

# Synthèse

**Auteurs :**

Donald S. Lemmen<sup>1</sup>, Fiona J. Warren<sup>1</sup> et Jacinthe Lacroix<sup>2</sup>

Notation bibliographique recommandée :

Lemmen, D.S., Warren, F.J. et J. Lacroix. « Synthèse » dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007*, D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (éditeurs), Gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), 2008, pp. 1-20.

---

<sup>1</sup> Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques, Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada, Ottawa (Ontario)

<sup>2</sup> Bureau de l'intégration des évaluations scientifiques, Environnement Canada, Gatineau (Québec)

---

## RÉSUMÉ

---

L'adaptation entraîne un ajustement des décisions, des activités et des opinions aux changements constatés ou prévus des conditions climatiques, en vue d'en freiner les dommages ou de tirer profit des possibilités qu'ils présentent. Dans la lutte contre le changement climatique, l'adaptation est un complément indispensable de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Au Canada, les mesures d'adaptation doivent s'appuyer sur une connaissance des impacts actuels et projetés du changement climatique et de la vulnérabilité au changement climatique, de même que sur les leçons tirées de l'expérience. Suivent les principales conclusions de cette évaluation nationale des impacts du changement climatique et de l'adaptation, qui font également l'objet de discussions plus approfondies dans les autres sections de la présente synthèse :

- On constate déjà les impacts du changement climatique dans toutes les régions du Canada.
- Le changement climatique accentuera un grand nombre de risques climatiques actuels et s'accompagnera de nouveaux risques et de nouvelles possibilités, qui auront des conséquences importantes pour les collectivités, les infrastructures et les écosystèmes.
- Les impacts que le changement climatique aura ailleurs dans le monde et les mesures d'adaptation prises pour les contrer auront une incidence sur le comportement des consommateurs canadiens, sur la compétitivité de certaines industries canadiennes et sur les activités du Canada en matière de développement international, d'aide et de maintien de la paix.
- Les impacts des récents phénomènes météorologiques extrêmes mettent en évidence la vulnérabilité des collectivités et des infrastructures essentielles du Canada au changement climatique.
- La capacité d'adaptation au Canada est généralement forte, mais elle est inégalement répartie entre les régions et les populations, ainsi qu'au sein de chacune d'elles.
- Les collectivités tributaires des ressources et les collectivités autochtones sont particulièrement vulnérables au changement climatique. Cette vulnérabilité est amplifiée dans l'Arctique.
- Des initiatives d'adaptation ont déjà été entreprises au Canada en réaction et en préparation aux impacts du changement climatique.
- La prise en considération du changement climatique dans les processus de planification actuels, en ayant souvent recours à des stratégies fondées sur la gestion du risque, constitue une approche efficace de l'adaptation.
- Afin d'abattre les obstacles à l'adaptation, il importe de reconnaître les entraves à la sensibilisation et à l'accès à l'information et aux outils de soutien de la prise de décisions.
- S'il est vrai que des recherches s'imposent pour combler certaines lacunes sur le plan des connaissances et être en mesure de bien planifier l'adaptation, on dispose à l'heure actuelle de suffisamment de connaissances pour mettre en œuvre des stratégies d'adaptation dans la plupart des cas.

## INTRODUCTION

On ressent déjà les effets du changement climatique au Canada et dans le monde. Ils se poursuivront pendant de nombreuses décennies peu importe les résultats des efforts d'atténuation déployés à voire même des siècles, l'échelle de la planète pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (atténuation). Aussi, l'adaptation est-elle un complément indispensable de l'atténuation dans la lutte contre le changement climatique (voir la figure RS-1). Elle entraîne essentiellement une modification des décisions, des activités et de la façon de penser en fonction du changement climatique constaté ou prévu, afin d'atténuer les dommages qui peuvent en découler et de saisir les nouvelles possibilités qu'il risque d'offrir (voir l'encadré RS-1). Dans son quatrième rapport d'évaluation, le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) affirme que, selon toute vraisemblance, ni l'adaptation ni l'atténuation ne pourra à elle seule empêcher le changement climatique d'avoir des impacts importants mais que, ensemble, elles peuvent réduire les risques considérablement. Il met en évidence le fait qu'il n'existe pas de combinaison optimale de mesures d'adaptation et d'atténuation et qu'il ne s'agit pas de faire un choix entre les deux. L'atténuation est nécessaire pour réduire le rythme et l'ampleur du changement climatique, tandis que l'adaptation s'impose si l'on veut limiter les dommages causés par le changement climatique inévitable (Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat, 2007; Klein *et al.*, 2007).

Dans le présent rapport l'expression « changement climatique » désigne tout changement du climat avec le temps, qu'il soit induit par des facteurs naturels, l'activité humaine ou les deux. Cet emploi est le même que celui qu'en fait le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, mais il diffère de la définition de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, selon laquelle les changements de climat sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine et viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat. L'expression « climat en évolution » est parfois utilisée dans le rapport pour souligner le fait que ces changements sont continus.

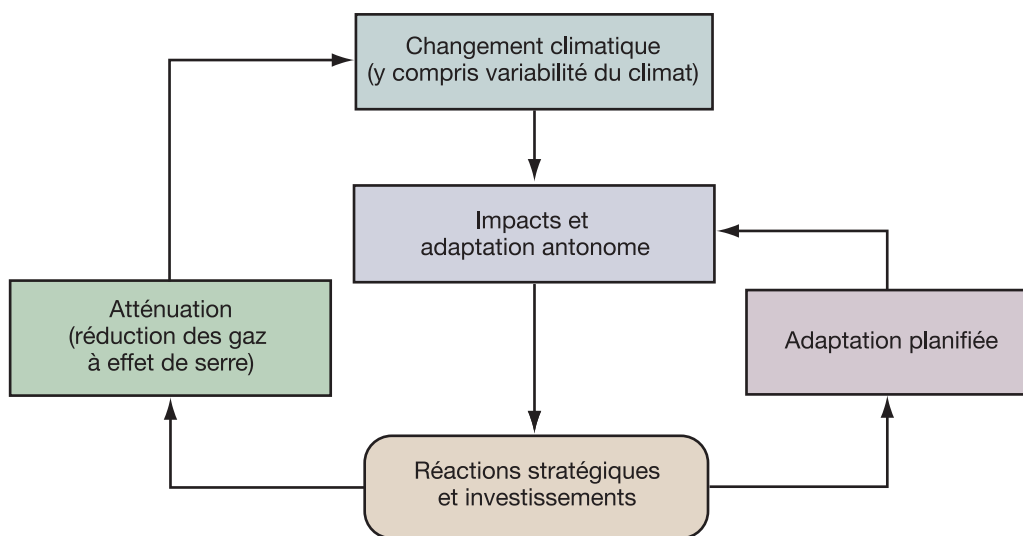


FIGURE RS-1 : Adaptation et atténuation dans le contexte du changement climatique (extrait modifié tiré de Smit *et al.*, 1999).

La présente synthèse du rapport *Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007* fait des constats au sujet des impacts actuels et futurs du changement climatique au Canada et de la vulnérabilité à ce changement. Elle rend compte aussi bien des mesures d'adaptation auxquelles on a actuellement recours pour réduire les risques et profiter des possibilités associées au changement climatique que de celles auxquelles on pourrait recourir à l'avenir. Afin de cerner avec précision les enjeux auxquels les gouvernements doivent s'attaquer dans leurs politiques et leurs programmes, il faut procéder à des analyses qui débordent le cadre de la présente évaluation scientifique; les conclusions de ce rapport fournissent, par contre, de la matière pour ces analyses détaillées. Le rapport de synthèse est basé sur l'information contenue dans les différents chapitres de l'évaluation, en particulier les chapitres 3 à 8, qui présentent des analyses régionales pour le Nord, le Canada atlantique, le Québec, l'Ontario, les Prairies et la Colombie-Britannique, et le chapitre 9, qui examine les répercussions sur le Canada des développements qui se produisent ailleurs dans le monde sur le plan des impacts climatiques et de l'adaptation. Les principales conclusions relevées dans ces chapitres sont résumées dans l'encadré RS-2. Le reste du rapport consiste en une analyse intégrée de cette information à l'échelle nationale. Dans la mesure du possible, les auteurs établissent des liens entre leurs propres conclusions et les constats du quatrième rapport d'évaluation du GIEC; ils démontrent que mêmes défis auxquels le Canada doit faire face se présentent à d'autres pays et à d'autres régions, et qu'il est possible d'en apprendre beaucoup du moment que l'on est prêt à partager l'expérience acquise en matière d'adaptation.

Le chapitre 2 de l'évaluation contient de l'information sur le changement climatique récent et projeté. Il en va de même des six chapitres régionaux, qui font état des conditions climatiques actuelles, des récentes tendances climatiques et des projections climatiques, et qui servent ainsi d'intrants dans les analyses de la sensibilité et de la vulnérabilité.

## En quoi consiste l'adaptation au changement climatique?

L'adaptation au changement climatique est l'ensemble des activités qui, d'une part, limitent les impacts négatifs de ce changement et, d'autre part, favorisent l'accès aux nouvelles possibilités offertes par ce même changement. On distingue plusieurs types de mesures d'adaptation (voir le tableau RS-1). Certaines sont prises avant que les impacts ne soient constatés (mesures préventives) et d'autres, après que les impacts ont été ressentis (mesures réactives; voir le tableau RS-1). Ces deux types de mesures peuvent être planifiés (c.-à-d. être le résultat de décisions stratégiques délibérées), tandis que les mesures d'adaptation réactives peuvent également être spontanées. Dans la plupart des situations, les mesures préventives planifiées ont des coûts moins élevés à long terme et sont plus efficaces que les mesures réactives.

**Tableau RS-1** : Différents types de mesures d'adaptation (*extrait modifié tiré de Smit et al., 1999*).

ADAPTATION			
Selon	Type d'adaptation		
L'intention	Spontanée		Planifiée
L'action (par rapport au stimulus climatique)	Réactive	Simultanée	Préventive
L'étendue temporelle	À court terme		À long terme
L'étendue spatiale	Localisée		Étendue

Habituellement, les mesures d'adaptation ne sont pas prises uniquement en fonction du changement climatique; elles tiennent compte d'un éventail de facteurs et des possibilités de synergies et de conflits. Une mesure d'adaptation, si efficace soit-elle, n'élimine pas nécessairement les impacts négatifs; elle limite seulement la gravité des effets qui auraient pu se produire si aucune mesure d'adaptation n'avait été adoptée. Pour choisir la solution d'adaptation qui convient le mieux à une situation donnée, il faut tenir compte de la faisabilité, de la probabilité et des mécanismes d'adoption.

## RÉSUMÉ DES PRINCIPALES CONCLUSIONS RELEVÉES DANS LES CHAPITRES

### NORD DU CANADA (chapitre 3)

- Les niveaux actuels d'exposition et de sensibilité aux changements causés par le climat ainsi que les limites de la capacité d'adaptation rendent certains systèmes et certaines populations du Nord particulièrement vulnérables aux impacts du changement climatique.
- Les changements d'origine climatique qui touchent le pergélisol, la glace de mer, la glace de lac et le couvert nival ont des incidences importantes sur la conception et l'entretien des infrastructures.
- Les variations du climat entraîneront des modifications de la disponibilité, de l'accessibilité et de la qualité des espèces, avec toutes les conséquences que cela peut représenter pour la biodiversité et les populations humaines qui dépendent de ces ressources.
- La plus grande facilité de navigation dans les eaux marines de l'Arctique et l'expansion des réseaux de transport terrestres offriront des possibilités de croissance dans une foule de secteurs de l'économie, mais elles créeront aussi de nombreux défis sur le plan de la culture, de la sécurité et de l'environnement.
- Dans des conditions de climat en évolution, il sera plus difficile de maintenir et de protéger certains aspects des modes de vie traditionnels et des régimes de subsistance dans nombre des collectivités autochtones de l'Arctique.

### CANADA ATLANTIQUE (chapitre 4)

- Le changement climatique entraînera une augmentation du nombre et de l'intensité des tempêtes, l'élévation du niveau de la mer, plus d'ondes de tempête, d'érosion côtière et d'inondations qui, toutes, toucheront les collectivités côtières, de même que leurs infrastructures et leurs industries.
- Les ressources en eau seront davantage sollicitées à mesure que changeront les conditions et les besoins en réaction à des facteurs aussi bien climatiques que non climatiques.
- Pour ce qui est des pêches en mer, les répercussions ne se limiteront pas aux espèces de poisson disponibles, mais toucheront également de nombreux aspects du secteur des pêches, dont le transport, la commercialisation, la santé et la sécurité au travail et la santé et le bien-être communautaires.
- Des températures plus élevées et l'allongement des saisons de croissance bénéficieront à l'agriculture et à la foresterie, mais l'augmentation des perturbations et des stress liés au manque d'humidité qui les accompagne constitue une source d'inquiétude.
- Il est possible de réduire la vulnérabilité des collectivités de l'Atlantique par une planification soignée, particulièrement

dans les régions côtières, et par des efforts d'adaptation visant à limiter l'exposition à l'élévation du niveau de la mer.

### QUÉBEC (chapitre 5)

- C'est dans l'Arctique québécois que sont anticipés les plus importants effets du changement climatique pour cette région, aggravant les problèmes actuels liés aux catastrophes naturelles et aux infrastructures essentielles, et rendant encore plus difficile le maintien des modes de vie traditionnels.
- Les impacts du changement climatique sur l'environnement naturel auront des effets défavorables sur les écosystèmes; les conséquences seront particulièrement lourdes dans les collectivités où les ressources naturelles constituent un élément clé de l'économie. Certains impacts pourraient être bénéfiques à certains secteurs de l'économie, notamment ceux de l'hydroélectricité et de la foresterie.
- Dans la région maritime, on assistera vraisemblablement à une accentuation de l'érosion côtière le long de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, là justement où se situent les principales zones d'activité sociale et économique de la région.
- Dans le sud du Québec, un accroissement de la fréquence, de l'intensité ou de la durée des phénomènes météorologiques extrêmes augmenterait les risques menaçant l'environnement bâti vieillissant, les populations vulnérables et les collectivités vivant dans des zones exposées aux aléas naturels.
- L'adaptation offre de nombreuses pistes de solution permettant de limiter les impacts néfastes du changement climatique. L'économie du savoir de plus en plus diversifiée du Québec confère à cette province une grande capacité d'adaptation. Par ailleurs, les limites et les coûts de l'adaptation sont généralement peu connus, notamment à long terme.

### ONTARIO (chapitre 6)

- Partout dans la province, des phénomènes climatiques perturbent des infrastructures essentielles, notamment les systèmes de traitement et de distribution de l'eau, les équipements de production et de distribution d'énergie et les réseaux de transport, et la fréquence de ces perturbations va probablement augmenter dans l'avenir.
- Des pénuries d'eau ont été constatées dans le sud de la province, et on prévoit que leur fréquence augmentera avec la hausse des températures estivales et des taux d'évaporation.
- Les phénomènes climatiques, tels que les conditions extrêmes, les vagues de chaleur, les épisodes de smog ainsi que les changements d'ordre écologique qui favorisent la propagation des maladies à transmission vectorielle présentent tous des risques pour la santé des résidents de l'Ontario.

- Les collectivités éloignées et tributaires des ressources ont gravement souffert de phénomènes d'origine climatique qui ont entraîné des évacuations répétées, perturbé des liens de transport essentiels et mis à rude épreuve les économies fondées sur la forêt. Ces impacts vont probablement augmenter.
- Les écosystèmes de l'Ontario subissent des stress sous l'action conjuguée du changement climatique, de l'activité humaine et des perturbations naturelles.
- L'Ontario jouit d'une forte capacité d'adaptation au changement climatique, cependant, cette capacité n'est pas uniformément répartie au sein des sous-régions ni même entre les secteurs.

## PRAIRIES (chapitre 7)

- Une augmentation des pénuries d'eau constitue la menace climatique la plus sérieuse dans les provinces des Prairies.
- Les écosystèmes subiront les conséquences des modifications se manifestant au niveau du bioclimat, des perturbations causées par les insectes et les incendies, des stress exercés sur les habitats aquatiques et de l'implantation d'espèces exotiques; ces conséquences se feront sentir dans les moyens de subsistance et les secteurs économiques qui dépendent des écoservices.
- Les Prairies voient disparaître certains des avantages que leur procuraient les hivers froids. Ces derniers aidaient à restreindre l'étendue des ravageurs et des maladies, à faciliter les travaux entrepris en hiver dans les secteurs de la foresterie et de l'énergie, et à permettre l'accès plus facile aux collectivités éloignées grâce aux chemins d'hiver.
- Les collectivités qui dépendent de l'agriculture et des forêts sont très sensibles à la variabilité et aux extrêmes climatiques. Les projections annoncent une augmentation de la fréquence des épisodes de sécheresse, dont les impacts économiques se calculent parfois en milliards de dollars, des feux de friche et des inondations graves.
- La capacité d'adaptation, bien que forte, est répartie inégalement, de sorte que le degré de vulnérabilité diffère d'une sous-région à l'autre.
- Si les processus d'adaptation ne sont pas bien compris, on sait cependant que les institutions et la société civile joueront un rôle de premier plan dans le renforcement de la capacité d'adaptation en s'inspirant de plusieurs initiatives récentes qui augmentent la résilience.

## COLOMBIE-BRITANNIQUE (chapitre 8)

- Un bon nombre de régions et de secteurs de la Colombie-Britannique connaîtront de plus en plus des pénuries d'eau et une concurrence croissante entre les diverses utilisations de cette ressource (par exemple,

hydroélectricité, irrigation, collectivités, loisirs et normes de débit minimales), ce qui aura des répercussions sur les ententes transfrontalières.

- Les phénomènes météorologiques extrêmes et les catastrophes naturelles qui en découlent ont eu, et d'ailleurs continueront d'avoir, une incidence sur les infrastructures essentielles et touchera les collectivités, les industries et l'environnement.
- En Colombie-Britannique, les forêts, l'industrie forestière et les collectivités qui en dépendent sont particulièrement vulnérables aux risques climatiques, notamment les infestations de ravageurs et les feux de forêt.
- Le changement climatique continuera d'accentuer les stress que subit actuellement le secteur des pêches en Colombie-Britannique. La vulnérabilité de la pêche au saumon du Pacifique se trouve aggravée par le fait que ces espèces revêtent pour certains une importance sociale, économique et écologique unique.
- Le changement climatique aura un effet à la fois positif et négatif sur le secteur agricole de la Colombie-Britannique; l'augmentation de la fréquence et de la durée des épisodes de sécheresse constitue le risque le plus important.
- La prise en considération de l'adaptation au changement climatique dans le processus décisionnel permet d'augmenter la résilience et de réduire les coûts et les impacts à long terme liés au changement climatique.

## LE CANADA DANS LE MONDE (chapitre 9)

- Le changement climatique touche déjà les populations, les économies et les environnements de toutes les régions du monde. On prévoit que ces impacts, défavorables pour la plupart, et surtout reliés aux phénomènes météorologiques extrêmes et aux changements constatés dans les ressources hydriques, vont se poursuivre et s'intensifier.
- Les maladies qui sévissent actuellement sous les climats plus chauds constitueront une menace de plus en plus sérieuse au Canada en raison de la plus forte incidence de maladies et de vecteurs dans des pays qui entretiennent des liens de commerce et de voyage avec le Canada.
- Les impacts du changement climatique et les mesures d'adaptation mises en œuvre pour les contrer ailleurs dans le monde peuvent toucher le Canada de diverses manières et avec des conséquences importantes sur plusieurs plans, notamment sur ceux de la compétitivité, de la santé, du tourisme, du secours aux sinistrés, de l'aide au développement et du maintien de la paix.
- À titre de pays développé, le Canada sera de plus en plus sollicité pour porter secours aux sinistrés et pour aider des pays en développement à s'adapter au changement climatique.

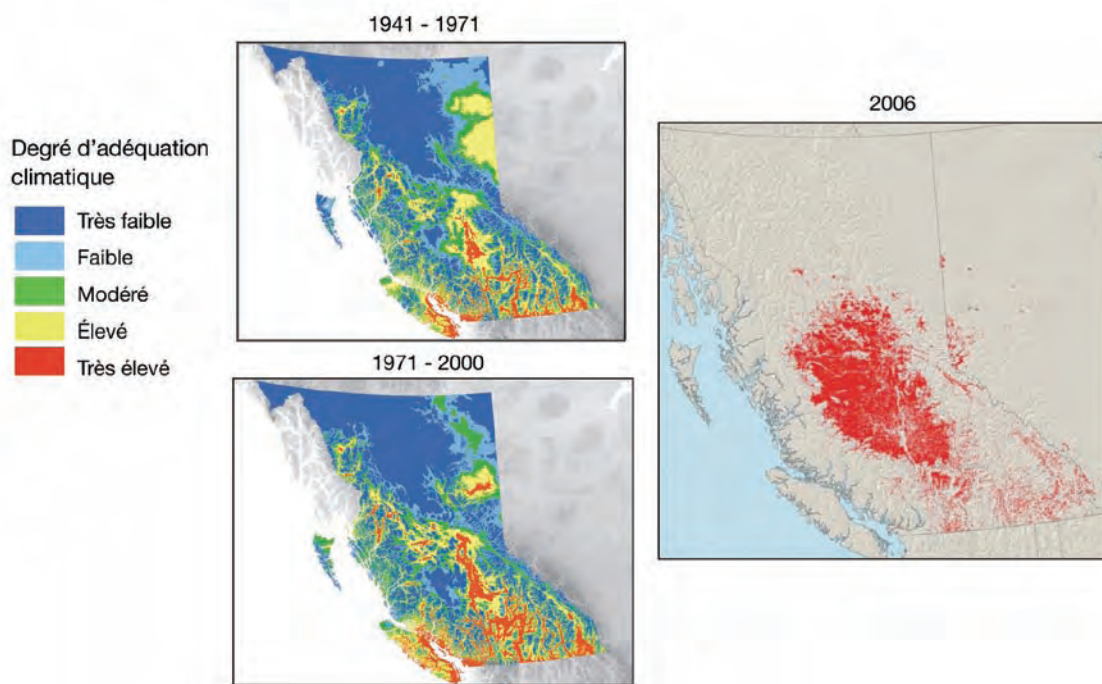
## IMPACTS

### On constate déjà les impacts du changement climatique dans toutes les régions du Canada.

Le changement climatique a des impacts sur un grand nombre de systèmes physiques et biologiques, comme le couvert glaciaire et nival, le niveau des cours d'eau, des lacs et des mers, et la répartition des espèces végétales et animales. Ces changements sont sans équivoque (*voir* le tableau RS-2) et ont d'ailleurs été documentés dans d'autres évaluations récentes du changement climatique (Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat, 2001, 2007; Arctic Climate Impact Assessment, 2005). En outre, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des vagues de chaleur, des feux de forêt, des crues causées par les ondes de tempête, de l'érosion côtière et d'autres aléas climatiques s'accorde avec les tendances climatiques constatées. Un grand nombre de ces impacts se répercute directement sur les systèmes humains. Par exemple, la réduction de l'épaisseur et de la durée de la glace de lac et de rivière a un effet important sur la durabilité de nombreux chemins d'hiver qui donnent accès aux collectivités éloignées et aux chantiers miniers dans le nord du Canada (y compris dans la partie

septentrionale de plusieurs provinces; *voir* les chapitres 3, 5, 6 et 7), alors que l'érosion côtière menace des bâtiments, des infrastructures essentielles et des sites culturels sur toutes les côtes marines du Canada (*voir* les chapitres 3, 4, 5 et 8).

Les données attestent que le changement climatique contribue à créer d'autres problèmes environnementaux, sociaux et économiques, comme l'épidémie sans précédent de dendroctone du pin ponderosa en Colombie-Britannique, qui, en 2006, s'étendait sur plus de 9,2 millions d'hectares de forêt et qui, dans sa progression vers l'est, a maintenant pénétré en Alberta. S'il est vrai que la suppression des feux de forêt et d'autres facteurs historiques ont contribué à cette épidémie, la tendance dominante au réchauffement des étés, qui favorise la reproduction de cet insecte, et à l'adoucissement des hivers, qui favorise la survie des larves, a joué un rôle déterminant (*voir* la figure RS-2 et le chapitre 8). L'invasion de la laitue de mer, qui, depuis 1990, rend les estuaires moins propices aux mollusques ou aux poissons et moins intéressants pour les résidents et les touristes dans certaines parties du Canada atlantique, constitue un autre exemple. La prolifération de cette algue a été attribuée en partie à une réduction d'origine climatique des apports d'eau douce estivaux (*voir* le chapitre 4).



**FIGURE RS-2 :** À gauche : Répartitions passées des habitats de la Colombie-Britannique dont le climat convient au dendroctone du pin ponderosa (DPP; *extrait modifié tiré de Carroll et al., 2004*). Les régions où le degré d'adéquation climatique est « très faible » sont considérées comme non propices au DPP, tandis que les régions où il est « très élevé » sont celles qui présentent des conditions climatiques optimales. À droite : Superficie totale touchée par le dendroctone du pin ponderosa dans la Colombie-Britannique, en 2006 (Ressources naturelles Canada, 2007).

**TABLEAU RS-2 : Certains impacts constatés du changement climatique touchant les systèmes physiques et biologiques au Canada.**

	Systèmes et nature des impacts	Exemples	Chapitres pertinents
	<b>Glaciers</b> – masse et superficie; réduction étendue avec variabilité par endroits	<ul style="list-style-type: none"> <li>• recul général depuis la fin des années 1800 dans l'ouest du Canada, depuis les années 1920 dans l'Arctique</li> <li>• en Colombie-Britannique, la vitesse de recul des glaciers est la plus élevée depuis 8 000 ans</li> <li>• perte estimée de masse de glace dans l'Arctique canadien : 25 km<sup>3</sup>/a entre 1995 et 2000</li> </ul>	3, 7, 8 et 9
	<b>Couvert nival</b> – réduction de l'étendue et de la durée annuelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diminution de 10 p. 100 de l'étendue dans l'hémisphère nord entre 1972 et 2003</li> <li>• diminution de 20 jours de la durée du couvert nival dans l'Arctique depuis 1950</li> </ul>	2, 3 et 5
	<b>Glace de mer, de lac et de cours d'eau</b> – réduction de l'étendue et de la durée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diminution de 3 p. 100 par décennie de la superficie moyenne annuelle de la glace de mer dans l'hémisphère nord entre 1978 et 2003</li> <li>• réduction de 1 à 2 mois de la durée du couvert glaciaire des Grands Lacs depuis 150 ans</li> </ul>	2, 3, 4, 5 et 6
	<b>État du pergélisol</b> – augmentation de la température et de l'épaisseur du mollisol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• réchauffement le plus prononcé dans l'ouest de l'Arctique</li> <li>• augmentation d'au moins 1°C de la température superficielle du pergélisol depuis 1990 dans le nord du Québec</li> <li>• augmentation de l'épaisseur du mollisol dans les années 1990</li> </ul>	2, 3, 5 et 7
	<b>Niveaux des cours d'eau et des lacs</b> – variation des niveaux d'eau et des périodes de débit de pointe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diminution du ruissellement en été et à l'automne dans les Prairies, responsable des niveaux d'eau plus bas des rivières et des lacs à ces moments</li> <li>• ruissellement printanier généralement précoce</li> </ul>	2, 5, 6, 7, 8 et 9
	<b>Phénologie des plantes</b> – événements qui se manifestent plus tôt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• printemps phénologique survenant 26 jours plus tôt qu'il y a un siècle en Alberta</li> <li>• printemps phénologique survenant cinq ou six jours plus tôt depuis environ 1959 dans l'est de l'Amérique du Nord</li> </ul>	2, 4, 5, 6 et 7
	<b>Productivité des végétaux</b> – allongement de la saison de croissance et augmentation de la productivité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• productivité accrue de l'épinette et du peuplier au Québec</li> <li>• allongement de la saison de croissance des cultures</li> </ul>	5
	<b>Répartition de certaines espèces animales</b> – remontée des écosystèmes terrestres en latitude ou en altitude, déplacements vers des régimes thermiques plus chauds dans les écosystèmes d'eau douce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• augmentation de l'abondance des espèces de poissons d'eaux chaudes et tempérées par rapport aux espèces d'eaux froides</li> </ul>	3 et 6
	<b>Érosion côtière</b> – s'accroît sous l'effet de la réduction du couvert glaciaire, de l'élévation du niveau de la mer, de l'augmentation de la fréquence des tempêtes, et de facteurs non climatiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• érosion et dégradation accélérées des dunes et du littoral dans le golfe du Saint-Laurent, le nord-est de l'Île-du-Prince-Édouard, le sud-ouest, l'ouest et l'est de Terre-Neuve</li> </ul>	3, 4, 5 et 8

**Photos gracieusement de :** pour toutes les images, Ressources naturelles Canada, sauf : celle des glaciers prise par Ben W. Bell, celles de la glace de mer, de lac et de cours d'eau provenant d'Environnement Canada, et celles illustrant la répartition de certaines espèces animales, fournies par le gouvernement du Yukon.

**Le changement climatique accentuera un grand nombre de risques climatiques actuels et s'accompagnera de nouveaux risques et de nouvelles possibilités, qui auront des conséquences importantes pour les collectivités, l'industrie, les infrastructures et les écosystèmes.**

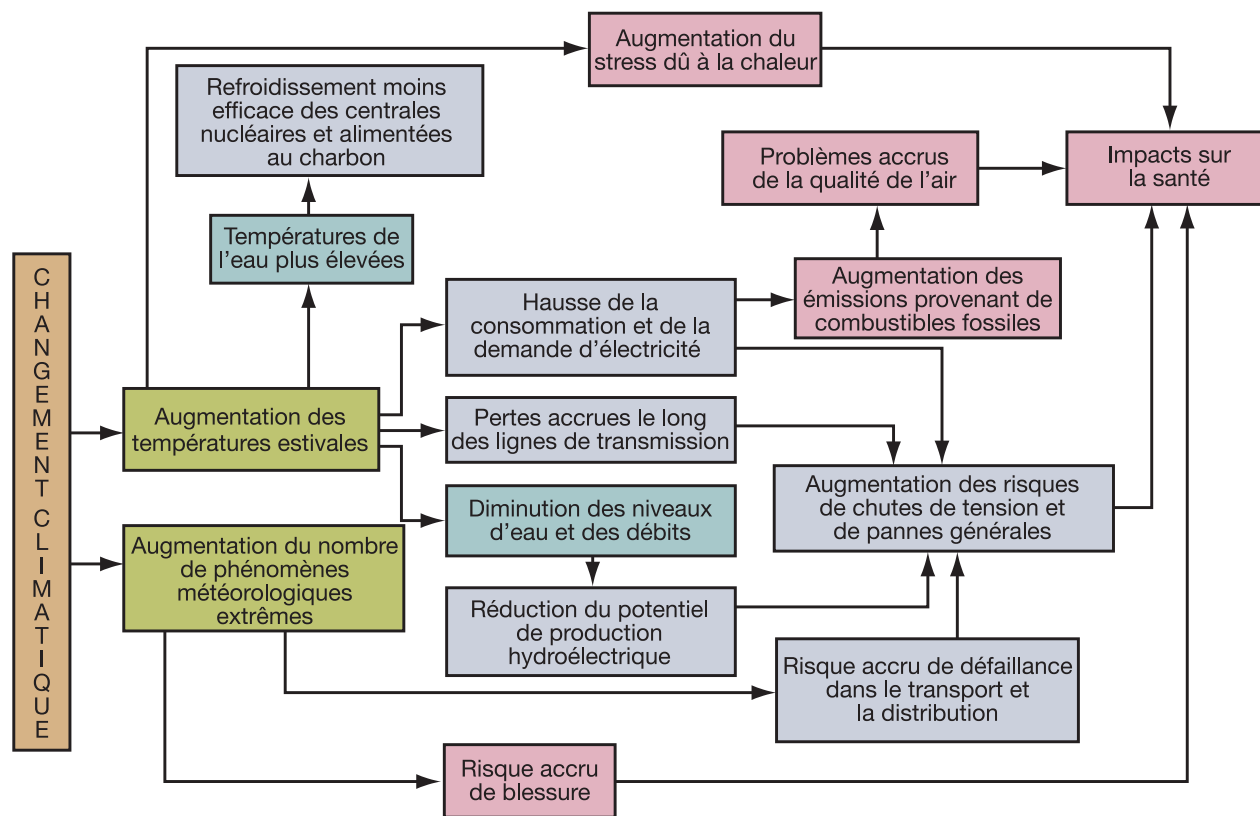
Le changement climatique se manifeste par des variations des conditions moyennes, une augmentation de la variabilité climatique et une augmentation de l'intensité et de la fréquence des phénomènes climatiques extrêmes. Dans bien des cas, les impacts les plus graves et les plus coûteux seront attribuables à l'augmentation projetée de la fréquence et de l'ampleur des phénomènes climatiques extrêmes et des désastres naturels qui y sont associés, notamment les crues causées par de fortes précipitations et des ondes de tempête, les tempêtes de verglas et de vent, les vagues de chaleur et les sécheresses (*voir les chapitres 2 à 9*). La connaissance des conditions extrêmes qui caractériseront le climat de demain joue un rôle particulièrement important dans la conception et l'entretien des infrastructures, la préparation aux situations d'urgence ainsi que la santé et la sécurité des collectivités (*voir les chapitres 5 et 6*).

Les variations graduelles des températures moyennes, des précipitations et des niveaux marins ont également une incidence sur la durabilité des collectivités et des écosystèmes. Au Canada, certains des impacts les plus importants et les plus susceptibles de se faire sentir seront liés aux ressources hydriques. Les superficies soumises à des stress d'origine hydrique augmenteront en raison de la diminution du ruissellement causée, à plusieurs endroits, par les variations dans le régime de précipitations et l'augmentation de l'évapotranspiration (*voir le chapitre 2*), tandis que toutes les régions du Canada seront touchées par une réduction saisonnière de la qualité et de la quantité de l'eau (*voir les chapitres 3 à 8*). L'augmentation de la consommation d'eau aux fins d'agriculture, de production d'énergie, d'usage des collectivités et des loisirs exigera que l'on gère cette ressource de façon à tenir compte des besoins des écosystèmes (*voir les chapitres 4 à 8*). En plus d'accentuer les impacts qui se produisent déjà, le changement climatique fera apparaître de nouveaux risques dans certaines régions, comme l'introduction de maladies à transmission vectorielle dans des régions où les conditions climatiques actuelles interdisent la survie

du vecteur (*voir les chapitres 5, 6 et 9*). Les répercussions du changement climatique sur les écosystèmes seront telles qu'elles présenteront un défi de taille à la gestion des aires protégées (*voir les chapitres 6, 7 et 8*).

Le changement climatique créera également des possibilités nouvelles. Par exemple, un allongement et un réchauffement des saisons de croissance pourraient augmenter la productivité des cultures et permettre de cultiver de nouvelles espèces végétales peut-être plus rentables (*voir les chapitres 4 à 8*). Les secteurs agricole et forestier du Canada sont sensibles aux changements survenant dans les régimes de perturbation et à l'augmentation de la fréquence des sécheresses, phénomène qui fait ressortir la nécessité de mettre rapidement en place des mesures d'adaptation efficaces (*voir les chapitres 7 et 8*). La réduction du couvert glaciaire des mers, des cours d'eau et des lacs allonge la saison de navigation, quoiqu'une diminution des niveaux d'eau dans les lacs et les rivières pourrait avoir un effet défavorable sur le transport (*voir les chapitres 3, 4 et 6*). Une augmentation du transport maritime dans l'Arctique offrirait des possibilités de croissance économique en même temps qu'elle ferait croître les risques pour l'environnement et la sécurité (*voir le chapitre 3*).

Les impacts seront cumulatifs et, fréquemment, synergiques (*voir la figure RS-3*). Par exemple, l'augmentation de la fréquence et de l'ampleur des vagues de chaleur entraînera une hausse de la demande d'électricité en période de pointe aux fins de climatisation, alors qu'une réduction du volume des eaux de ruissellement en provenance des glaciers de montagne de l'ouest du Canada et un abaissement des niveaux d'eau dans les Grands Lacs réduiront probablement le potentiel de production d'hydroélectricité dans ces régions. Combiné à la hausse prévue de la demande d'électricité en raison de la croissance démographique et économique, le changement climatique risque de faire augmenter le nombre de pannes de courant et de creux de tension (*voir les chapitres 6 et 8*). Étant donné que les impacts sont cumulatifs et entraînent une cascade d'incertitudes, il est probable que le changement climatique créera des « surprises », c'est-à-dire que l'on franchira des seuils critiques qui n'auront pas été prévus. Comme dans le cas de tous les systèmes naturels humains et gérés, l'adaptation peut contribuer à réduire l'ampleur des impacts.



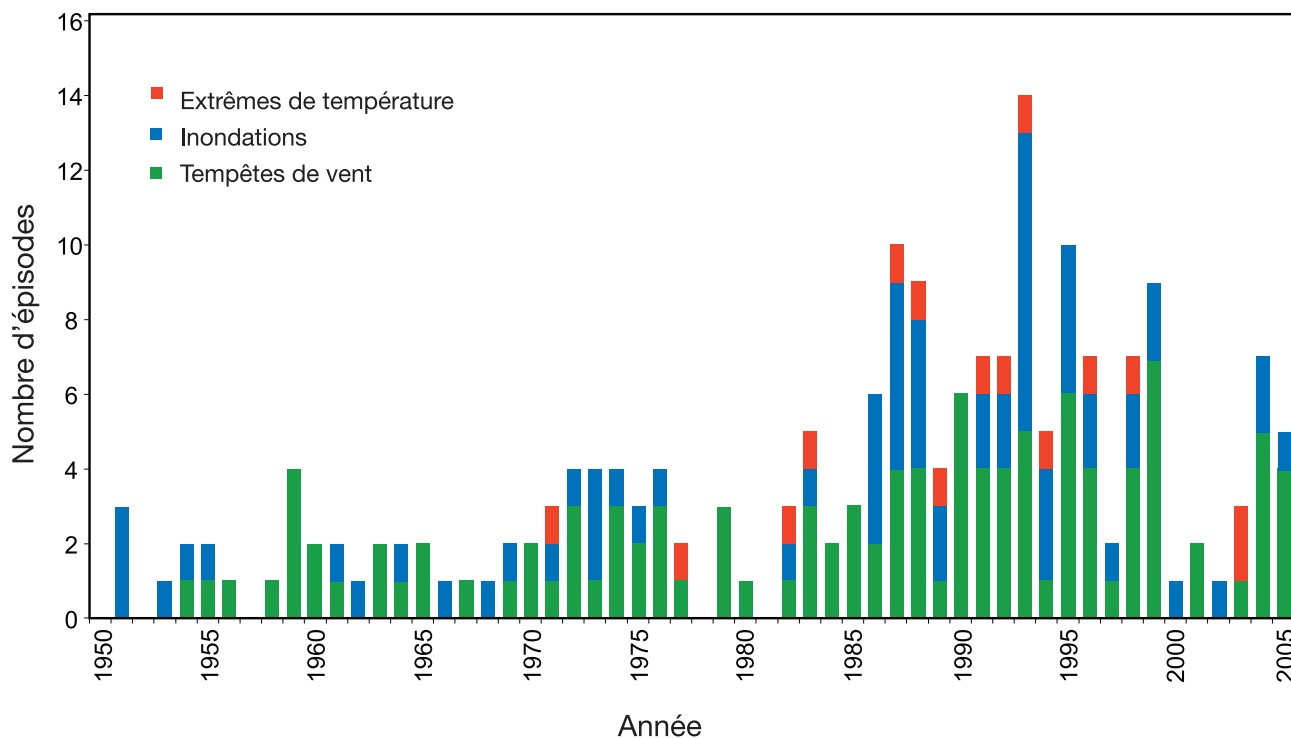
**FIGURE RS-3** : Illustration des effets cumulatifs et synergiques possibles du changement climatique à l'aide d'un exemple montrant comment les impacts sur le secteur de l'énergie peuvent amplifier les effets directs du changement climatique sur la santé humaine.

**Les impacts que le changement climatique aura ailleurs dans le monde et les mesures d'adaptation prises pour les contrer auront une incidence sur le comportement des consommateurs canadiens, sur la compétitivité de certaines industries canadiennes et sur les activités du Canada en matière de développement international, d'aide et de maintien de la paix.**

Le coût économique net des impacts du changement climatique au Canada dépendra dans une large mesure des impacts qui se produiront ailleurs dans le monde et de leurs répercussions sur la dynamique de l'offre et de la demande et sur la compétitivité de certaines industries canadiennes. Même si, par exemple, la productivité forestière au Canada accusait une hausse, des gains de productivité encore plus importants dans d'autres pays pourraient avoir un effet à la baisse sur les prix mondiaux des produits forestiers et réduire la part de marché des producteurs canadiens (voir le chapitre 9). Sur le plan touristique, le changement climatique pourrait réduire l'attrait de certains espaces naturels du Canada (voir les

chapitres 3,4, 5, 7 et 8). Envisagé dans un contexte mondial, cependant, le tourisme au Canada sera vraisemblablement avantagé par le changement climatique, étant donné que des températures plus chaudes et des hivers plus cléments feraient du Canada une destination plus intéressante pour les touristes et inciteraient un plus grand nombre de Canadiens à renoncer à des vacances dans le Sud (voir le chapitre 9).

Le changement climatique qui se produit ailleurs dans le monde aura également une influence sur les activités humanitaires du Canada. En plus d'aider les pays en développement à s'adapter au changement climatique, le Canada sera davantage appelé à participer à des opérations de secours aux sinistrés. On constate que les tendances à la hausse de la fréquence des catastrophes imputables à des phénomènes climatiques extrêmes de plus en plus intenses devraient se poursuivre (voir la figure RS-4). Les stress environnementaux et les problèmes de rareté (de la nourriture et de l'eau principalement) causés par le changement climatique pourront aggraver les tensions politiques, sociales, économiques, ethniques, religieuses ou territoriales, causer de l'instabilité politique et entraîner des déplacements de populations (voir le chapitre 9).



**FIGURE RS-4 :** Nombre de désastres naturels imputables au climat survenus à l'échelle planétaire entre 1950 et 2006, par type d'épisode climatique (données tirées de Munich Reinsurance, 2006).

## VULNÉRABILITÉ

### Les impacts des récents phénomènes météorologiques extrêmes mettent en évidence la vulnérabilité des collectivités et des infrastructures essentielles du Canada au changement climatique.

Les aléas météorologiques ont causé plus de dommages durant la dernière décennie (depuis 1996) qu'au cours de toutes les années antérieures combinées. Partout dans le sud du Canada, les inondations, les vents, les tempêtes de grêle et de verglas, les ouragans, les tornades et les feux de friche causent des dommages matériels et des perturbations dans la production des biens et des services dont les coûts se calculent en centaines de millions, voire en milliards, de dollars (voir le tableau RS-3). Les longues périodes de conditions météorologiques anormales, comme les sécheresses, peuvent également entraîner des coûts économiques élevés. Six parmi les dix désastres les plus coûteux de l'histoire canadienne ont été des sécheresses (Sécurité publique Canada, 2005). Celle de 2001-2002 a fait chuter d'environ 5,8 milliards de dollars le produit intérieur brut

du Canada et causé plus de 41 000 pertes d'emploi (voir le chapitre 7). Il n'est évidemment pas possible d'attribuer tel ou tel événement météorologique au changement climatique, mais ces coûts illustrent bien la vulnérabilité des collectivités et des infrastructures canadiennes au changement climatique. Leur vulnérabilité va probablement s'accroître, car les projections des modèles climatiques prévoient une augmentation de la fréquence et de l'ampleur de plusieurs types de conditions extrêmes (voir les chapitres 2 et 9).

Les phénomènes météorologiques extrêmes touchent la santé et le bien-être des Canadiens dans la mesure où ils entraînent des pertes d'emploi et de biens, des déplacements, des blessures physiques et des maladies, des troubles psychologiques et des pertes de vie. La tempête de verglas de 1998 a occasionné 945 blessures, et les feux de friche en Colombie-Britannique et en Alberta, en 2003, ont entraîné le déplacement de quelque 45 000 personnes; il s'agit là de chiffres record pour des désastres naturels au Canada (voir le tableau RS-3). De fortes précipitations après une période de sécheresse ont contribué à l'épidémie de *E. coli* survenue à Walkerton, en Ontario, en 2000, qui a fait sept victimes et rendu malades des milliers de personnes (voir le chapitre 6).

**TABLEAU RS-3** : Phénomènes d'ordre météorologique (à l'exception des sécheresses) qui se sont produits récemment et qui ont été très coûteux (*tiré de Sécurité publique Canada, 2005; Environnement Canada 2005; BC Provincial Government, 2003*).

	Événement et date	Région	Coûts estimés	Décès	Blessures	Évacuations	Chapitres pertinents
	Tempête de verglas, 1998	Ontario, Québec, Canada atlantique	5,4 milliards \$	28	945	17 800	2, 4, 5, 6
	Inondation du Saguenay, 1996	Québec	1,7 milliard \$	10	0	15 825	2, 5
	Tempête de grêle à Calgary, 1991	Prairies	884 millions \$	0	0	0	2, 7
	Crue de la rivière Rouge, 1997	Prairies	817 millions \$	0	0	25 447	2, 7
	Feux de friche en Colombie-Britannique et en Alberta, 2003	Colombie-Britannique	700 millions \$	3	chiffre inconnu	45 000	7, 8
	Pluies extrêmes à Toronto, 2005	Ontario	>500 millions \$	0	0	0	6
	Inondations dans le sud de l'Alberta, 2005	Prairies	>400 millions \$	4	chiffre inconnu	>2000	7
	Tempête de grêle à Calgary, 1996	Prairies	305 millions \$	0	0	0	2, 7
	Ouragan Juan, 2003	Canada atlantique	200 millions \$	8	chiffre inconnu	chiffre inconnu	2, 4

Photos gracieuseté de : Bibliothèque et Archives Canada, Environnement Canada, Ressources naturelles Canada, Julian Brimelow et Sam Javanrouh.

**La capacité d'adaptation au Canada est généralement forte, mais elle est inégalement répartie entre les régions et les populations, ainsi qu'au sein de chacune d'elles.**

Pays prospère avec une population très scolarisée, une technologie accessible et des institutions solides et efficaces, le Canada réunit toutes les conditions nécessaires pour s'adapter au changement climatique

(voir le chapitre 10). Cependant, la capacité d'adaptation varie considérablement d'une sous-région ou d'un groupe de population à l'autre, d'où une vulnérabilité variable au changement climatique (voir l'encadré RS-3). En fait, le quatrième rapport d'évaluation du GIEC a conclu que, dans toutes les régions du monde, peu importe le degré de prospérité, certaines sous-régions, certains secteurs et certaines collectivités sont plus vulnérables que d'autres au changement climatique (Wilbanks *et al.*, 2007).

## Vulnérabilité et capacité d'adaptation

La vulnérabilité au changement climatique « détermine dans quelle mesure un système est touché, sans pouvoir se défendre, par les effets néfastes du changement climatique, y compris la variabilité et les extrêmes climatiques » (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2007, p. 21 [traduction]). Trois facteurs déterminent la vulnérabilité d'un système : 1) la nature des variations climatiques auxquelles il est exposé; 2) sa sensibilité au climat; 3) sa capacité de s'adapter au changement des conditions climatiques. Ainsi, un secteur, une collectivité ou une population peut être exposé à des variations climatiques importantes, mais il n'est considéré comme vulnérable que si ce changement pouvait avoir sur lui des impacts négatifs considérables et s'il n'a pas la capacité d'avoir recours à des mesures d'adaptation susceptibles de réduire ces impacts sensiblement.

Les recherches effectuées jusqu'à présent ont visé en grande partie à prévoir l'ampleur et le rythme des changements climatiques et à comprendre les relations entre le climat et les systèmes biophysiques, mais la caractérisation de la capacité d'adaptation est un domaine d'étude relativement nouveau. La capacité d'adaptation subit l'influence d'un certain nombre de facteurs géographiques, sociaux, économiques et institutionnels qui la limitent ou la favorisent.

Au Canada, les grands secteurs de l'économie font preuve d'une grande variabilité en ce qui concerne leur sensibilité au climat. Parmi les secteurs les plus sensibles figurent ceux qui dépendent des ressources naturelles renouvelables, notamment l'agriculture, les pêches, la foresterie et la production alimentaire non commerciale, ainsi que plusieurs aspects de l'industrie récréotouristique. La capacité d'adaptation, elle aussi, varie largement entre les secteurs, les collectivités et les populations. L'évaluation de la vulnérabilité doit tenir compte de la variabilité de tous ces facteurs.

Comme la vulnérabilité définit dans quelle mesure un système est susceptible de subir des impacts négatifs, elle fait abstraction des avantages qui pourraient découler d'un climat en évolution. Cependant, la capacité de saisir les possibilités offertes par le changement climatique est également fonction de la capacité d'adaptation. Finalement, même là où la vulnérabilité est jugée relativement faible en raison d'une forte capacité d'adaptation, elle pourrait subir des impacts négatifs majeurs si on ne met pas en œuvre des mesures d'adaptation appropriées. Beaucoup de sociétés ont beau avoir une forte capacité d'adaptation et des ressources financières adéquates, malgré tout, elles n'ont pas pris de mesures efficaces pour s'adapter au changement, à la variabilité et aux extrêmes climatiques (Adger *et al.*, 2007; Field *et al.*, 2007).

Au Canada, on observe des différences de capacité d'adaptation et de perception du risque que présente le changement climatique entre les centres urbains et les collectivités rurales ou éloignées (*voir* les chapitres 4 à 7). Ces deux types de milieux présentent des caractéristiques qui favorisent ou limitent la capacité d'adaptation (*voir* le tableau RS-4). Les villes sont un milieu riche en ressources financières où l'on trouve généralement un plus haut taux de scolarisation et plus de compétences et où l'accès aux technologies et aux institutions est plus aisé. Par contre, la population est davantage dépendante des infrastructures essentielles (énergie, transport et eau), elle est aux prises avec des stress thermiques et des problèmes de qualité de l'air plus graves et compte un plus grand nombre de gens pauvres et âgés. En conséquence, les centres urbains sont plus vulnérables sur certains plans que la plupart des collectivités rurales (*voir* les chapitres 5 et 6). Dans le nord du Canada, la capacité d'adaptation est limitée par un certain nombre de facteurs uniques : large dispersion de la population, gouvernance et institutions en évolution, importance de l'économie de subsistance (*voir* le chapitre 3). Parmi les différents groupes de population, les pauvres, les personnes âgées, les immigrants installés récemment et les Autochtones

sont généralement plus vulnérables au changement climatique, car leur capacité d'adaptation est le plus souvent limitée par un ou plusieurs des facteurs suivants : ressources financières limitées, problèmes de santé et difficultés d'accès aux technologies et aux services institutionnels (*voir* les chapitres 2 à 9).

### **Les collectivités tributaires des ressources et les collectivités autochtones sont particulièrement vulnérables aux changements climatiques. Cette vulnérabilité est amplifiée dans l'Arctique.**

L'agriculture, la foresterie, la pêche et la chasse ont une importance vitale pour le bien-être économique d'un grand nombre de sous-régions et de collectivités où la mise en valeur des terres et des ressources demeure un pilier de la vie économique. À l'échelle du Canada, plus de 1 600 collectivités tirent 30 p. 100 ou plus de leurs revenus d'emploi de ces secteurs d'activité. Les impacts économiques du changement climatique sont parfois très importants à l'échelle des collectivités (*voir* le chapitre 2). La vulnérabilité des collectivités tributaires des ressources au changement climatique s'explique par plusieurs

**TABLEAU RS-4** : Différences générales de capacité d'adaptation entre les collectivités urbaines et rurales susceptibles d'avoir une incidence sur leur vulnérabilité respective au changement climatique (il est à noter qu'elles ne s'appliquent pas dans tous les cas; voir les chapitres 3, 6, 7 et 8).

CENTRES URBAINS	COLLECTIVITÉS RURALES
<p><b>Avantages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accès aux ressources financières</li> <li>• Économies diversifiées</li> <li>• Accès plus aisé aux services (p. ex., soins de santé, services sociaux, éducation)</li> <li>• Forte scolarisation</li> <li>• Solide capacité d'intervention en cas d'urgence</li> <li>• Institutions très développées</li> </ul>	<p><b>Avantages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solide capital social</li> <li>• Solides réseaux sociaux</li> <li>• Fort attachement à la collectivité</li> <li>• Solides connaissances traditionnelles et locales</li> <li>• Fort taux de bénévolat</li> </ul>
<p><b>Limites</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coût de la vie élevé</li> <li>• Problèmes de qualité de l'air et de chaleur plus graves</li> <li>• Manque de connaissances sur les impacts du changement climatique et les questions d'adaptation</li> <li>• Forte dépendance à l'égard d'infrastructures essentielles mais vieillissantes</li> <li>• Le chevauchement des compétences peut rendre le processus de prise de décisions plus compliqué</li> </ul>	<p><b>Limites</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ressources économiques limitées</li> <li>• Économies moins diversifiées</li> <li>• Plus forte dépendance à l'égard des secteurs des ressources naturelles</li> <li>• Isolement et accès limité aux services</li> <li>• Plus faible pourcentage de la population doté d'une formation technique</li> </ul>

facteurs : forte sensibilité au climat d'un grand nombre d'industries basées sur les ressources naturelles, diversification économique moindre et accès plus limité aux services (voir les chapitres 2 à 8).

Les collectivités autochtones, qui entretiennent souvent des liens étroits avec la terre pour des raisons de bien-être économique et culturel, sont elles aussi particulièrement vulnérables au changement climatique (voir les chapitres 3 à 8). L'économie de subsistance peut représenter jusqu'à 50 p. 100 de leur revenu total (voir le chapitre 2). Leur vulnérabilité est amplifiée dans l'Arctique, où le réchauffement climatique est plus rapide que partout ailleurs dans le monde, et l'on prévoit que ce phénomène devrait se poursuivre. Les variations de l'état du couvert glaciaire et nival, et leurs impacts sur les écosystèmes, ont une incidence sur l'accès aux sources de nourriture traditionnelles, alors que la dégradation du pergélisol et l'érosion côtière touchent les infrastructures collectives (voir les chapitres 3 et 5). La capacité d'adaptation de nombreuses collectivités autochtones diminue sous l'effet de rajustements sociaux, culturels, politiques et économiques en réaction à divers stress qu'elles subissent (voir le chapitre 3). Le changement climatique aura inévitablement des impacts considérables sur les modes de vie traditionnels (voir les chapitres 3, 4, 5, 7 et 8).

## ADAPTATION

### Des initiatives d'adaptation ont déjà été entreprises au Canada en réaction et en préparation aux impacts du changement climatique.

Les chapitres régionaux du présent rapport d'évaluation indiquent que des initiatives d'adaptation ont été entreprises au Canada, à l'échelle des particuliers, des groupes communautaires, de l'industrie et du gouvernement (voir les exemples au tableau RS-5). Dans plusieurs cas, elles consistent à adopter des mesures ou des stratégies informelles en réaction à des événements ou à des situations particulières, au gré des besoins et des ressources disponibles (voir les chapitres 4, 6, 8 et 10). On relève également des exemples d'initiatives d'adaptation plus structurées, comme la Politique de protection des zones côtières pour le Nouveau-Brunswick (voir le chapitre 4) et l'initiative forestière (Future Forests Ecosystem Initiative) de la Colombie-Britannique (voir le chapitre 8).

Plusieurs initiatives d'adaptation gèrent des risques actuels et tiennent compte des impacts probables du changement climatique à venir. Cette approche est utilisée, par exemple, pour la construction de la plupart des infrastructures

**TABLEAU RS-5 : Exemples d'initiatives d'adaptation prises au Canada par des particuliers, des groupes communautaires, l'industrie et le gouvernement.**

Acteur	Exemple	Chapitre
Particuliers	• les résidents du Nord font usage plus fréquemment de produits insectifuges et de moustiquaires pour se protéger contre les proliférations d'insectes;	3
	• dans l'Arctique, les chasseurs utilisent davantage des récepteurs GPS pour faciliter la navigation dans des conditions météo imprévisibles ou difficiles;	3
	• maisons et chalets sont construits plus loin de la côte;	4
	• échaudés récemment par des conditions météorologiques inclémentes, les résidents des collectivités côtières éloignées prennent des mesures pour mieux se préparer à des interruptions de services (par ex., électricité, alimentation, transport);	8
Groupes communautaires et organisations	• la collectivité d'Arctic Bay, au Nunavut, a déplacé une partie de son quota de narvals du printemps vers l'été afin de réduire les risques associés à la débâcle et augmenter les chances de succès de la chasse;	3
	• les résidents de Pointe-du-Chêne, au Nouveau-Brunswick, ont aménagé un abri d'urgence en raison de l'augmentation des risques d'inondation et exercé des pressions sur leurs élus pour avoir des chemins d'accès moins vulnérables;	4
	• un groupe communautaire d'Annapolis Royal, en Nouvelle-Écosse, a fait dresser une carte des risques d'ondes de tempête et révisé leurs mesures d'urgence en conséquence;	4
Industrie	• dans plusieurs grands projets de construction d'infrastructures dans le Nord, on emploie des thermosiphons pour refroidir artificiellement le pergélisol dans des conditions de réchauffement climatique;	3
	• des producteurs agricoles souscrivent une assurance-récolte pour compenser les pertes causées par le temps inclément;	6, 7, 8
	• certaines entreprises forestières ont commencé à équiper leurs véhicules de pneus à haute flottaison pour mieux manœuvrer sur des terrains mouillés ou détrempés, ce qui leur permet de travailler dans toutes sortes de conditions météorologiques;	7
	• dans le centre de la Colombie-Britannique, l'industrie forestière s'efforce d'extraire autant de bois marchand que possible des forêts attaquées par le dendroctone du pin ponderosa. Elle tente également de trouver des débouchés aux arbres morts;	8
Gouvernements	• les municipalités le long de la Cote Nord du Québec ont introduit des règlements limitant le développement dans les zones vulnérables à l'érosion des berges et aux inondations;	5
	• à Westbank, en Colombie-Britannique, on tient compte du changement climatique dans un plan de gestion de l'eau (Trepianier Landscape Unit Water Management Plan);	8
	• dans la ville de Vanderhoof, la Colombie-Britannique collabore avec le Service canadien des forêts à un projet pilote d'évaluation de la sensibilité qui vise notamment à faciliter la planification de l'adaptation au changement climatique;	8
	• des compteurs d'eau ont été installés dans le district d'irrigation de Southeast Kelowna et dans plusieurs villes canadiennes (p. ex., Kelowna, en Colombie-Britannique, Sudbury, en Ontario, et Moncton, au Nouveau-Brunswick, afin de réduire la consommation d'eau);	4, 6, 8
	• la municipalité de Regina, en Saskatchewan, a accentué ses efforts pour économiser l'eau;	7
	• des systèmes d'alerte au smog et d'avertissement de chaleur accablante ont été mis en place à Toronto (Ontario) et Montréal (Québec);	5, 6
	• le district régional du Grand Vancouver tient compte des impacts de la réduction de l'accumulation annuelle de neige sur l'approvisionnement en eau pour planifier la capacité de stockage et les améliorations possibles;	8
	• Terre-Neuve examine en profondeur ses pratiques de gestion en cas d'urgence et ses mécanismes d'intervention;	4
	• au Nouveau-Brunswick, la <i>Politique de protection des zones côtières</i> établit des marges de retrait pour les structures permanentes et pourrait faciliter le retrait planifié;	4
	• la <i>Water for Life Strategy</i> de l'Alberta vise à atténuer les impacts du changement climatique dans des régions qui sont déjà soumises à des stress hydriques;	7
	• en Colombie-Britannique, la <i>Future Forests Ecosystem Initiative</i> intègre des mesures d'adaptation au changement climatique dans l'aménagement des forêts;	8
• une foule de programmes fédéraux, provinciaux et territoriaux soutiennent la recherche et le réseautage.	10	

majeures, comme des installations minières, des pipelines et des bâtiments de grande taille, dans le nord du Canada, où l'on a recours, notamment, à des thermosiphons pour refroidir artificiellement le pergélisol dans l'espoir de s'adapter à la dégradation de ce dernier (voir le chapitre 3). On peut également citer en exemple le plan d'intervention en cas de chaleur accablante dont s'est dotée la ville de Toronto ainsi que les systèmes d'alerte santé-chaleur mis en place dans d'autres centres urbains de l'Ontario et du Québec (voir les chapitres 5 et 6). Le plan d'intervention de Toronto a été conçu et mis en place en 1999 après que l'on eut constaté l'augmentation des températures estivales au cours des années 1990 et les effets dévastateurs des vagues de chaleur sur la santé ailleurs en Amérique du Nord. Ce plan est continuellement contrôlé, réévalué et amélioré, ce qui démontre qu'une adaptation efficace est un processus continu qui, souvent, ne se limitera pas à une seule mesure.

### La prise en considération du changement climatique dans les processus de planification actuels constitue une approche efficace de l'adaptation.

L'adaptation ne doit pas s'effectuer en vase clos. Au contraire, en intégrant le changement climatique dans les processus de décision en matière de planification et de politiques, on pourra faire un usage plus efficace des ressources financières et humaines (Adger et al., 2007; Klein et al., 2007). À cet égard, le changement climatique constitue un des nombreux facteurs à prendre en considération dans le processus décisionnel. On compte au nombre des exemples d'intégration du changement climatique, parfois à une très petite échelle : le recours aux tendances climatiques récentes et aux projections des modèles climatiques pour mettre à jour les codes et les normes qui régissent le bâtiment de façon à réduire la vulnérabilité des infrastructures (voir le chapitre 6); la prise en considération, d'une part, de l'élévation du niveau de la mer dans la planification de l'aménagement côtier (voir le chapitre 4) et, d'autre part, des impacts hydrologiques du changement climatique sur l'offre et la demande d'eau dans le cadre d'initiatives de conservation de l'eau et de l'énergie (voir les chapitres 5, 6 et 8); l'intégration des impacts du changement climatique dans le processus d'évaluation environnementale des grands projets d'infrastructure (voir le chapitre 3). En outre, le changement climatique serait à prendre en considération dans un grand nombre de programmes et de politiques en

voie d'élaboration ou d'examen qui ont trait à la gestion des ressources naturelles, à l'aménagement du territoire et à d'autres questions sensibles au climat (voir le chapitre 6).

### Les stratégies fondées sur la gestion du risque aident les décideurs à composer avec les incertitudes associées au changement climatique.

Les intervenants qui prennent les décisions en matière d'adaptation devront composer avec les incertitudes qui entourent les projections des conditions climatiques à venir, les impacts du changement climatique et les futures conditions socio-économiques (qui déterminent, dans une large mesure, la capacité d'adaptation). La gestion du risque est un moyen de composer avec ces incertitudes; on l'utilise couramment dans le cas de facteurs non climatiques. Elle offre une approche pratique et crédible (voir la figure RS-5), bien comprise des décideurs, conçue

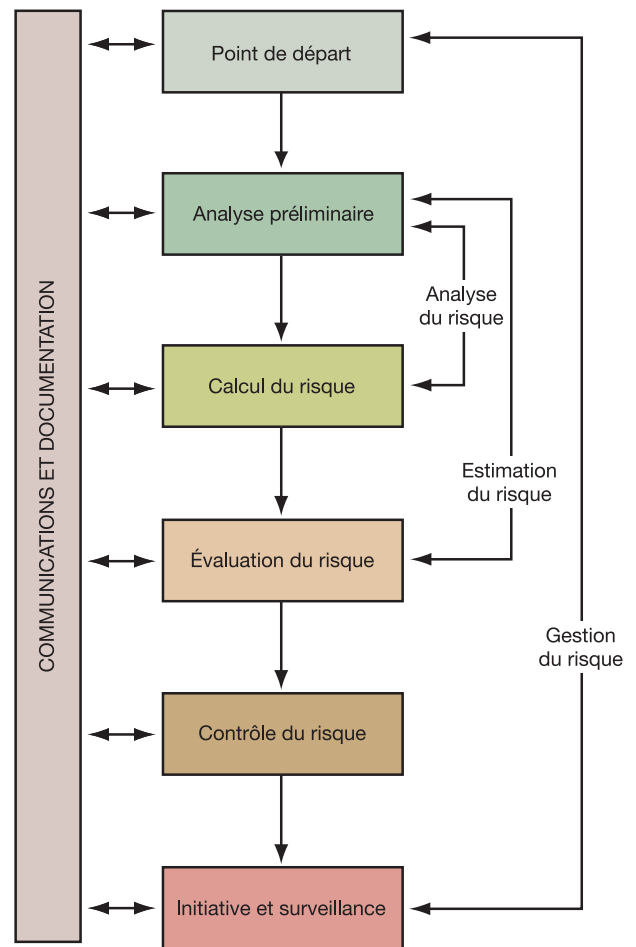


FIGURE RS-5 : Étapes du processus de gestion du risque (Bruce et al., 2006).

en vue de définir les mesures pouvant être prises dans les limites d'un risque acceptable pour la société et couramment utilisée dans nombre de domaines professionnels. Parmi les outils de gestion du risque actuellement utilisés à l'appui de l'adaptation au changement climatique, on remarque un outil d'évaluation préliminaire des installations construites en milieu de pergélisol, que l'on emploie depuis la fin des années 1990 dans bon nombre de projets d'infrastructures nordiques (voir le chapitre 3), et un guide de gestion du risque à l'appui des décisions en matière d'adaptation, qui a récemment été élaboré à l'intention des municipalités de l'Ontario (voir le chapitre 6).

## ORIENTATIONS FUTURES

**Afin d'abattre les obstacles à l'adaptation, il importe de reconnaître les entraves à la sensibilisation et à l'accès à l'information et aux outils de soutien de la prise de décisions.**

Cette évaluation présente plusieurs exemples d'initiatives d'adaptation récentes et en cours. Le nombre de mesures de ce genre est faible comparativement à l'ampleur des besoins. Les mesures d'adaptation doivent être appliquées d'autant plus rapidement que le rythme du changement climatique augmente. Afin de ce faire, il faudra surmonter certains des obstacles actuels à l'adaptation, notamment la difficulté d'accès aux connaissances, aux données et aux outils de soutien à la prise de décisions, les règlements ou lois qui peuvent entraver le recours à des stratégies d'adaptation et les attentes de la société. Dans certains cas, les obstacles sont le lot de certaines administrations ou de certains secteurs, et se rapportent à la réglementation ou aux pratiques exemplaires. Dans d'autres cas, cependant, ils sont communs à plusieurs régions ou à plusieurs secteurs. La meilleure façon de procéder consiste alors à mobiliser le secteur industriel (y compris les gens d'affaires et les organisations professionnelles), les groupes communautaires, les particuliers et tous les paliers de gouvernement qui peuvent, tous, assurer et faciliter la mise en œuvre des mesures d'adaptation (voir le chapitre 10). Le recoupement que l'on remarque dans les impacts du changement climatique (voir la figure RS-6) présente un défi à l'adoption de mesures d'adaptation efficaces.

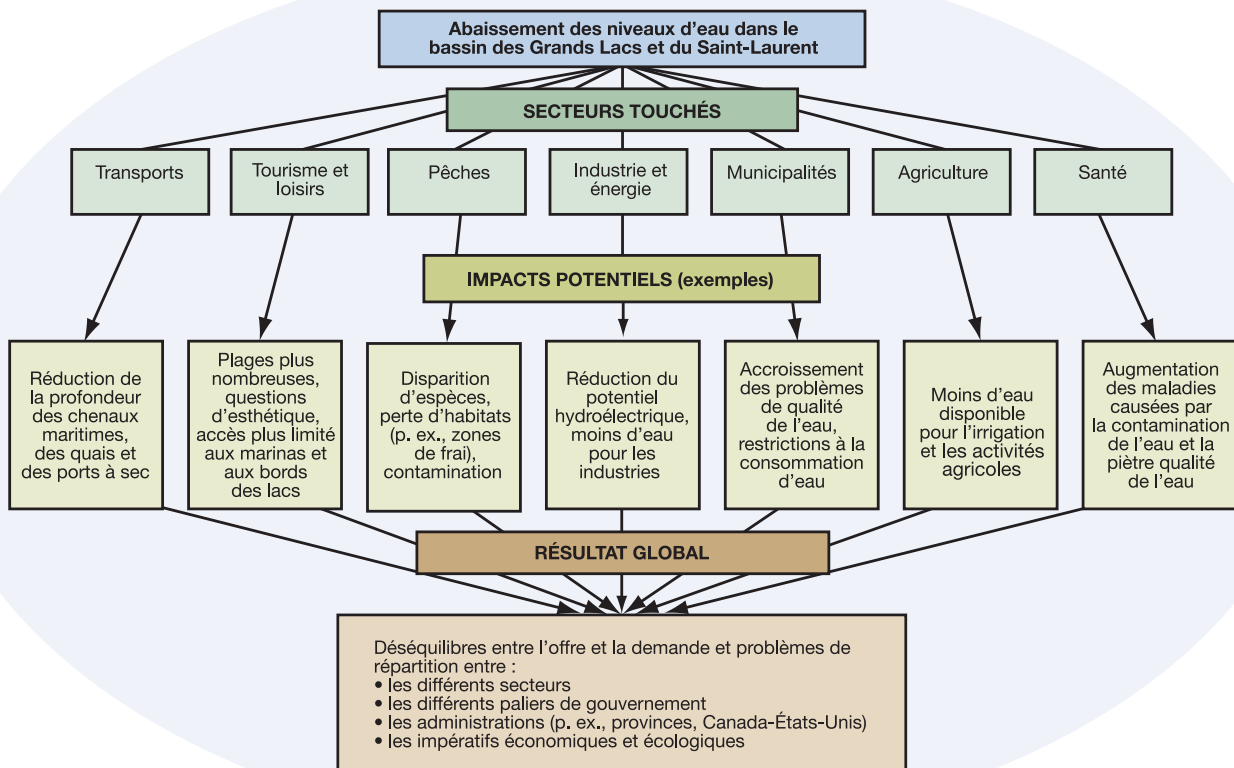
Pour faire progresser le dossier de l'adaptation au Canada, il faudra poursuivre sur la lancée des initiatives actuelles et adopter de nouvelles mesures pour promouvoir et mettre en œuvre des mesures d'adaptation. La

sensibilisation sera un outil important pour surmonter certains obstacles à l'adaptation (voir les chapitres 4, 5, 7 et 8). Il est important que les décideurs comprennent les risques que comporte le changement climatique et se rendent compte des avantages que présente l'adaptation à l'échelle locale et régionale. Le processus décisionnel en matière d'adaptation serait également facilité par le recours à des mécanismes pouvant améliorer l'accès aux connaissances et à l'expérience au sein du secteur industriel, du milieu universitaire et du secteur public ainsi que leur partage, de même que par la création d'outils permettant d'intégrer le changement climatique dans les processus de planification et de développement (voir les chapitres 2 et 10). Des approches stratégiques aideraient à maximiser les synergies et à réduire les risques de conflits entre les secteurs, les industries et les régions, et à l'intérieur de chacun d'eux. Dans certains cas, les décideurs pourront choisir de rendre obligatoire et de réglementer l'intégration de l'adaptation au changement climatique dans les programmes et les politiques (voir le chapitre 10).

**S'il est vrai que des recherches s'imposent pour combler certaines lacunes sur le plan des connaissances et être en mesure de bien planifier l'adaptation, on dispose à l'heure actuelle de suffisamment de connaissances pour mettre en œuvre des stratégies d'adaptation dans la plupart des cas.**

Les différents chapitres de la présente évaluation mettent en évidence plusieurs besoins sur le plan des recherches à effectuer pour soutenir la prise de décisions en matière d'adaptation, à savoir :

- des analyses économiques quantitatives, notamment sur les coûts et les avantages que présentent les impacts et les mesures d'adaptation;
- des analyses des processus d'adaptation;
- l'élaboration de scénarios climatiques et socio-économiques améliorés susceptibles d'apporter plus d'éléments utiles à la prise de décisions en matière d'adaptation et d'évaluation des impacts, et l'étude des incertitudes associées à ces scénarios;
- l'amélioration des connaissances sur les seuils à l'intérieur des systèmes naturels et humains au-delà desquels l'adaptation devient soit inefficace soit trop coûteuse;
- la mise au point de méthodes et d'outils pour faciliter l'intégration de l'adaptation au changement climatique dans les processus de planification sectoriels.



**FIGURE RS-6** : L'abaissement des niveaux d'eau dans le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent fournit un exemple du recoupement qui caractérise les questions portant sur les impacts climatiques et l'adaptation. Les décisions portant sur l'adaptation prises dans un secteur auront des répercussions importantes sur quelques autres secteurs (Lemmen et Warren, 2004).

La nécessité d'entreprendre d'autres recherches et les incertitudes scientifiques que cela suppose ne sont pas des prétextes à l'inaction. Ainsi en témoignent les nombreux exemples de mesures d'adaptation préventives prises au Canada et ailleurs dans le monde. Les mesures d'adaptation qui visent à réduire la vulnérabilité à des conditions climatiques actuelles et futures constituent un premier pas logique, puisqu'elles procurent des avantages, peu importe l'allure que prendra le changement climatique. L'adaptation, par exemple, des plans d'un bâtiment ou d'un élément d'infrastructure en fonction des tendances climatiques récentes et des projections, la mise en œuvre de stratégies d'économie d'eau et d'énergie en vue d'en réduire la demande, et la réduction de la dépendance à l'égard des secteurs sensibles au climat par le biais de la diversification économique sont autant de mesures qui procureront des avantages à court et à long termes, et qui augmenteront la résilience des collectivités et de l'industrie.

L'adaptation est un processus continu auquel il faut accorder une plus grande attention au Canada et partout dans le monde. Dans de nombreux cas, les rajustements que nécessitera l'adaptation au changement climatique pourront s'effectuer à la faveur des processus et des activités en cours. L'urgence qui s'impose dépend de la vulnérabilité du système ainsi que de l'ordre de grandeur et du cycle de vie des investissements effectués. Par exemple, des milliards de dollars sont investis chaque année au Canada dans des infrastructures sensibles au climat qui devront fonctionner avec efficacité et en toute sécurité pendant de nombreuses décennies. Dans un même ordre d'idées, plusieurs industries et administrations locales planifient des travaux d'aménagement qui s'étendent sur les 20 à 50 prochaines années. Si l'on reconnaît que le climat de demain sera différent du climat actuel et si l'on conçoit des systèmes résistants capables de soutenir les changements qui se produiront, on augmentera la valeur des investissements et la durabilité des ouvrages construits.

# RÉFÉRENCES

- Adger, W.N., S. Agrawala, M. Mirza, C. Conde, K. O'Brien, J. Pulhin, R. Pulwarty, B. Smit et K. Takahashi. « Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity », dans *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, contribution du Groupe de travail II au Quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, M. Parry, O. Canziani, J. Palutikof, P. van der Linden et C. Hanson (éd.), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 2007, pp. 133-171.
- Arctic Climate Impact Assessment. *Arctic Climate Impact Assessment*, Cambridge University Press, New York, New York, 2005, 1024 p., <<http://www.acia.uaf.edu/pages/scientific.html>>, [consultation : 6 mai 2007].
- BC Provincial Government. « *Firestorm report* », BC Provincial Government, 2003, <<http://www.2003firestorm.gov.bc.ca/firestormreport/toc.html>>, [consultation : 6 septembre 2007].
- Bruce, J.P., M. Egener et D. Noble. *Adapting to climate change : a risk based guide for Ontario municipalities*, rapport remis à Ressources naturelles Canada, Programme sur les impacts et l'adaptation aux changements climatiques, 2006, 42 p.
- Carroll, A.L., S.W. Taylor, J. Regniere et L. Safranyik. « Effects of climate change on range expansion by the mountain pine beetle in British Columbia », dans *Proceedings of Mountain Pine Beetle Symposium: Challenges and Solutions*, tenu les 30 et 31 octobre 2003 à Kelowna, Colombie-Britannique, T.L. Shore, J.E. Brooks et J.E. Stone (éd.), Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie du Pacifique, rapport d'information BC-X-399, 2004, pp. 223-232.
- Environnement Canada. *Les dix événements météorologiques canadiens les plus marquants de 2005*, Environnement Canada, 2005, <[http://www.msc.ec.gc.ca/media/top10/2005\\_f.html#topten](http://www.msc.ec.gc.ca/media/top10/2005_f.html#topten)>, [consultation : 7 août 2007].
- Field, C.B., L.D. Mortsch, M. Brklacich, D.L. Forbes, P. Kovacs, J.A. Patz, S.W. Running et M.J. Scott. « North America », dans *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, contribution du Groupe de travail II au Quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, M. Parry, O. Canziani, J. Palutikof, P. van der Linden et C. Hanson (éd.), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, p. 617-652.
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. « Résumé à l'intention des décideurs », dans *Bilan 2001 des changements climatiques : conséquences, adaptation et vulnérabilité*, J.J. McCarthy, O.F. Canziani, N.A. Leary, D.J. Dokken et K.S. White (éd.), contribution du Groupe de travail II au Troisième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom et New York, New York, 2001, pp. 1-21, <<http://www.ipcc.ch/pub/un/giecgt2.pdf>>, [consultation : 9 mai 2007].
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. « Summary for policymakers », dans *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, contribution du Groupe de travail II au Quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, M. Parry, O. Canziani, J. Palutikof, P. van der Linden et C. Hanson (éd.), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 2007, <<http://www.ipcc.ch/SPM13apr07.pdf>>, [consultation : 27 mai 2007].
- Klein, R.J.T., S. Huq, F. Denton, T.E. Downing, R.G. Richels, J.B. Robinson et F.L. Toth. « Inter-relationships between Adaptation and Mitigation », dans *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, contribution du Groupe de travail II au Quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, M. Parry, O. Canziani, J. Palutikof, P. van der Linden et C. Hanson (éd.), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 2007, pp. 745-777.
- Lemmen, D.S. et F.J. Warren. *Impacts et adaptation liés aux changements climatiques : perspective canadienne*, Gouvernement du Canada, 2004, 191 p., <[http://adaptation.nrcan.gc.ca/perspective/pdf/report\\_f.pdf](http://adaptation.nrcan.gc.ca/perspective/pdf/report_f.pdf)>, [consultation : 6 mai 2007].
- Munich Reinsurance. *Annual review : natural catastrophes 2005*, Munich Reinsurance, Knowledge Series, 2006, 56 p., <[http://www.munichre.com/publications/302-04772\\_en.pdf](http://www.munichre.com/publications/302-04772_en.pdf)>, [consultation : 13 septembre 2007].
- Ressources naturelles Canada. *Programme sur le dendroctone du pin ponderosa (DPP)*, Ressources naturelles Canada, 2007, <[http://mpb.cfs.nrcan.gc.ca/map\\_f.html](http://mpb.cfs.nrcan.gc.ca/map_f.html)>, [consultation : 31 octobre 2007].
- Sécurité publique Canada. *Base de données canadienne sur les désastres*, Sécurité publique Canada, 2005, <<http://www.ps-sp.gc.ca/res/em/cdd/search-fr.asp>>, [consultation : 6 mai 2007].
- Smit, B., I. Burton, R.J.T. Klein et R. Street. « The science of adaptation : a framework for assessment », dans *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 4, 1999, pp. 199-213.
- Wilbanks, T., P. Romero Lankao, M. Bao, F. Berkhout, S. Cairncross, J-P. Ceron, M. Kapshe, R. Muir-Wood et R. Zapata-Marti. « Industry, settlement and society », dans *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, contribution du Groupe de travail II au Quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, M. Parry, O. Canziani, J. Palutikof, P. van der Linden et C. Hanson (éd.), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 2007, pp. 357-390.