l'adaptation aux changements. Comme les détails du CSA ne sont toujours pas connus au moment de la présente étude, les témoins ne pouvaient pas dire dans quelle mesure le CSA traite de l'adaptation au changement climatique.

Concernant le secteur forestier, M. John Innes de l'Université de la Colombie-Britannique estime que la réglementation provinciale empêche certaines mesures d'adaptation au changement climatique. Le règlement sur le transfert de semences, par exemple, détermine l'endroit où peuvent être plantées les semences provenant d'une région. Une semence plantée près de Prince George doit provenir des environs et non de régions beaucoup plus au sud. M. Innes a déclaré que le règlement avait été assoupli un peu compte tenu de la question du changement climatique, mais qu'il devait l'être davantage.

La Colombie-Britannique est en train de préparer une nouvelle loi sur les forêts. Certains témoins doutent de l'aptitude de la province à apporter des modifications permettant l'adaptation aux futures conditions climatiques parce que ceux qui élaborent les politiques ne sont peut-être pas au courant de bon nombre des dimensions du changement climatique. Selon le C-CIARN Forêts, il faut encourager les provinces et les territoires à élaborer une loi et une politique sur la gestion forestière qui tiennent compte de la réalité du changement climatique et à créer un cadre et une culture à l'intérieur desquels l'adaptation au changement climatique est possible et encouragée.

En plus du cadre législatif des pratiques d'aménagement forestier durable, les marchés exercent une influence croissante sur la gestion forestière par les appels à la certification des forêts. Selon le C-CIARN Forêts, il faudrait que les normes d'homologation des produits forestiers écologiques incorporent l'adaptation au changement climatique pour conserver leur pertinence et rester assez souples pour admettre les stratégies d'adaptation à la réalité du changement climatique. Il faut donc encourager les organismes nationaux de certification des forêts à inclure l'adaptation au changement climatique parmi les objectifs qui président à l'élaboration des normes.

Le Comité souhaite souligner plusieurs autres domaines où des politiques «sans regret» pourraient être adoptées :

- À l'occasion de la réorganisation de ses activités, le Service météorologique du Canada devrait envisager de couvrir le territoire canadien d'un réseau de stations météorologiques. La mise en place de systèmes de surveillance du climat et de prévision météorologique constitue notre première ligne de défense contre les effets possibles du changement climatique.
- Alors qu'elles devront fournir une bonne partie des efforts d'adaptation, les municipalités n'ont peut-être pas encore les moyens. Il faudra s'assurer qu'elles sont en mesure d'augmenter la résistance de leurs infrastructures dans les domaines

---

<sup>26</sup> Le report de l'impôt autorise les producteurs des zones de sécheresse désignées à reporter d'un an dans la déclaration de leur revenu une partie de la recette de ventes de bestiaux reproducteurs qu'ils ont été forcés d'effectuer à cause de la sécheresse.

susceptibles d'être affectés par le changement climatique comme l'épuration des eaux usées.

- Le changement climatique pourrait également être pris en compte dans la création et la gestion des zones protégées. Le Sierra Club du Canada propose la création de corridors nord-sud le long desquels les espèces peuvent migrer vers de nouveaux habitats.

Ces mesures d'adaptation au changement climatique visent d'autres objectifs. Un mécanisme permettant l'inclusion rapide de nouvelles cultures dans les programmes d'assurance-récolte est une mesure d'adaptation au changement climatique, mais il s'appliquerait aussi aux nouvelles cultures issues de la recherche — indépendamment des nouvelles conditions climatiques. La création de corridors nord-sud protégés permettrait au Canada de parachever un réseau représentatif de zones protégées. En regardant systématiquement nos politiques dans l'optique du changement climatique, nous rendrons nos industries, nos écosystèmes et nos collectivités moins vulnérables aux changements climatiques tout en les aidant à s'adapter à d'autres pressions.

## **Résumé**

Les programmes et politiques publics ne doivent pas entraver la possibilité pour les entreprises d'utiliser les stratégies d'adaptation disponibles. Lorsque nécessaire les facteurs relatifs au changement climatique doivent être intégrés aux programmes et politiques gouvernementaux. Ainsi, les programmes publics portant sur le filet de sécurité du revenu agricole, ceux sur le reboisement et les politiques sur l'eau et les espaces protégés, devront être développés pour permettre de faire face aux risques associés au changement climatique. Les programmes actuels et futurs devraient faire l'objet d'un examen méthodique afin de s'assurer que les éléments relatifs à ce type de risques y sont intégrés.



## CHAPITRE 9 : CONCLUSION – QUELQUES LEÇONS

---

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

*M. Dave Sauchyn, coordonnateur, C-CIARN Prairies.<sup>27</sup>*

Le changement climatique aura des répercussions sur la vie des Canadiens et influera de façon sensible sur le Canada rural, à la fois favorablement et défavorablement. Il existe maintenant suffisamment de preuves qui indiquent que la tendance au réchauffement de la planète observée au cours du siècle dernier est causée par l'activité humaine, notamment par les industries qui rejettent des gaz à effet de serre tels que le CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Il est vraisemblable que cette tendance se maintiendra à un rythme sans précédent dans l'histoire de l'humanité. Le réchauffement global de la planète aura une incidence au niveau régional sur les températures, la configuration des précipitations et des vents, et la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes.

Le Protocole de Kyoto est actuellement le seul instrument politique international qui pourrait permettre d'atténuer le changement climatique. Dans la mesure où ce changement touche la planète entière, la coordination internationale est nécessaire, mais à lui seul, le Protocole de Kyoto ne permettra pas de freiner et encore moins de renverser la tendance au réchauffement planétaire. Les moyens nécessaires pour stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre à un niveau qui préviendra les conséquences dangereuses pour l'humanité impliquent des mesures qui dépassent de beaucoup celles qui seront mises en œuvre pour respecter les exigences du Protocole de Kyoto. Une réduction importante des émissions de gaz à effet de serre passe obligatoirement par une transition des combustibles riches en carbone vers des combustibles pauvres en carbone tels que l'hydrogène, un processus que l'on appelle la « décarbonisation » des systèmes énergétiques. Il ne faut pas oublier que l'atténuation de la tendance au réchauffement est inséparable de l'adaptation aux effets du changement climatique. Pendant que les systèmes énergétiques suivront le processus de « décarbonisation » et que le climat s'ajustera en fonction de niveaux moindres de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, nous devons de notre côté nous adapter à de nouvelles conditions climatiques.

Les pays de la zone circumpolaire comme le Canada seront particulièrement vulnérables, puisque l'effet de réchauffement sera plus prononcé dans les régions situées à des latitudes élevées. De fait, certains effets se font déjà sentir dans les régions nordiques du pays. Il est donc important que le Canada développe sa propre expertise, car il ne pourra

---

<sup>27</sup> Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Fascicule 6, 2<sup>ème</sup> Session, 37<sup>ème</sup> Parlement, Ottawa, 4 février 2003.

pas tirer profit de l'expérience des pays situés plus au sud comme les États-Unis. Ces pays observeront plutôt avec intérêt les mesures prises par le Canada pour s'adapter, parce qu'ils seront plus tard eux-mêmes appelés à s'adapter aux effets du réchauffement.

Bien que des saisons de croissance plus longues et des températures plus élevées puissent avoir pour effet d'augmenter la productivité de l'agriculture et des forêts canadiennes, les répercussions de la disponibilité des ressources hydriques, des méfaits des ravageurs et d'une plus grande variabilité du climat pourraient en revanche annuler voire dépasser ces avantages. Chaque région du pays subira des effets différents et, alors que certaines en tireront des avantages, d'autres pourront subir des pertes. L'agriculture et l'industrie forestière canadiennes sont tributaires des marchés mondiaux, et le changement climatique n'épargnera pas les autres acteurs sur ces marchés. Comme de nombreux prix sont déterminés sur les marchés mondiaux, les conséquences économiques pour ces deux secteurs dépendront du rapport entre la productivité canadienne et celle du reste du monde. En définitive, c'est la manière dont les agriculteurs, les entreprises forestières, les collectivités rurales et les Canadiens vivant dans les zones urbaines vont réagir et s'adapter qui déterminera l'impact réel du changement climatique.

Les agriculteurs canadiens font déjà preuve d'innovation et s'adaptent à de nombreux facteurs tels que la variabilité des conditions météorologiques, l'évolution des politiques commerciales, les fluctuations des prix des produits agricoles, etc. Les agriculteurs de l'Ouest Canadien adoptent ou généralisent certaines pratiques comme le semis direct (sans travail du sol) dans le but de protéger la couche arable en période de sécheresse, de garder l'humidité dans le sol et de réduire la quantité de gaz à effet de serre rejetée dans l'atmosphère. Cependant, ils s'inquiètent moins du changement des conditions climatiques moyennes que de l'augmentation appréhendée de la variabilité des conditions météorologiques, car il est plus difficile de s'adapter à une telle variabilité. Certains phénomènes récents – tels que la sécheresse de 2001, dont toutes les provinces ont ressenti les conséquences – ont forcé les secteurs de l'agriculture et de l'industrie forestière ainsi que les collectivités rurales à prendre conscience de leur vulnérabilité et du fait qu'ils doivent commencer à s'adapter à de nouvelles conditions climatiques.

Les ressources hydriques seront un point névralgique de ce processus d'adaptation. Le changement climatique, par l'intermédiaire de régimes de précipitation différents, aura des répercussions sur la disponibilité de l'eau. Alors que certaines mesures d'adaptation pourraient permettre de surmonter de possibles pénuries, d'autres, telles que l'irrigation, auront un effet direct sur la demande d'eau. L'eau touche toutes les industries du Canada rural – l'agriculture, la foresterie, les pêches, le tourisme – et ces industries feront concurrence aux zones urbaines pour obtenir cette ressource. Plus que pour toute autre ressource, les solutions aux problèmes liés à l'eau devront faire intervenir toutes les couches et tous les secteurs de la société.

Il est encore trop tôt pour voir clairement quelles mesures d'adaptation seront efficaces. S'il est vrai que celles qui le seront devront être ajustées aux réalités locales, nous ne connaissons pas encore le changement climatique avec suffisamment de précision pour

comprendre ses effets au niveau local. Il existe cependant des domaines où l'action gouvernementale est possible :

- La recherche : Le fait d'accroître l'effort de recherche sur l'incidence du changement climatique et l'adaptation qu'il nous imposera améliorera notre compréhension de ses effets biophysiques et économiques, des vulnérabilités de l'agriculture, de l'exploitation forestière et des collectivités rurales, et des stratégies d'adaptation qu'il conviendra d'adopter.
- La communication : Une stratégie nationale de communication est indispensable pour amener le Canada rural à prendre davantage conscience de la réalité du changement climatique et de la nécessité de commencer à penser à nos vulnérabilités et aux moyens de renforcer notre capacité d'adaptation. La stratégie de communication devra faire usage de services de vulgarisation agricole et forestier améliorés et des réseaux qui existent déjà au sein des collectivités rurales et du milieu agricole pour favoriser une diffusion efficace de l'information.
- Les politiques gouvernementales : Il est important que les politiques et programmes gouvernementaux n'empêchent pas les industries et la collectivité d'adopter les mesures d'adaptation qui sont ou seront disponibles. Les considérations d'ordre climatique doivent figurer dans ces politiques et programmes lorsqu'il y a lieu. Les politiques publiques – le filet de sécurité du revenu agricole, les programmes de plantation d'arbres, les politiques de l'eau et des zones protégées, pour ne nommer que celles-là – devront être conçues pour nous permettre de faire face aux éventualités et aux risques du changement climatique. Un examen systématique des programmes nouveaux et existants pourra être effectué pour déterminer si ces programmes tiennent compte des risques liés au changement climatique.

Il s'agit là de stratégies qui aborderont non seulement nos vulnérabilités au changement climatique, mais aussi nos vulnérabilités aux autres sources de changement avec lesquelles nos industries et nos collectivités sont aux prises. De telles stratégies « sans regret » rapporteront des avantages, que le changement climatique se produise ou non. Une recherche bien ciblée, une stratégie de communication axée sur la réalité du changement climatique et des politiques gouvernementales qui intègrent les risques liés à celui-ci créeront un cadre qui permettra aux agriculteurs, aux industries forestières et aux collectivités rurales de réduire les risques et de tirer profit des possibilités qu'amènera le changement climatique.



# ANNEXE A

---

| <b>DATE</b>      | <b>TÉMOINS</b>   |
|------------------|--|
| 21 novembre 2002 | <b>D'Environnement Canada:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Henry Hengeveld, conseiller scientifique principal, Changement climatiques</li></ul>  |
| 26 novembre 2002 | <b>D'Environnement Canada:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Norine Smith, sous-ministre adjointe, Politiques et communications</li></ul> <b>D'Agriculture et Agroalimentaire Canada:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Alrick Huebener, gérant, Développement des politiques, Bureau de l'environnement</li></ul> <b>De Transport Canada:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Robert Lyman, directeur général, Affaires environnementales</li></ul> <b>D'Industrie Canada:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- John Jaworski, agent principal de développement industriel, Sciences de la vie</li></ul> <b>De Ressources naturelles Canada:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Neil MacLeod, directeur général, Efficacité énergétique</li><li>- Paul Egginton, directeur exécutif, Bureau adaptation et impacts des changements climatiques</li></ul> |
| 28 novembre 2002 | <b>De Ressources naturelles Canada:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gordon E. Miller, directeur général, Direction des sciences, Service canadien des forêts</li><li>- Paul Egginton, directeur exécutif, Direction des impacts et de l'adaptation liés au changements climatiques</li><li>- Donald S. Lemmen, gestionnaire de la recherche, Direction des impacts et de l'adaptation liés au changement climatique</li><li>- Darcie Booth, directrice, Service canadien des forêts, Services économiques et statistiques</li></ul>  |
| 3 décembre 2002  | <b>D'Agriculture et Agroalimentaire Canada:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gordon Dorrell, sous-ministre adjoint intérimaire, Direction générale de la recherche</li><li>- Wayne Lindwall, chef du programme national, Santé de l'environnement</li><li>- Michele Brenning, directrice, Bureau de l'environnement</li></ul>   |

- Phil Adkins, gestionnaire intérimaire, Section de l'Agroclimat des Prairies, Administration du rétablissement agricole des Prairies
- 5 décembre 2002      **Du Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation:**
- Aynslie Ogden, gestionnaire, Territoires du Nord
  - Peter Johnson, conseiller scientifique, Territoires du Nord
  - David Pearson, président, région de l'Ontario
  - Gérard Courtin, professeur émérite, Université Laurentienne
- 12 décembre 2002      **Du Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation:**
- Alain Bourque, coordinateur, région du Québec
  - Peter N. Duinker, gestionnaire, région de l'Atlantique
- 4 février 2003      **Du Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation:**
- Dave Sauchyn, coordonnateur, région des Prairies
  - Stewart Cohen, conseiller scientifique, région de la Colombie-Britannique
- 6 février 2003      **Du Sierra Club du Canada:**
- Elizabeth May, directrice exécutive
  - Martin von Mirbach, directeur, Forêts et diversité biologique
- 11 février 2003      **De l'Association des produits forestiers du Canada:**
- Avrim Lazar, président
  - Jean Pierre Martel, vice-président, Durabilité d'urgence
- De la Fédération canadienne des propriétaires de lots boisés:**
- Peter deMarsh, président
- 13 février 2003      **Du Syndicat national des cultivateurs:**
- Cory Ollikka, président sortant
  - Janet Duncan
- De la Fédération canadienne de l'agriculture:**
- Geri Kamenz, président, Comité sur l'environnement et la science et vice-président de la Fédération de l'agriculture de l'Ontario
  - Nicole Howe, analyste des politiques
- 18 février 2003      **De la Fondation canadienne pour les sciences du climat et de l'atmosphère:**
- Gordon McBean, président
  - Dawn Conway, directrice exécutive

20 février 2003

**De l'Université McGill:**

- Nigel Roulet, professeur, Département de géographie

**De l'Institut agricole du Canada:**

- Ed Tyrchniewicz, président
- Tom Beach, directeur général intérimaire

**De Canards Illimités Canada:**

- Rhonda McDougal, chargée de recherche associée, Recherche sur le carbone
- J. Barry Turner, directeur des relations gouvernementales

24 février 2003

**De l'Ecotourism Society of Saskatchewan:**

- Joe Hnatiuk, président

**De la Saskatchewan Association of Rural Municipalities:**

- Neal Hardy, président
- Arita McPherson, directrice, Politiques agricoles

**De l'Université de la Saskatchewan:**

- Michael Mehta, professeur

**Du Saskatchewan Research Council and Prairie Adaptation Research Collaborative:**

- Mark Johnston, conseiller principal en recherche

**D'Agriculture et agroalimentaire:**

- Phil Adkins, gestionnaire intérimaire, Section de l'agroclimat des Prairies, Administration du rétablissement agricole des Prairies
- Bill Harron, chef de projet, Service national d'information sur la terre et les eaux
- Gerry Steraniko, directeur, Division de la planification des opérations

**De la Saskatchewan Environment Society:**

- Ann Coxworth, coordinatrice du Programme des bénévoles

**De Nature Saskatchewan:**

- Silvia Lac, bénévole
- Wayne Pepper, représentant, Saskatchewan Stakeholders Advisory Committee on Climate Change

**De l'Université de la Saskatchewan:**

- Andre Hucq, professeur
- Roger D.H. Cohen, professeur
- Cecil Nagy, professeur

**De la Western Canadian Wheat Growers Association:**

- Mark Allan, directeur administratif

**Du gouvernement de la Saskatchewan:**

- L'honorable Eric Cline, c.r., ministre de l'Industrie et des Ressources
- Gordon Nystuen, sous-ministre, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Revitalisation rurale
- Bob Ruggles, sous-ministre adjoint, Division des programmes, ministère de l'Environnement
- Jim Marshall, sous-ministre adjoint, Ressources et politiques économique, ministère de l'Industrie et des Ressources

**De l'Agricultural Producers Association of Saskatchewan:**

- Terry Hilderbrandt, président
- Cecilia Olver, vice-présidente
- John Clair, président, Société pour la conservation des sols de la Saskatchewan

25 février 2003

**De Ressources naturelles Canada:**

- Kelvin Hirsch, agent à la recherche, Centre de foresterie du Nord, Service canadien des forêts
- Brian Amiro, chercheur scientifique, Centre de foresterie du Nord, Service canadien des forêts
- David Price, chercheur scientifique, Modélisation intégrant des effets du changement climatique, Centre de foresterie du Nord, Service canadien des forêts
- Tim Williamson, économiste du développement durable, Centre de forestier du Nord, Service canadien des forêts

**De Kalahari Management Inc.**

- Carol Patterson, présidente

**De Wild Rose Agricultural Producers:**

- Keith Degenhardt, directeur

**De l'Alberta Research Council:**

- Daniel Archambault, chercheur scientifique



**De l'Université d'Alberta:**

- Robert Grant, professeur associé, Département des ressources renouvelables

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

- Greg McKinnon, coordonnateur du Secteur des forêts
- Kelvin Hirsch, directeur scientifique du Secteur des forêts

**De l'Alberta Association of Municipal Districts and Counties:**

- Bart Guyon, vice-président

**De BioGem:**

- Grant Meikle, vice-président
- Larry Giesbrecht, président

**De la Métis Nation of Alberta:**

- Rafique Islam, conseiller sectoriel
- Trevor Gladue, vice-président provincial
- George Quintal, président régional
- Myles Arfinson, agent de développement économique

26 février 2003

**De l'Université de Lethbridge:**

- James Byrne, professeur

**De la Federation of Alberta Naturalists:**

- Cheryl Bradley, membre

**De la Canadian Sugar Beet Producers' Association:**

- Gary Tokariuk, vice-président

**Du Tribu Kainah:**

- Chris Shade, chef
- Andy Blackwater, aîné
- Eugene Creighton, conseiller juridique
- Elliot Fox, président des terres
- Rob First Rider, directeur de la gestion des terres

**D'Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche de Lethbridge:**

- Peter Burnett, directeur par intérim
- Henry Janzen, pédologue
- Sean McGinn, chercheur

28 février 2003

**De Ressources naturelles Canada:**

- Paul Addison, directeur général, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts
- Gary Hogan, directeur, Programme de biologie forestière, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts
- Caroline Preston, chercheur principal, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts
- Ross Benton, chargé de recherches, Climatologie forestière, Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts

**De British Columbia Agriculture Council:**

- Steve Thomson, directeur exécutif
- Allan Patton, administrateur

**Du Council of Tourism Associations of British Columbia:**

- Petrus Rykes, vice-président, Land and Environment Portfolio

**De l'Université de Colombie-Britannique:**

- John Innes, professeur, Département d'aménagement forestier
- Zoe Harkin, étudiant de troisième cycle

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

- Dan Smith, professeur

**De la North Central Municipal Association:**

- Sue Clark, coordonnatrice exécutive

**De l'Université de Victoria:**

- Andrew Weaver, professeur, École des sciences de la terre et de l'océan
- Steve Lonergan, professeur, Faculté de géographie
- Ned Djilali, directeur, Institut des systèmes énergétiques intégrés (IESVic)
- G. Cornelis van Kooten, professeur, Faculté d'économie

**D'Agriculture et agroalimentaire Canada, Centre de recherches en agro-alimentaire du Pacifique:**

- Denise Neilsen, chercheuse, Centre de recherche en agroalimentaire du Pacifique
- C.A. Scott Smith, chef, Équipe des ressources en terre, Centre de recherche en agroalimentaire du Pacifique

20 mars 2003

**De l'Université Carleton:**

- Michael Brklacich, professeur, Département de géographie et études de l'environnement

- De l'Université de Guelph:**
- Barry Smit, professeur, Département de géographie
- 25 mars 2003
- De l'Université Yale:**
- Robert Mendelsohn, professeur
- Du Massachusetts Institute of Technology:**
- John Reilly, directeur adjoint de la recherche
- 27 mars 2003
- De l'Université de Brock:**
- Mohammed H.I. Dore, professeur d'économie
- 1<sup>er</sup> avril 2003
- De l'Université de Toronto:**
- Jay R. Malcolm, professeur associé
- 3 avril 2003
- De l'Agriculture et agroalimentaire Canada:**
- Gilles Bélanger, chercheur scientifique, Physiologie et agronomie des cultures
  - Samuel Gameda, chercheur scientifique, Sol, eau, air et systèmes de production
  - Andy Bootsma, associé de recherche honoraire
- 29 avril 2003
- Par vidéoconférence*
- De l'Université du Québec en Abitibi-Témiscaninge:**
- Yves Bergeron, chaire UQAT/UQAM industrielle en aménagement forestier durable
- De l'University of Wyoming:**
- Siân Mooney, professeur adjoint
- 1<sup>er</sup> mai 2003
- De l'Université de Washington:**
- John Perez-Garcia, professeur agrégé, Center for International Trade in Forest products, College of Forest Resources
- Du Nova Scotia Agriculture College:**
- David Burton, chaire de recherche en changement climatique
- Du Centre de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada:**
- Jean-Louis Daigle, directeur général
- 6 mai 2003
- Des Ressources naturelles Canada:**
- Roger Cox, biologiste, Service canadien des forêts (santé des forêts)
  - Brian Stocks, chercheur scientifique principal, Incendies de forêts des changement mondial

**De l'Université de Montréal:**

- Christopher Bryant, président, Commission de l'UGI sur le développement durable et les systèmes ruraux

8 mai 2003

***Par vidéoconférence***

**Du Hadley Centre for Climate Prediction and Research:**

- Peter Cox, directeur, Chimie du climat et écosystèmes, Bureau météorologique
- Richard Betts, Scientifique principal (écosystèmes), Bureau météorologique

# ANNEXE B

---

## **AUTRES MÉMOIRES REÇUS:**

### **From Alberta-Pacific Forest Industries Inc.**

- Shawn Wasel, vice-président, sécurité dans l'entreprise et de l'approvisionnement ligneux

### **De l'Université Simon Fraser:**

- Ben Bradshaw, professeur de géographie