



CHAPITRE 8

Le contexte national et mondial des changements régionaux au Canada

RAPPORT SUR LE CLIMAT CHANGEANT DU CANADA



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Canada



Auteurs

Stewart Cohen, Environnement et Changement climatique Canada

Elizabeth Bush, Environnement et Changement climatique Canada

Xuebin Zhang, Environnement et Changement climatique Canada

Nathan Gillett, Environnement et Changement climatique Canada

Barrie Bonsal, Environnement et Changement climatique Canada

Chris Derksen, Environnement et Changement climatique Canada

Greg Flato, Environnement et Changement climatique Canada

Blair Greenan, Pêches et Océans Canada

Emma Watson, Environnement et Changement climatique Canada

Citations recommandée : Cohen, S., E. Bush, X. Zhang, N. Gillett, B. Bonsal, C. Derksen, G. Flato, B. Greenan, et E. Watson. « Le contexte nationale et mondiale des changements régionaux au Canada », chapitre 8 dans Rapport sur le climat changeant du Canada, E. Bush et D.S. Lemmen (éd.), gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 2019, p. 426-446.



Table des matières du chapitre

8.1: Introduction

8.2 : Contexte mondial

8.3 : Changements à l'échelle du Canada

8.4 : Changements régionaux au Canada

Encadré 8.1 : Incertitude associée aux changements du climat à l'échelle régionale et locale

8.4.1 : Changements dans le Nord du Canada

8.4.2 : Changements dans le Sud du Canada

8.4.2.1 : Région de l'Atlantique

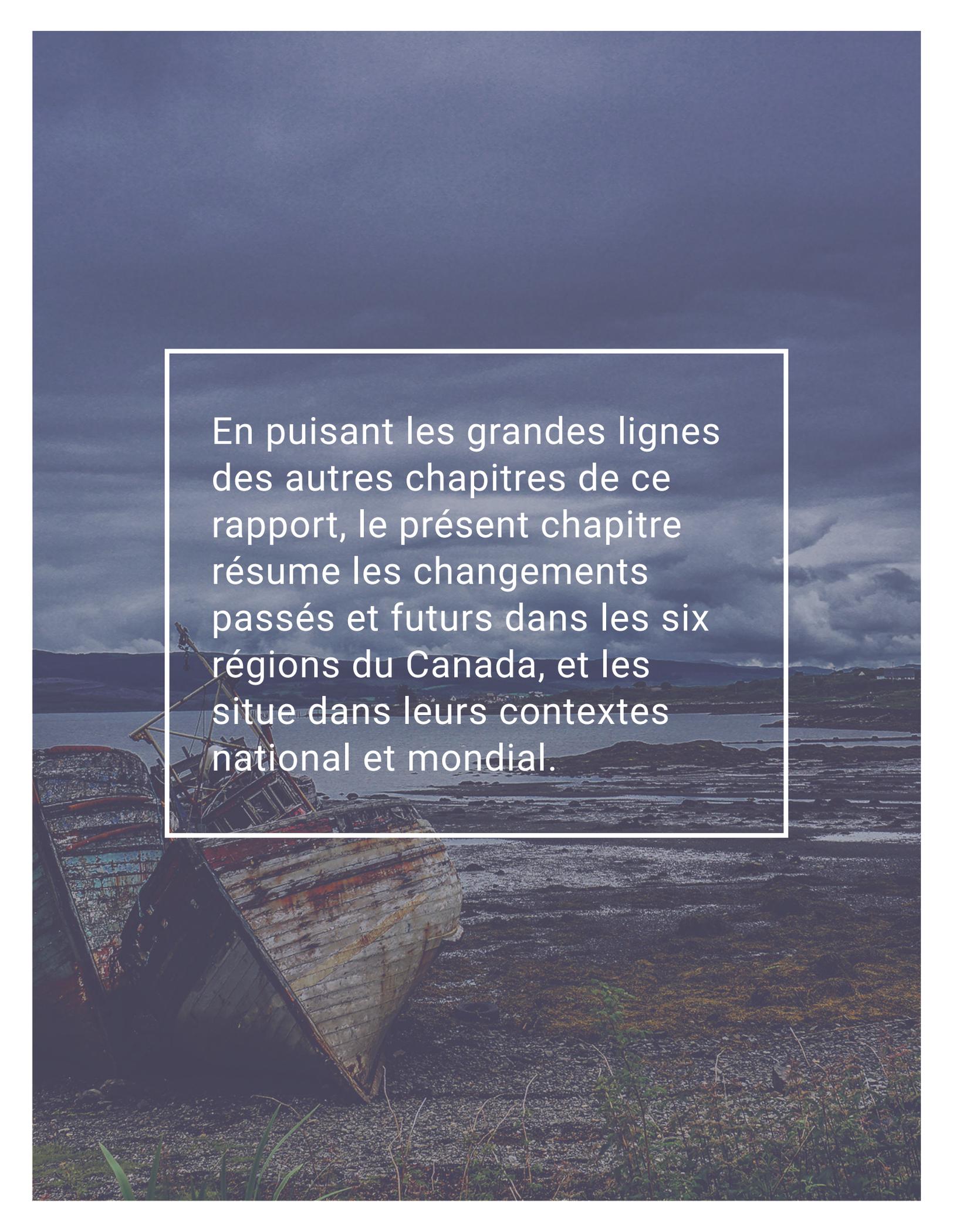
8.4.2.2 : Région du Québec

8.4.2.3 : Région de l'Ontario

8.4.2.4 : Région des Prairies

8.4.2.5 : Région de la Colombie-Britannique

8.5 : Conclusions



En puisant les grandes lignes des autres chapitres de ce rapport, le présent chapitre résume les changements passés et futurs dans les six régions du Canada, et les situe dans leurs contextes national et mondial.

8.1: Introduction

Les changements du climat ont des conséquences pour les Canadiens, leur santé, leur bien-être et leur gagne-pain de même que pour les écosystèmes naturels du Canada. *Le Rapport sur le climat changeant du Canada* est le premier rapport du plus récent processus d'évaluation, *Le Canada dans un climat en changement : renforcer nos connaissances pour mieux agir*. Le présent rapport évalue la façon dont le climat canadien a changé, les raisons sous-tendant ces changements, et les types de changement prévus à l'avenir. Il fournit les fondements en matière de science physique pour les autres rapports nationaux d'évaluation qui seront publiés au cours des prochaines années; ces rapports évalueront les dernières connaissances sur les impacts des changements climatiques et les progrès de l'adaptation dans les régions et secteurs du Canada (voir le chapitre 1, section 1.1).

Étant donné la grande étendue géographique du Canada, les changements du climat précédents ont varié dans tout le pays et les changements futurs prévus varieront également. Les chapitres 4, 5, 6 et 7 du présent rapport fournissent des évaluations des changements dans plusieurs aspects du climat physique pour l'ensemble du pays, y compris les variations dans tout le pays. Le présent chapitre fait la synthèse de l'information sur les tendances climatiques historiques et les futurs changements climatiques prévus pour les régions du Canada à l'aide de l'information provenant de ces chapitres. Les références aux sections sous-jacentes des chapitres précédents sont fournies pour créer un lien direct avec les preuves à l'appui pour les résultats présentés ici, ainsi qu'une discussion détaillée des incertitudes associées. Ce chapitre commence, cependant, par une vue d'ensemble des changements climatiques à l'échelle mondiale, qui est le contexte essentiel pour comprendre les changements au Canada.

8.2: Contexte mondial

Il y a une quantité accablante de preuves que la Terre s'est réchauffée lors de l'ère industrielle et que la principale cause de ce réchauffement est l'influence humaine (voir le chapitre 2, sections 2.2 et 2.3). Ces preuves comprennent les augmentations de la température de l'air à la surface et dans la couche inférieure de l'atmosphère, de la température à la surface de la mer et le contenu thermique global de l'océan. Le réchauffement généralisé est cohérent avec les augmentations observées dans la vapeur d'eau atmosphérique et avec les diminutions de neige et de glace. Le niveau mondial de la mer a augmenté en raison de l'expansion des eaux océaniques causée par le réchauffement et en raison de l'eau ajoutée, précédemment emmagasinée dans la glace terrestre des glaciers et des nappes glaciaires. Le réchauffement observé et les autres changements climatiques ne peuvent pas s'expliquer par des facteurs naturels, que ce soit des variations internes dans le système climatique ou des facteurs naturels externes comme des changements de l'irradiation solaire ou des éruptions volcaniques. Seulement lorsque les influences humaines sur le climat sont prises en compte – les changements dans les gaz à effet de serre, les aérosols et la surface terrestre – on peut expliquer ces changements observés du climat. Parmi ces facteurs humains, l'accumulation de gaz à effet de serre a été dominante et le dioxyde de carbone a été le gaz à effet de serre dominant émis par les activités humaines. Des études d'attribution fournissent des évaluations quantitatives de la contribution de divers facteurs climatiques au réchauffement observé au cours des périodes précisées. À la lumière de ces études, il est *extrêmement probable*³⁰ que les

30 Le présent rapport utilise le même langage calibré pour l'incertitude comme dans le Cinquième rapport d'évaluation du GIEC. Les cinq termes suivants sont utilisés pour exprimer le degré de confiance évalué dans les constatations selon la disponibilité, la qualité et la cohérence des preuves : très faible, faible, moyen, élevé, très élevé. Les termes suivants sont utilisés pour indiquer la probabilité évaluée d'un résultat : quasiment certain (probabilité de l'ordre de 99 % à 100 %), extrêmement probable (probabilité de l'ordre de 95 % à 100 %), très probable (probabilité de l'ordre de 90 % à 100 %), probable (probabilité de l'ordre de 66 % à 100 %), à peu près aussi probable qu'improbable (probabilité de l'ordre de 33 % à 66 %), improbable (probabilité de l'ordre de 0 % à 33 %), très improbable (probabilité de l'ordre de 0 % à 10 %), extrêmement improbable (probabilité de l'ordre de 0 % à 5 %), exceptionnellement improbable (probabilité de l'ordre de 0 % à 1 %). Ces termes sont insérés en caractères italiques dans le texte. Voir le chapitre 1 pour des explications supplémentaires.

influences humaines, surtout les émissions de gaz à effet de serre, ont été la principale cause du réchauffement mondial depuis le milieu du XX^e siècle.

Un réchauffement supplémentaire est inévitable selon tous les possibles scénarios d'émissions futures, puisque certaines émissions supplémentaires de gaz à effet de serre sont inévitables. Cependant, la mesure dans laquelle les futures émissions de gaz à effet de serre, particulièrement le dioxyde de carbone, augmentent ou diminuent déterminera en grande partie la façon dont le climat futur changera (voir le chapitre 3, sections 3.2, 3.3 et 3.4). Le Canada et le reste du monde font face à des avenir très différents, selon le niveau et la rapidité auxquels les mesures visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre sont mises en œuvre. Si, et au moment où, les émissions nettes de dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre de longue durée atteignent zéro, la température moyenne mondiale demeurera à peu près constante pendant des siècles à environ la température maximale atteinte. D'autres aspects du système climatique continueront de changer même après la fin des émissions; par exemple, le niveau de la mer continuera d'augmenter (voir le chapitre 7, section 7.5).

Le réchauffement à l'échelle mondiale et pour le Canada sera semblable selon toutes les profils d'évolution d'émissions possibles au cours des deux prochaines décennies. Toutefois, des efforts déployés pour réduire les gaz à effet de serre, commençant dans les deux prochaines décennies et continuant par la suite, auront des répercussions croissantes sur la quantité supplémentaire de réchauffement au-delà de ce calendrier. Les estimations disponibles indiquent que, d'ici la fin du XXI^e siècle, le climat mondial se réchauffera de 1 °C supplémentaire pour un scénario de faibles émissions (RCP2.6) par rapport au 3,7 °C pour un maintien du statu quo (scénario d'émissions élevées [RCP8.5]) par rapport à la période de référence de 1986 à 2005 avec une plage de 5 % à 95 % d'environ 1 °C au-dessus et en dessous de la moyenne multimodèle (voir le chapitre 3, sections 3.2 et 3.3).³¹ Ces deux scénarios reflètent deux avenir mondiaux très différents, alors que les répercussions et les risques liés au climat augmentent avec le réchauffement de la planète. Seul le scénario de faibles émissions (RCP2.6) permet de maintenir l'augmentation de la température moyenne mondiale à moins de 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels, conformément à l'article 2 de l'Accord de Paris. Ce scénario nécessite que les émissions mondiales plafonnent immédiatement, avec de rapides et importantes réductions par la suite (voir le chapitre 3, section 3.2).

8.3: Changements à l'échelle du Canada

Parce que l'air dans l'atmosphère de la terre et l'eau dans les océans mondiaux coulent librement, le climat du Canada est intimement lié au climat mondial. Par conséquent, les changements dans le climat canadien sont une manifestation des changements dans le système mondial, modulé par les effets des montagnes, des côtes et d'autres caractéristiques géographiques du Canada. À titre d'exemple, une caractéristique solide des changements climatiques observés et prévus à l'échelle mondiale est l'amplification du réchauffement dans les latitudes nordiques élevées (aussi appelé l'amplification de l'Arctique), qui signifie qu'on prévoit que le climat canadien se réchauffera plus que la moyenne mondiale (voir le chapitre 2, section 2 et le chapitre 3, section 3.3). La température canadienne a augmenté, et on prévoit qu'elle augmentera davantage, de presque le double du taux de la température moyenne mondiale (voir le chapitre 2, section 2 et le chapitre 4, section 4.2). Les changements de précipitations au Canada sont également étroitement liés aux changements à l'échelle mondiale, comme l'intensification générale du cycle mondial de l'eau, l'augmentation des précipitations en haute latitude et l'intensification des extrêmes de précipitations qui sont prévues à la suite des augmentations des gaz à effet de serre. Les précipitations ont augmenté au Canada depuis le milieu du siècle, particulièrement dans les parties nord du pays. De nombreux autres aspects du climat qui sont importants pour les Canadiens sont également en train de changer en raison des changements climatiques à l'échelle mondiale. Ces changements comprennent l'étendue et la durée d'enneigement et de glace, les températures de

31 Ces changements s'ajoutent à l'augmentation d'environ 0,6 °C de la température mondiale moyenne qui s'est déjà produite entre 1850 et 1900 et la période de référence de 1986 à 2005.

pergélisol, la disponibilité de l'eau douce, les conditions météorologiques propices aux incendies, d'autres conditions extrêmes de météo et de climat, le niveau de la mer, ainsi que d'autres propriétés des océans qui bordent le Canada (chapitres 4 à 7). Les emplacements des lieux au Canada mentionnés dans le présent chapitre sont montrés à la figure 8.1.

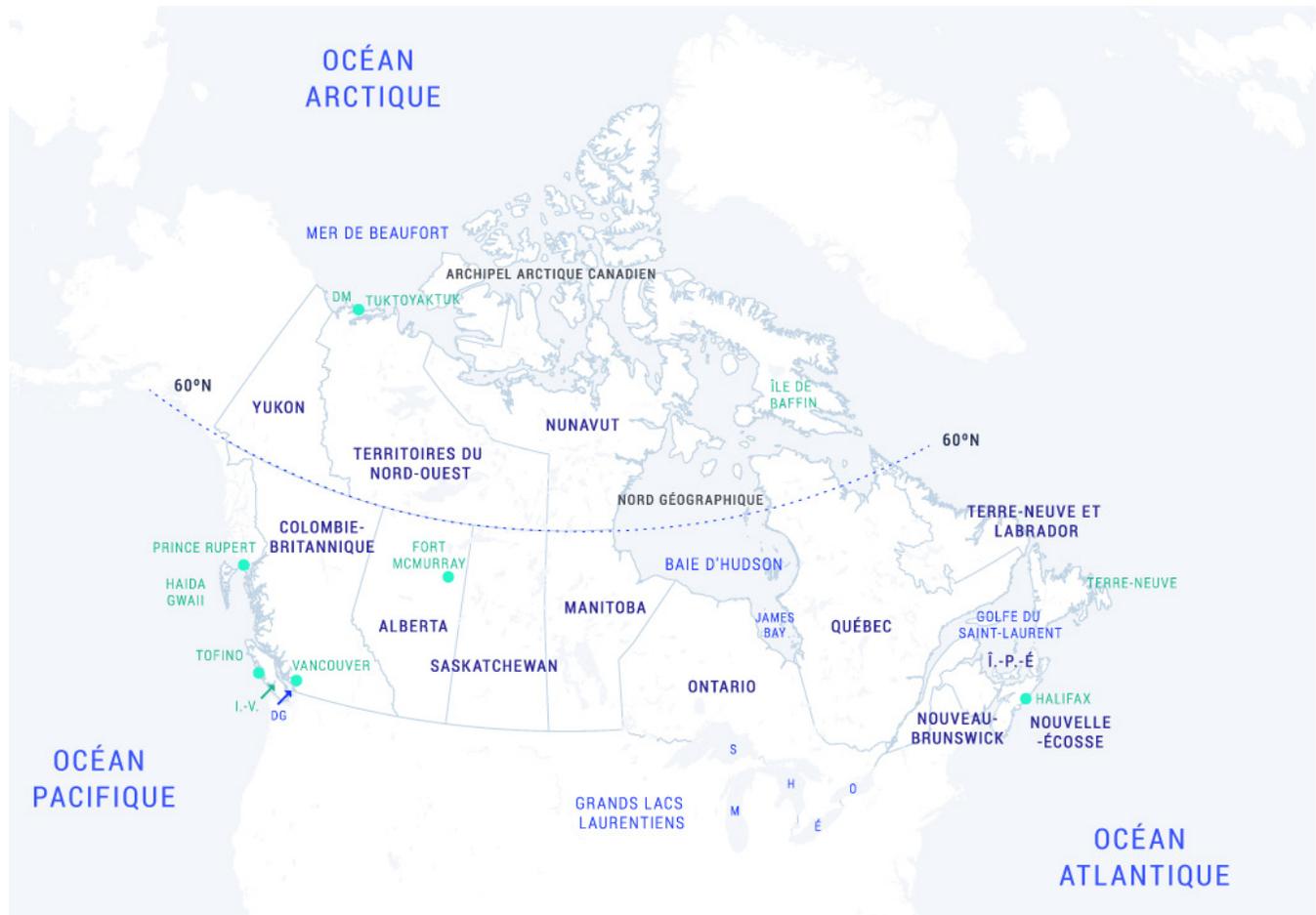


Figure 8.1: Carte du Canada avec les noms de lieux mentionnés dans le présent chapitre

Une carte du Canada montrant certains lieux mentionnés dans le texte. Î.-P.-É. pour l'Île-du-Prince-Édouard, Î.-V. pour l'île de Vancouver, DG pour le détroit de Georgia, DM pour le delta du Mackenzie, S pour le lac Supérieur, H pour le lac Huron, M pour le lac Michigan, É pour le lac Érié et O pour le lac Ontario.

Il n'y a pas de doute que le climat du Canada s'est réchauffé. La température a augmenté dans toutes les régions du pays et dans les océans environnants. Depuis 1948, la température annuelle moyenne de l'air de à surface au-dessus des terres a augmenté de 1,7 °C (meilleure estimation), avec des augmentations plus importantes de température dans le Nord, les Prairies et le Nord de la Colombie-Britannique (voir le chapitre 4, section 4.2.1). Le plus important réchauffement a eu lieu en hiver. L'influence humaine est probablement la cause principale de l'augmentation observée dans la température canadienne, étant donné que plus de la moitié du réchauffement observé dans la température annuelle au Canada peut être attribué à l'influence humaine (voir le chapitre 4, section 4.2.1). Les extrêmes de température sont également en train de changer, ce qui est cohérent avec l'augmentation de la température moyenne. Les températures extrêmement chaudes sont devenues plus chaudes, tandis que les températures extrêmement froides sont devenues moins froides (voir le chapitre 4, section 4.2.2).

Dans l'ensemble, il y a un **degré de confiance élevé** que la plus grande partie des augmentations observées dans la température quotidienne la plus froide et la plus chaude au Canada (de 1948 à 2012) peut être attribuée à l'influence anthropique. Le réchauffement a également démontré avoir mené à une augmentation des conditions météorologiques propices aux incendies dans certaines parties de l'Ouest du Canada (voir le chapitre 4, section 4.3 et encadré 4.2).

Les changements observés dans les éléments de neige et de glace dans l'ensemble du Canada fournissent une image cohérente d'un climat qui se réchauffe : le manteau neigeux de l'automne et du printemps ainsi que l'étendue de la glace marine en été ont diminué; les glaciers perdent en étendue et en masse; et le pergélisol se réchauffe (voir le chapitre 5, sections 5.2.1, 5.3.1, 5.4.1 et 5.6.1). Les changements dans le niveau relatif (ou local) de la mer à des endroits le long du littoral sont menés principalement par l'augmentation observée dans la moyenne mondiale du niveau de la mer – une réaction causée par le réchauffement à l'échelle mondiale – et par le mouvement vertical des terres (c.-à-d., le soulèvement ou l'affaissement des terres). Par conséquent, certaines régions côtières ont connu une augmentation plus importante du niveau relatif de la mer par rapport à la moyenne mondiale du niveau de la mer, alors que d'autres ont connu une augmentation plus modeste ou même une diminution du niveau relatif de la mer (voir le chapitre 7, section 7.5).

Le climat canadien se réchauffera davantage, avec un réchauffement projeté dans toutes les saisons. Le réchauffement projeté pour l'ensemble du Canada est presque le double de celui de la moyenne mondiale, quel que soit le scénario d'émissions (voir le chapitre 3, section 3.3.3 et le chapitre 4, section 4.2.1.3). Les prévisions de la température annuelle moyenne à l'échelle du pays pour la fin du siècle (de 2081 à 2100) varient d'une augmentation de 1,8 °C³² (de 1,1 à 2,5) pour un scénario de faibles émissions (RCP2.6) à 6,3 °C (de 5,6 à 7,7) pour un scénario d'émissions élevées (RCP8.5), par rapport à la période de référence de 1986 à 2005.³³ On prévoit que les températures extrêmes chaudes et froides se réchaufferont davantage de façon substantielle (voir le chapitre 4, section 4.2.2.3). À l'avenir, des températures plus élevées contribueront à un risque accru de conditions météorologiques propices aux incendies extrêmes dans une grande partie du Canada. Il est **très probable** que la durée du manteau neigeux diminuera d'ici le milieu du siècle partout au Canada en raison de l'augmentation de la température selon tous les scénarios d'émissions. Les prévisions selon un scénario d'émissions élevées montrent la perte continue de neige après le milieu du siècle (**degré de confiance élevée**) (voir le chapitre 5, section 5.2.2). On prévoit que les océans qui bordent le Canada continueront de se réchauffer au cours du XXI^e siècle, en réaction aux émissions passées et à venir de gaz à effet de serre, l'ampleur de l'augmentation variant selon le scénario d'émissions. Le réchauffement estival sera plus important dans les endroits où il n'y a pas de glace dans l'Arctique et au large du sud de la région de l'Atlantique, où les eaux subtropicales devraient de monter plus au nord (**degré de confiance moyen**). La région de l'Atlantique sera la région des océans canadiens qui se réchauffera le plus lors de l'hiver (**degré de confiance moyen**) (voir le chapitre 7, section 7.2.2).

Les précipitations annuelles au Canada ont augmenté dans toutes les régions depuis 1948, les augmentations en pourcentage étant relativement plus élevées dans le Nord du Canada, certaines parties du Manitoba, de l'Ontario, du Nord-du-Québec et de la région de l'Atlantique, même s'il y a un **degré de confiance faible** dans les tendances des précipitations régionales observées. Les précipitations moyennes ont également augmenté dans toutes les saisons, sauf pendant l'hiver en Colombie-Britannique et dans l'Ouest des Prairies (voir le chapitre 4, section 4.3.1). En raison du réchauffement, les chutes de neige ont été réduites en proportion des précipitations totales dans le sud du Canada. L'accumulation de neige saisonnière a diminué au cours de la période de référence (de 1981 à 2015) partout au pays (**degré de confiance moyen**) (voir le chapitre 5, section 5.2.1). Les plus importants changements observés dans la disponibilité de l'eau douce sont par rapport à la distribution saisonnière de

32 Les valeurs fournies sont la projection médiane basée sur de multiples modèles climatiques. Les valeurs entre parenthèses représentent les valeurs du 25^e et du 75^e percentile de la cinquième phase de l'ensemble multimodèle du Projet de comparaison des modèles couplés (CMIP5). Voir le chapitre 4, tableau 4.2.

33 La tendance linéaire de réchauffement de 1948 (date de début pour l'analyse de la tendance climatique pour l'ensemble du Canada en fonction des observations) à 1996 (milieu de la période de 1986 à 2005) est calculée à 1,2 °C.

l'écoulement fluvial dans de nombreux bassins versants alimentés par la neige : les écoulements hivernaux ont augmenté, le moment de la crue printanière est plus précoce et il y a une réduction générale de l'écoulement estival (*degré de confiance élevé*) (voir le chapitre 6, sections 6.2.1, 6.2.2 et 6.2.3). Cependant, de nombreux autres indicateurs – l'ampleur de l'écoulement fluvial annuel, les niveaux de l'eau de surface et peu profonds des nappes phréatiques, l'humidité du contenu des sols et les sécheresses – ont été variables pour la plupart, ne présentant aucune tendance claire d'augmentation ou de diminution (voir le chapitre 6, sections 6.2.1, 6.3, 6.4 et 6.5). Cette variabilité correspond aux variations observées pluriannuelles ou d'année après année, qui sont influencées par la variabilité climatique se produisant à grande échelle naturellement (voir le chapitre 2, encadré 2.5).

À l'avenir, les précipitations hivernales et annuelles auront tendance à augmenter dans toutes les régions, avec des changements relativement plus importants pour le Nord. Les précipitations estivales montrent des changements relativement moins importants et il est prévu qu'elles diminuent dans les régions du sud du Canada d'ici la fin du siècle selon un scénario d'émissions élevées (voir le chapitre 4, section 4.3.1). Il est prévu que les précipitations extrêmes quotidiennes (c'est-à-dire, les changements dans les quantités extrêmes de précipitations accumulées au cours d'une journée ou moins) augmentent; par conséquent, une fréquence plus élevée d'inondations locales causées par la pluie est possible, y compris dans les régions urbaines (*degré de confiance élevé*) (voir le chapitre 6, section 6.2.4). Des réductions importantes dans l'accumulation de neige saisonnière sont prévues jusqu'au milieu du siècle pour la plus grande partie du Sud du Canada en raison du réchauffement des températures de surface, alors que seulement de petits changements sont prévus pour le Nord du Canada parce que les températures hivernales demeureront suffisamment froides malgré le réchauffement général (voir le chapitre 5, section 5.2.2). En association avec des températures plus chaudes, les changements saisonniers dans l'écoulement fluvial devraient continuer, y compris les changements de régime dominés par la fonte des neiges vers des régimes dominés par la pluie. Les changements vers des inondations causées par une fonte des neiges précoce, y compris ceux associés à la fonte des neiges printanière, les embâcles et les épisodes de fonte de pluie sur la neige, sont également anticipés. Cependant, les changements à la fréquence et à l'ampleur des futures inondations relatives à la fonte des neiges restent incertains (voir le chapitre 6, sections 6.2.1, 6.2.3 et 6.2.4). La dessalure de la surface de l'océan est prévue dans la majorité des eaux canadiennes au cours du reste de ce siècle en raison de l'augmentation des précipitations et de la fonte de la glace marine et terrestre. Toutefois, la salinité devrait augmenter dans les eaux au large du plateau continental au sud de la région de l'Atlantique à la suite d'un déplacement vers le nord des eaux subtropicales. La dessalure dans les parties supérieures océaniques, parallèlement au réchauffement, devrait augmenter la « stratification verticale » (les changements de densité de l'eau de l'océan à une plus grande profondeur), ce qui influencera la capacité des océans à séquestrer les gaz à effet de serre, les niveaux d'oxygènes dissous et les écosystèmes marins (voir le chapitre 7, section 7.3.2).

8.4: Changements régionaux au Canada

Les évaluations des changements climatiques fournies dans les messages clés des chapitres 4 à 7 sont associées au degré de confiance ou à l'énoncé de probabilité, dans la mesure du possible. Cette évaluation d'incertitude est fondée sur la quantité, la qualité et la cohérence de preuves à l'appui pour les changements évalués à l'échelle nationale. Les évaluations d'incertitude ne sont pas toujours incluses dans les sommaires régionaux qui suivent, car les incertitudes dans les changements à l'échelle régionale n'ont pas été officiellement évaluées dans les chapitres précédents du présent rapport. Cependant, en général, pour les évaluations à l'échelle régionale et locale, le degré de confiance dans les changements est plus faible et l'incertitude est plus élevée, surtout lors de l'évaluation de l'ampleur (plutôt que l'orientation) des changements (voir l'encadré 8.1).

Encadré 8.1: Incertitude associée aux changements du climat à l'échelle régionale et locale

Dans la plupart des cas, les études régionales sont moindres et les données sont plus limitées par rapport aux analyses à l'échelle nationale ou mondiale. L'information régionale peut être extraite ou dérivée des études nationales lorsque des études consacrées à certaines régions sont insuffisantes. Cependant, à l'échelle régionale, la variabilité du climat est fondamentalement plus importante qu'à l'échelle nationale ou mondiale. Cela signifie que le contraste entre le « bruit » de l'ampleur naturelle de la variabilité du climat et le « signe » de changements climatiques liés aux émissions humaines est plus petit à l'échelle régionale (p. ex. le signe de changements climatiques est plus difficile à voir à plus petite échelle). Par conséquent, quantifier l'ampleur des changements à une plus petite échelle est assujéti à de plus grandes incertitudes que ce n'est le cas pour les modèles de changement à grande échelle.

Il y a également des variations dans les changements climatiques observés et prévus pour des échelles encore plus petites. La proximité des côtes ou des lacs, l'altitude et la couverture végétale influencent le climat local et, dans une moindre mesure, les changements du climat local. La plupart du temps, les conditions locales jouent un rôle plutôt modeste dans la modification des changements climatiques locaux et donc, les changements prévus pour une région plus vaste sont généralement représentatifs des changements prévus à l'échelle locale, surtout pour la température. Cependant, l'urbanisation en particulier peut avoir un effet substantiel sur le climat local en raison de l'étendue des changements d'affectation des terres qui sont une caractéristique du paysage urbain. Les exemples comprennent la conversion de paysages naturels pour des routes et des toits, qui absorbent plus de rayonnements solaires et, par conséquent, augmentent la température locale. Cet effet n'influence pas les estimations du réchauffement régional dans les endroits qui ont été urbanisés depuis longtemps, étant donné qu'ils ont été enregistrés comme étant plus chauds que leur environnement. Cependant, cela introduit une tendance de réchauffement supplémentaire à des endroits qui font la transition de rural à urbain. En plus d'un effet de réchauffement local, les routes imperméables, les stationnements et les toits altèrent la quantité de pluie qui peut être absorbée, menant à plus de ruissellement et à une augmentation de possibles inondations. D'autres changements d'affectation des terres, comme la déforestation et le drainage des terres humides, peuvent également influencer le climat et l'hydrologie à l'échelle locale et régionale. Les personnes responsables de la prise de décisions sur l'adaptation aux futurs changements climatiques doivent considérer si l'urbanisation future et les changements d'affectation des terres seront un facteur.

Pour démontrer les différences et les similarités régionales, les quantités moyennes pour la température et les précipitations pour les six régions du Canada sont fournies ci-dessous. Pour plus de détails au sujet des autres quantités de température et de précipitations, y compris les températures et les précipitations extrêmes pour les régions du Canada, les lecteurs peuvent consulter les tableaux et les figures dans le chapitre 4, la section 4.2.2, plus précisément le tableau 4.3, les figures 4.10, 4.11, 4.13 et 4.14 (indices et extrêmes de températures) ainsi que la section 4.3.2, plus précisément le tableau 4.6 (extrêmes de précipitations). Dans tous les cas, les valeurs représentent les moyennes pour l'ensemble de la région et ne saisissent pas la variabilité significative entre les endroits dans chaque région. Pour plus de renseignements sur les changements régionaux du niveau de la mer et d'autres problèmes côtiers, les lecteurs peuvent consulter le récent rapport *Le littoral maritime du Canada face à l'évolution du climat* (<https://www.rncan.gc.ca/environnement/ressources/publications/impacts-adaptation/rapports/evaluations/2016/18391>; voir le chapitre 1, section 1.1).

8.4.1: Changements dans le Nord du Canada³⁴

Le Nord du Canada est défini comme étant la région géographique au nord du 60^e latitude nord, englobant le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest, la majorité du Nunavut ainsi que certaines parties du Nunavik (nord du Québec) et du Nunatsiavut (la partie la plus nordique de Terre-Neuve et Labrador). Dans l'ensemble de cette région, la température annuelle moyenne a augmenté de 2,3 °C entre 1948 et 2016, environ trois fois plus que le taux de réchauffement de la température moyenne mondiale (voir le chapitre 2, section 2.2.1 et le chapitre 4, section 4.2.1). Cette augmentation a été la plus élevée lors de l'hiver (4,3 °C) et la moins élevée pendant l'été (1,6 °C) au cours de la même période.

L'augmentation de température observée est associée aux changements dans les autres variables vulnérables à la température. L'étendue du manteau neigeux pendant le printemps (avril à juin) et l'automne (octobre à décembre) a été considérablement réduite dans le Nord du Canada, avec une réduction proportionnelle de la durée du manteau neigeux (voir le chapitre 5, section 5.2.1). De plus, la durée de la couche de glace de l'eau douce a diminué pour la plupart des lacs de l'Arctique (voir le chapitre 5, section 5.5.1). Le lac situé le plus au nord au Canada, le lac Ward Hunt, a précédemment maintenu une couche de glace tout au long de l'année, mais la glace a fondu complètement en 2011 et 2012. Il y a eu une réduction dans les glaciers et les calottes glaciaires de l'Arctique canadien, qui s'est accélérée dans la dernière décennie (voir le chapitre 5, section 5.4.1). Les températures du pergélisol ont augmenté dans tout le Nord du Canada, et ce réchauffement du sol gelé a donné lieu à des augmentations de l'épaisseur de la couche active, la fonte de la glace au sol et la formation de formes de relief thermokarstique (voir le chapitre 5, section 5.6.1). Il y a également des preuves que ces processus ont influencé les niveaux des lacs dans le nord-ouest du Canada (voir le chapitre 5, section 5.6.1), y compris une incidence plus élevée du drainage rapide de lacs (voir le chapitre 6, section 6.3.2). L'étendue de la couverture de la glace marine, y compris dans les zones contenant de la glace pluriannuelle, a diminué dans l'ensemble de l'Arctique canadien (voir le chapitre 5, section 5.3.1). Le taux de diminution de la glace marine pluriannuelle et estivale dans la mer de Beaufort et dans l'archipel Arctique canadien s'est accéléré depuis 2008. L'acidification de l'océan Arctique, résultant des émissions anthropiques de dioxyde de carbone, a été augmentée par de rapides augmentations d'apport en eau douce provenant de la fonte accélérée des glaces et de l'augmentation de l'apport des rivières (chapitre 7, section 7.6.1).

Dans les zones côtières, le changement du niveau de la mer analysé en fonction d'un point sur la terre ferme est appelé changement du niveau « relatif » de la mer. Le niveau relatif de la mer a augmenté le long du littoral de la mer de Beaufort (y compris Tuktoyaktuk) à un taux plus élevé que l'élévation du niveau de la mer à l'échelle mondiale, mais a diminué presque tout le long des régions côtières de l'est de l'Arctique et de la baie d'Hudson. Cette variabilité dans le niveau de la mer reflète

34 Dans cette section, où les changements ont été estimés pour les territoires selon les frontières politiques, les résultats sont identifiés comme étant pour le Nord du Canada.

le soulèvement et l'affaissement régionaux qui se produisent toujours à la suite du recul de la nappe glaciaire qui couvrait la région lors de la dernière période glaciaire (voir le chapitre 7, section 7.5.1). Les changements dans la glace marine dans la région de Beaufort ont entraîné une augmentation de la hauteur des vagues et de la durée de la saison des vagues (voir le chapitre 7, section 7.4.1 et 7.4.2).

La température annuelle moyenne pour le Nord du Canada est prévue d'augmenter d'environ 1,8 °C³⁵ (de 1,2 à 2,5) pour un scénario à faibles émissions (RCP2.6) à 2,7 °C (de 2,0 à 3,5) pour un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) pour la période de 2031 à 2050, et de 2,1 °C (de 1,3 à 2,5) (RCP2.6) à 7,8 °C (de 6,2 à 8,4) (RCP8.5) pour la période de 2081 à 2100; toutes les valeurs sont par rapport à la valeur moyenne de la période de 1986 à 2005 (voir le chapitre 4, section 4.2.1). Les changements du manteau neigeux en hiver (janvier à mars) et de la quantité de neige (mesurée comme l'équivalent maximal en eau de neige avant la fonte) sont prévus être minime dans tout le Nord du Canada parce que l'augmentation des chutes de neige aux latitudes élevées devrait être compensée par l'augmentation des températures qui raccourcira la saison d'accumulation de neige (voir le chapitre 5, section 5.2.2). Les glaciers et les calottes glaciaires continueront de diminuer. D'après les changements observés au cours des dernières décennies, de nombreuses petites calottes glaciaires et plateformes de glace disparaîtront complètement d'ici 2100 (voir le chapitre 5, section 5.4.2). Le futur réchauffement du pergélisol sera plus important près de la surface que dans les couches plus profondes du sol, mais la région du Canada reposant sur le pergélisol profond est prévue diminuer de 16 % à 20 % d'ici 2090 par rapport à 1990 (voir le chapitre 5, section 5.6.2). Cette augmentation dans la fonte du pergélisol pourrait mener à des augmentations dans le thermokarst et influencer les niveaux des lacs nordiques (voir le chapitre 5, section 5.6.2 et le chapitre 6, section 6.3.2). En ce qui concerne la glace marine, il y a plus de 50 % de probabilité que, d'ici 2050 dans le cas d'un scénario d'émissions élevées, de vastes régions de l'Arctique canadien ne contiendront plus de glace marine en septembre, avec des mois supplémentaires libres de glace dans certaines régions (voir le chapitre 5, section 5.3.2). La baie d'Hudson, où il n'y a actuellement pas de glace en août et en septembre, a une forte probabilité de devenir exempte de glace pendant quatre mois consécutifs (d'août à novembre). On prévoit que cette réduction dans la couverture de glace mènera à une augmentation allant jusqu'à 4 °C de la température à la surface de la mer pendant ces mois (voir le chapitre 7, section 7.2.2). Avec les réductions prévues de la glace marine dans l'océan Arctique, la hauteur des vagues et la durée de la saison estivale des vagues devrait augmenter (voir le chapitre 7, section 7.4.2). On prévoit une élévation du niveau relatif de la mer dans la région côtière de la mer de Beaufort, alors que la plupart des régions du Nunavut vivront peu de changements ou une diminution du niveau relatif de la mer en raison de la continuité du soulèvement des terres (voir le chapitre 7, section 7.5.2 et figure 7.16). Selon un scénario d'émissions élevées, le niveau relatif de la mer dans la région côtière de la mer de Beaufort, y compris la région du delta du Mackenzie (Territoires du Nord-Ouest), devrait s'élever de 50 à 75 cm d'ici 2100 (projection médiane). En revanche, le niveau relatif de la mer devrait diminuer considérablement (jusqu'à 90 cm) dans le même scénario que la baie d'Hudson (Nunavut) et l'archipel Arctique, y compris l'île de Baffin (Nunavut), étant donné que le soulèvement des terres fait plus que compenser pour l'élévation mondiale du niveau de la mer. Tous les scénarios d'émissions entraînent des changements semblables au niveau de la mer d'ici le milieu du siècle, les scénarios d'émissions plus élevées menant à une élévation plus importante ou à une diminution moins importante du niveau de la mer après 2050 (voir le chapitre 7, section 7.5.2).

Les changements à long terme dans les précipitations totales au-dessus du Nord du Canada sont difficiles à quantifier correctement en raison du réseau d'observation clairsemé. Cependant, tous les sites disponibles dans la région révèlent une importante augmentation du pourcentage dans les précipitations (voir le chapitre 4, section 4.3.1) annuelles et saisonnières, les précipitations ayant augmenté dans toutes les saisons. Pendant l'été, les chutes de neige ont diminué et sont en voie d'être remplacées par de la pluie (voir le chapitre 4, section 4.3.1). Cependant, les chutes de neige ont augmenté sur une base

35 Les valeurs fournies sont la projection médiane basée sur de multiples modèles climatiques. Les valeurs entre parenthèses représentent les valeurs du 25^e et du 75^e percentile de la cinquième phase de l'ensemble multimodèle CMIP5. Voir le chapitre 4, tableau 4.2 pour les projections de température et le tableau 4.5 pour les projections de précipitations.

annuelle, depuis que les précipitations totales ont augmenté et que les températures pendant la partie froide de l'année sont encore suffisamment basses pour que les précipitations tombent sous forme de neige. En association avec le réchauffement des températures et les changements encourus à la neige et au pergélisol (voir le chapitre 5, section 5.2.1 et 5.6.1), les écoulements fluviaux de l'hiver ont augmenté (voir le chapitre 6, section 6.2.1) et le moment de la crue printanière est plus précoce (voir le chapitre 6, section 6.2.2).

Les précipitations annuelles moyennes pour le Nord sont projetées d'augmenter, de 8,2 % (de 2,1 à 14,6) pour un scénario de faibles émissions (RCP2.6) à 11,3 % (de 5,4 à 18,1) pour un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) lors de la période de 2031 à 2050 et de 9,4 % (de 2,8 à 16,7) (RCP2.6) à 33,3 % (de 22,1 à 46,4) (RCP8.5) pour la période de 2081 à 2100; toutes les valeurs sont par rapport à la période de référence de 1986 à 2005. Les précipitations sont projetées d'augmenter dans toutes les saisons et les précipitations extrêmes accumulées au cours d'une journée ou moins sont également projetées d'augmenter (voir le chapitre 4, section 4.3.2). Il y a un **degré de confiance élevé** dans ces augmentations projetées des précipitations, comme il s'agit d'un solide élément de multiples générations de modèles climatiques et qu'il peut être expliqué par les augmentations prévues dans l'humidité atmosphérique causées par le réchauffement (voir le chapitre 4, section 4.3.1). En association avec ces augmentations, les écoulements fluviaux annuels dans le Nord sont également prévus d'augmenter, tout comme les crues printanières toujours plus précoces en raison du réchauffement (voir le chapitre 6, section 6.2.1 et 6.2.2).

8.4.2: Changements dans le Sud du Canada

Le Sud du Canada englobe les provinces du Canada, à l'exception de la partie la plus au nord du Québec et de Terre-Neuve et Labrador, qui est incluse dans la définition géographique du Nord du Canada. Certains changements observés et prévus dans le Sud du Canada étaient compris dans la section 8.3 sur les changements à l'échelle du Canada. Cette section caractérise les tendances spatiales générales dans les changements dans le Sud du Canada, avec les différences et similarités régionales soulignées dans les sous-sections ci-dessous pour les cinq régions du Sud du Canada.

Les observations à long terme du climat pour le Sud du Canada remontent jusqu'à 1900. Entre 1900 et 2016, la température annuelle moyenne a augmenté de 1,9 °C pour l'ensemble du Sud du Canada (voir le chapitre 4, section 4.2.1). Le réchauffement projeté dans le cas des scénarios de faibles émissions (RCP2.6) et d'émissions élevées (RCP8.5) montrent une tendance générale de changement en hiver, cohérent entre les scénarios, avec les plus petits changements observés dans la partie la plus au sud du Canada et les plus importants changements dans la baie d'Hudson (et l'Arctique, abordé dans la section précédente) (voir le chapitre 4, section 4.2.1). Le réchauffement projeté dans la saison estivale est plus uniforme partout au Canada, avec moins de différence entre le Sud et le Nord du Canada. Le réchauffement est projeté de continuer, avec des augmentations plus importantes dans les régions continentales intérieures que dans les régions côtières de l'Est et de l'Ouest.

Le manteau neigeux de l'automne a diminué dans l'ensemble des régions du Sud du Canada au cours des 35 dernières années enregistrées, alors que le manteau neigeux printanier a augmenté dans les régions du Sud-Ouest et diminué partout ailleurs au cours de la même période (voir le chapitre 5, section 5.2.1). La crue printanière précoce, avec une augmentation de l'écoulement fluvial hivernal, est un élément solide dans tout le Sud du Canada. Le manteau neigeux et l'équivalent maximal de l'eau de neige sont prévus de diminuer partout dans le Sud du Canada (voir le chapitre 5, section 5.2.2). L'étendue et la durée de la couverture de glace sur les rivières et les lacs sont également prévues de diminuer. Il y a un **degré de confiance élevé** que les régimes d'écoulement fluvial passeront de régimes principalement entraînés par la neige et alimentés par la fonte des neiges, avec une pointe printanière, à des régimes plus dominés par la pluie, avec des pointes plus petites et précoces au printemps causé par la fonte et plusieurs pointes dominées par les précipitations lors de la saison chaude (voir le chapitre 6, section 6.2.2 et 6.2.3).

Une augmentation dans les précipitations moyennes a été observée dans cinq régions du Sud du Canada depuis 1900 (*degré de confiance faible*) et la proportion des précipitations tombant sous forme de neige a graduellement diminué (voir le chapitre 4, section 4.3.1). Les changements prévus dans les précipitations montrent des augmentations et des diminutions selon l'endroit et la saison. Cette tendance est donc différente de celle de la température qui est prévue d'augmenter partout et dans toutes les saisons. Dans le court terme, une petite (généralement moins de 10 %) augmentation des précipitations est prévue dans toutes les saisons. Des augmentations dans les précipitations sont prévues pour le Sud du Canada dans toutes les saisons et tous les scénarios, à l'exception des latitudes les plus au sud en été où les précipitations sont prévues de diminuer vers la fin du siècle dans le cas d'un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) (voir le chapitre 4, section 4.3.1), ce qui pourrait influencer les niveaux de l'eau de surface et le risque de sécheresse dans ces régions (voir le chapitre 6, section 6.3 et 6.4). Cette région, la plus au sud du Canada, est à la limite nord de la région générale où les modèles climatiques prévoient une diminution dans les précipitations estivales.

8.4.2.1: Région de l'Atlantique

Dans cette région, la température annuelle moyenne a augmenté à un taux modeste de 0,7 °C entre 1948 et 2016, ce qui est inférieur à l'augmentation moyenne pour le Canada (voir le chapitre 4, section 4.2.1). La tendance est plus importante en été et plus faible en hiver, avec une augmentation de 1,3 °C et de 0,5 °C, respectivement. Cela contraste également avec le réchauffement plus important en hiver pour la plupart des régions du Canada. La variabilité naturelle interne du système climatique peut avoir joué un rôle dans cette différence entre l'Est du Canada et les autres régions au cours de cette période. De petits glaciers de montagnes au Labrador se sont contractés en superficie et en épaisseur (voir le chapitre 5, section 5.4.1). La glace marine dans l'océan Atlantique a diminué en hiver de 7,5 % par décennie depuis 1969. Cela est cohérent avec le réchauffement observé de la partie supérieure océanique qui varie en ampleur dans la région de l'Atlantique (voir le chapitre 7, section 7.2.1). Le pH de l'eau salée de cette région a été en baisse en réaction aux émissions humaines de dioxyde de carbone. La teneur en oxygène a également diminué graduellement au cours des trois dernières décennies (voir le chapitre 7, section 7.6.1 et 7.6.2).

À l'avenir, la température annuelle moyenne pour la période de 2031 à 2050 est prévue augmenter de 1,3 °C³⁶ (de 0,9 à 1,8) selon un scénario de faibles émissions (RCP2.6) à 1,9 °C (de 1,5 à 2,4) selon un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) et de 1,5 °C (de 0,9 à 2,0) (RCP2.6) à 5,2 °C (de 4,5 à 6,1) (RCP8.5) pour la période de 2081 à 2100 par rapport à la période de référence de 1986 à 2005 (voir le chapitre 4, section 4.2.1). La hauteur des vagues et la durée de la saison des vagues devraient augmenter dans la région côtière de Terre-Neuve et Labrador pendant l'hiver en raison de l'étendue réduite de la glace marine (le chapitre 5, section 5.3.2 et le chapitre 7, section 7.4.2).

Le littoral du Sud de la région de l'Atlantique est s'affaîsse à cause du recul de la dernière nappe glaciaire et cela contribuera à l'élévation du niveau relatif de la mer, qui sera plus importante que l'élévation mondiale prévue du niveau de la mer. Cette région connaîtra la plus importante élévation du niveau relatif de la mer au Canada, atteignant de 75 à 100 cm dans le cas d'un scénario d'émissions élevées d'ici 2100 (voir le chapitre 7, section 7.5.2). Cette combinaison de glace marine et de changements du niveau de la mer ainsi que l'affaissement continu du littoral mènera à une augmentation dans la fréquence et l'ampleur des niveaux d'eau extrêmement élevés. À titre d'exemple, une élévation de 20 cm dans le niveau relatif de la mer à Halifax (projeté de se produire d'ici deux ou trois décennies selon tous les scénarios) augmentera la fréquence des inondations par un facteur de quatre (voir le chapitre 7, section 7.5.3). Plus au nord, au Labrador, une plus petite élévation du niveau relatif

36 Les valeurs fournies sont la projection de la médiane basée sur de multiples modèles climatiques. Les valeurs entre parenthèses représentent les valeurs du 25^e et du 75^e percentile de l'ensemble multimodèle CMIP5. Voir le chapitre 4, tableau 4.2 pour les projections de température et le tableau 4.5 pour les projections de précipitations.

de la mer est prévue dans le cas d'un scénario d'émissions élevées, principalement en raison du soulèvement de la croûte terrestre à la suite du recul de la nappe glaciaire (voir le chapitre 7, section 7.5.2).

Les précipitations annuelles moyennes ont augmenté de 11 % de 1948 à 2012, les tendances saisonnières allant de 5,1 % en hiver à 18,2 % en automne (voir le chapitre 4, section 4.2.1), bien qu'il y ait un *degré de confiance faible* concernant ces tendances. Les précipitations annuelles de 2031 à 2050 sont projetées d'augmenter de 3,8 % (de -0,8 à 9,1) pour un scénario de faibles émissions (RCP2.6) à 5,0 % (de 0,6 à 9,9) pour un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) et de 4,7 % (de 0,3 à 9,0) (RCP2.6) à 12 % (de 5,7 à 19,3) (RCP8.5) pour la période de 2081 à 2100 (voir le chapitre 4, section 4.3.1).

8.4.2.2: Région du Québec

La température annuelle moyenne au Québec a augmenté de 1,1 °C au cours de la période de 1948 à 2016, soit un taux plus bas que pour l'ensemble du Canada. La tendance est plus importante en été et en automne, avec une augmentation de 1,5 °C, et plus faible au printemps (0,7 °C). La débâcle est plus précoce et le gel est plus tardif dans les petits lacs du Sud du Québec (voir le chapitre 5, section 5.5.1). Le pergélisol dans le Nord-du-Québec s'est réchauffé de 0,7 °C ou plus depuis les années 1990, entraînant des changements de paysage dans toute la région (voir le chapitre 5, section 5.6.1). La couverture de glace de mer dans le golfe du Saint-Laurent et dans l'Est de la baie d'Hudson et de la baie James a diminué (voir le chapitre 5, section 5.3.1), ce qui a entraîné des répercussions pour les écosystèmes marins et les infrastructures côtières. Les eaux profondes du golfe du Saint-Laurent se sont réchauffées de 0,25 °C par décennie au cours de la période de 1915 à 2017 (voir le chapitre 7, section 7.2.1). De plus, les récentes observations satellites pour la période de mai à novembre indiquent une tendance au réchauffement de la surface de la mer de 0,46 °C par décennie de 1985 à 2017 (voir le chapitre 7, section 7.2.1). Le pH des eaux dans le golfe du Saint-Laurent a été en diminution en réaction aux augmentations de dioxyde de carbone atmosphérique et la teneur en oxygène a diminué (voir le chapitre 7, section 7.6.1 et 7.6.2).

La température annuelle moyenne de l'air est prévue augmenter pour la période de 2031 à 2050 de 1,5 °C³⁷ (de 1,0 à 2,1) pour un scénario de faibles émissions (RCP2.6) à 2,3 °C (de 1,7 à 2,9) pour un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) et de 1,7 °C (de 1,0 à 2,2) (RCP2.6) à 6,3 °C (de 5,3 à 6,9) (RCP8.5) pour la période de 2081 à 2100 par rapport à la base de référence de 1986 à 2005 (voir le chapitre 4, section 4.2.1).

On prévoit une élévation du niveau relatif de la mer de l'ordre de 25 à 75 cm au cours de ce siècle pour le golfe du Saint-Laurent dans le cas d'un scénario d'émissions élevées (voir le chapitre 7, section 7.5.2). La hauteur des vagues et la durée de la saison des vagues devraient augmenter dans le golfe du Saint-Laurent pendant l'hiver en raison de l'étendue réduite de la glace marine, semblable à ce qui est prévu pour Terre-Neuve et Labrador (voir le chapitre 5, section 5.3.2 et chapitre 7, section 7.4.2). Mais le niveau relatif de la mer est projeté de diminuer pour la baie James et la baie d'Hudson (Nord-Ouest du Québec), semblable à ce qui est attendu au Nunavut (voir le chapitre 7, section 7.5.2).

37 Les valeurs fournies sont la projection de la médiane basée sur de multiples modèles climatiques. Les valeurs entre parenthèses représentent les valeurs du 25^e et du 75^e percentile de l'ensemble multimodèle CMIP5. Voir le chapitre 4, tableau 4.2 pour les projections de température et le tableau 4.5 pour les projections de précipitations.

Les précipitations annuelles ont augmenté de 10,5 % de 1948 à 2012, les tendances saisonnières allant de 5,3 % en hiver à 20,9 % au printemps bien qu'il y ait un *degré de confiance faible* concernant l'ampleur de ces tendances (voir le chapitre 4, section 4.3.1). Les changements prévus correspondants dans les précipitations annuelles moyennes de 2031 à 2050 ont augmenté de 7,1 % (de 2,0 à 12,2) pour un scénario de faibles émissions (RCP2.6) à 9,4 % (de 4,5 à 14,7) pour un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) et de 7,2 % (de 2,2 à 13,0) (RCP2.6) à 22,5 % (de 14,8 à 32,0) (RCP8.5) pour la période de 2081 à 2100 (voir le chapitre 4, section 4.3.1). Les prévisions du futur écoulement fluvial révèlent une crue printanière précoce, survenant jusqu'à 20 jours avant dans les rivières du Sud du Québec d'ici le milieu du siècle (RCP8.5) (voir le chapitre 6, section 6.2).

8.4.2.3: Région de l'Ontario

La température annuelle moyenne a augmenté de 1,3 °C pour la région de l'Ontario au cours de la période de 1948 à 2016. Les tendances sont plus importantes en hiver et plus faible en automne, avec une augmentation de 2,0 °C et 1,0 °C, respectivement (voir le chapitre 4, section 4.2.1). La couverture de glace des Grands Lacs laurentiens a varié considérablement d'année en année depuis 1971 (voir le chapitre 5, section 5.5.1). La couverture de glace marine dans le Sud de la baie d'Hudson et à l'ouest de la baie James (Nord de l'Ontario) a également diminué (voir le chapitre 5, section 5.3.1).

La température annuelle moyenne pour la période de 2031 à 2050 est prévue augmenter de 1,5 °C³⁸ (de 1,1 à 2,1) pour un scénario de faibles émissions (RCP2.6) à 2,3 °C (de 1,7 à 2,9) pour un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) et de 1,7 °C (de 1,0 à 2,1) (RCP2.6) à 6,3 °C (de 5,3 à 6,9) (RCP8.5) pour la période de 2081 à 2100 par rapport à la base de référence de 1986 à 2005. Le niveau relatif de la mer est projeté de diminuer le long des côtes de la baie James et de la baie d'Hudson (voir le chapitre 7, section 7.4.2).

Les précipitations annuelles ont augmenté de 9,7 % de 1948 à 2012, les tendances saisonnières allant de 5,2 % en hiver à 17,8 % en automne bien qu'il y ait un *degré de confiance faible* concernant l'ampleur de ces tendances (voir le chapitre 4, section 4.3.1). Les niveaux des lacs dans les Grands Lacs laurentiens ont affiché une grande variabilité, y compris une élévation rapide des niveaux inférieurs à la moyenne, avec des minimums records pour les lacs Michigan et Huron en 2012/2013, à des niveaux supérieurs à la moyenne en 2014. Cependant, aucune tendance visible à long terme n'a été observée dans les 100 dernières années (voir le chapitre 6, section 6.2.1). Il y a des preuves basées sur les données satellitaires que le stockage d'eau souterraine a diminué dans la région des Grands Lacs laurentiens entre 2002 et 2010, mais en raison du peu de données enregistrées, cela ne signifie pas nécessairement une tendance à long terme (voir le chapitre 6, section 6.4).

Les précipitations annuelles moyennes de 2031 à 2050 sont projetées d'augmenter de 5,5 % (de 0,4 à 11,1) pour un scénario de faibles émissions (RCP2.6) à 6,6 % (de 1,8 à 12,4) pour un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) et de 5,3 % (de -0,1 à 10,8) (RCP2.6) à 17,3 % (de 8,5 à 26,1) (RCP8.5) pour la période de 2081 à 2100 (voir le chapitre 4, section 4.3.1). À l'avenir, les niveaux généraux des Grands Lacs laurentiens pourraient diminuer à la suite d'une évaporation plus importante dans un climat plus chaud, dépassant les augmentations de précipitations prévues. Cependant, il y a beaucoup d'incertitude dans cette projection (voir le chapitre 6, section 6.3.1).

38 Les valeurs fournies sont la projection de la médiane basée sur de multiples modèles climatiques. Les valeurs entre parenthèses représentent les valeurs du 25^e et du 75^e percentile de l'ensemble multimodèle CMIP5. Voir le chapitre 4, tableau 4.2 pour les projections de température et le tableau 4.5 pour les projections de précipitations.

8.4.2.4: Région des Prairies

Pour les provinces des Prairies, la température annuelle moyenne a augmenté de 1,9 °C au cours de la période de 1948 à 2016, à un taux supérieur à celui de l'ensemble du Canada. Les tendances sont plus importantes en hiver et plus faible en automne, avec une augmentation de 3,1 °C et 1,1 °C, respectivement (voir le chapitre 4, section 4.2.1). Contrairement aux autres régions du Sud, le manteau neigeux au printemps a augmenté entre 1981 et 2015, probablement en raison de la variabilité naturelle (voir le chapitre 5, section 5.2.1). Le réchauffement a mené à une probabilité accrue de conditions météorologiques propices aux incendies extrêmes dans certaines parties de l'Ouest canadien, qui sont associées avec les événements de feux de forêt, comme les feux de forêt de Fort McMurray en 2016 (voir le chapitre 4, encadré 4.2 et section 4.4).

La température annuelle moyenne pour la période de 2031 à 2050 est prévue augmenter de 1,5 °C³⁹ (de 1,1 à 2,1) pour un scénario de faibles émissions (RCP2.6) à 2,3 °C (de 1,7 à 3,0) pour un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) et de 1,9 °C (de 1,2 à 2,2) (RCP2.6) à 6,5 °C (de 5,2 à 7,0) (RCP8.5) pour la période de 2081 à 2100 par rapport à la période de référence de 1986 à 2005 (voir le chapitre 4, section 4.3.1). Le niveau relatif de la mer est projeté de diminuer le long de la côte manitobaine de la baie d'Hudson, semblable à ce qui est attendu au Nunavut, au Québec et en Ontario (voir le chapitre 7, section 7.4.2).

Pendant la période de 1948 à 2012, les précipitations annuelles ont augmenté de 7,0 %, les tendances saisonnières allant d'une diminution de 5,9 % en hiver à une augmentation de 13,6 % au printemps bien qu'il y ait un *degré de confiance faible* concernant l'ampleur de ces tendances (voir le chapitre 4, section 4.3.1). Des précipitations exceptionnellement élevées de la fin des années 2000 jusqu'à 2016 ont entraîné une augmentation considérable des niveaux de certains lacs de bassins fermés après une période prolongée de diminution, illustrant leur variabilité hydroclimatique élevée et leur sensibilité aux excès de précipitations (voir le chapitre 6, section 6.3.2). Les sécheresses périodiques sont fréquentes dans les Prairies canadiennes, mais aucun changement à long terme n'est évident au cours du dernier siècle (voir le chapitre 6, section 6.4.2).

Les précipitations annuelles moyennes de 2031 à 2050 sont projetées d'augmenter de 5,0 % (de -0,7 à 10,8) pour un scénario de faibles émissions (RCP2.6) à 6,5 % (de 0,4 à 13,1) pour un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) et de 5,9 % (de -0,2 à 12,1) (RCP2.6) à 15,3 % (de 6,3 à 24,9) (RCP8.5) pour la période de 2081 à 2100 (voir le chapitre 4, section 4.3.1). Les sécheresses futures et les déficits d'humidité du sol devraient être plus fréquents et intenses dans la région du Sud des Prairies durant l'été, lorsque l'évaporation et la transpiration en raison des températures accrues dépassent les précipitations (voir le chapitre 6, section 6.4.1 et 6.4.2). Étant donné que de nombreux cours d'eau des Prairies ont leur cours supérieur dans les montagnes de l'Ouest, l'écoulement fluvial estival est projeté de diminuer en parallèle avec la neige et la glace (voir le chapitre 6, section 6.2.1).

8.4.2.5: Région de la Colombie-Britannique

La tendance de réchauffement annuel moyen pour la Colombie-Britannique a été de 1,9 °C au cours de la période de 1948 à 2016. Les tendances sont plus importantes en hiver et plus faible en automne, avec une augmentation de 3,7 °C et 0,7 °C, respectivement (voir le chapitre 4, section 4.2.1). Les tendances de réchauffement de la partie supérieure océanique de 0,08 °C par décennie ont été observées au cours du dernier siècle au large de la côte ouest de l'île de Vancouver et une augmentation de 0,15 °C par décennie dans le détroit de Georgia (voir le chapitre 7, section 7.2.1). L'épaisseur de la glace des glaciers Place et Helm dans le Sud de la Colombie-Britannique a diminué de 30 à 50 cm d'équivalent en eau depuis le début des années 1980 (voir le chapitre 5, section 5.4.1). Les changements dans la glace et la neige ont influencé les cycles annuels de l'eau dans les

39 Les valeurs fournies sont la projection de la médiane basée sur de multiples modèles climatiques. Les valeurs entre parenthèses représentent les valeurs du 25^e et du 75^e percentile de l'ensemble multimodèle CMIP5. Voir le chapitre 4, tableau 4.2 pour les projections de température et le tableau 4.5 pour les projections de précipitations.

bassins versants dominés par la fonte des neiges (p. ex. les bassins de la rivière Peace, du fleuve Fraser et du fleuve Columbia), y compris des pointes d'écoulement fluvial printanier précoce, l'écoulement hivernal accru et les écoulements estivaux réduits (voir le chapitre 6, section 6.2.1 et 6.2.2). Le niveau relatif de la mer s'est élevé le long de la côte de la Colombie-Britannique, à l'exception de certains endroits éprouvant un soulèvement des terres, comme Tofino.

La température annuelle moyenne pour la période de 2031 à 2050 est prévue augmenter de 1,3 °C⁴⁰ (de 0,8 à 1,9) pour un scénario de faibles émissions (RCP2.6) à 1,9 °C (de 1,4 à 2,5) pour un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) et de 1,6 °C (de 1,1 à 2,1) (RCP2.6) à 5,2 °C (de 4,3 à 6,2) (RCP8.5) pour la période de 2081 à 2100 par rapport à la période de référence de 1986 à 2005 (voir le chapitre 4, section 4.3.1).

La température à la surface de la mer du Nord-Est de l'océan Pacifique devrait augmenter d'environ 2 °C en hiver et de 3 °C en été d'ici la période de 2046 à 2065 (voir le chapitre 7, section 7.2.2) dans le cas d'un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) par rapport à la période de 1986 à 2005. La hauteur des vagues au large de la Colombie-Britannique a diminué significativement au cours des trois ou quatre dernières décennies en été et a augmenté légèrement en hiver avec des tendances annuelles moyennes légèrement en diminution (voir le chapitre 7, section 7.4.2). L'élévation du niveau relatif de la mer dans le cas d'un scénario d'émissions élevées est prévue de dépasser 50 cm d'ici 2100 pour Prince Rupert, Haida Gwaii et la région de Vancouver (voir le chapitre 7, sections 7.5.1 et 7.5.1). La teneur en oxygène dans le Nord-Est du Pacifique a diminué et les eaux océaniques le long du littoral devraient devenir plus acides (chapitre 7, section 7.6.1 et 7.6.2).

Les précipitations annuelles moyennes ont augmenté de 5 % pendant la période de 1948 à 2012, les tendances saisonnières allant d'une diminution de 9,0 % en hiver à une augmentation de 18,2 % au printemps bien qu'il y ait un *degré de confiance faible* concernant l'ampleur de ces tendances (voir le chapitre 4, section 4.3.1). La diminution des précipitations en hiver diffère des changements des précipitations saisonnières observées dans d'autres régions du Canada. De telles différences régionales proviennent de la variabilité naturelle du climat. Les précipitations annuelles moyennes de 2031 à 2050 sont projetées d'augmenter de 4,3 % (de -0,4 à 9,8) pour un scénario de faibles émissions (RCP2.6) à 5,7 % (de 0,0 à 11,4) pour un scénario d'émissions élevées (RCP8.5) et de 5,8 % (de 0,4 à 11,9) (RCP2.6) à 13,8 % (de 5,7 à 22,4) (RCP8.5) pour la période de 2081 à 2100 (voir le chapitre 4, section 4.3.1). Comme dans le Sud des Prairies canadiennes, les sécheresses estivales dans la région intérieure de la Colombie-Britannique devraient augmenter en fréquence et en intensité en raison de l'augmentation de l'évapotranspiration causée par des températures plus élevées (voir le chapitre 6, section 6.4.2). On prévoit que les bassins versants en Colombie-Britannique continueront d'avoir une augmentation du ruissellement hivernal, des crues printanières précoces et des diminutions de l'écoulement estival (voir le chapitre 6, section 6.2.1).

40 Les valeurs fournies sont la projection de la médiane basée sur de multiples modèles climatiques. Les valeurs entre parenthèses représentent les valeurs du 25^e et du 75^e percentile de l'ensemble multimodèle CMIP5. Voir le chapitre 4, tableau 4.2 pour les projections de température et le tableau 4.5 pour les projections de précipitations.



8.5: Conclusions

Le Rapport sur le climat changeant du Canada décrit un Canada qui s'est réchauffé et qui se réchauffera davantage. Le réchauffement historique a mené à des changements dans la pluie et la neige, les rivières et les lacs, la glace ainsi que les régions côtières et ces changements remettent en question notre sentiment de ce qu'est un climat « normal ». Le climat mondial, y compris le climat canadien, est en changement en raison des émissions humaines de gaz à effet de serre, particulièrement le dioxyde de carbone (voir chapitres 2 et 4). Au-delà des prochaines décennies, la plus grande incertitude au sujet de l'ampleur des changements climatiques à venir est ancrée dans l'incertitude du comportement humain, c'est-à-dire si le monde suivra un scénario d'émissions faibles, moyennes ou élevées (voir le chapitre 3, section 3.2 et 3.3). Tant que le climat ne sera pas stabilisé, il n'y aura pas un nouveau climat « normal ».

Les études d'attribution ont montré que les changements climatiques d'origine anthropique ont influencé certains événements extrêmes récents, de même que des tendances à long terme à l'échelle régionale (voir chapitres 4, 5, 6, et 7). À l'avenir, les changements climatiques d'origine anthropique continueront d'influencer des aspects importants du climat pour l'agriculture, la foresterie, l'ingénierie, la planification urbaine, la santé publique et la gestion de l'eau ainsi que la préparation de lignes directrices et de normes. Le défi pour les utilisateurs de l'information climatique est de déterminer la meilleure façon d'intégrer l'information des changements climatiques dans les diverses méthodes et outils utilisés pour l'évaluation et la planification dans ces secteurs. L'information rassemblée ici dans ce rapport vise à orienter ce processus, informant la préparation de nouvelles normes, de l'évaluation et de la gestion des risques liés au climat ainsi que l'élaboration et la mise en œuvre de plans d'adaptation au climat.

La série de rapports *Le Canada dans un climat en changement*, dirigée par Ressources naturelles Canada, évalueront les connaissances disponibles sur les impacts des changements climatiques et notre adaptation à ceux-ci dans l'ensemble des régions et des secteurs. *Le Rapport sur le climat changeant du Canada* est la première publication de cette série et il a établi une base de connaissances sur la façon dont le climat canadien est en train de changer et pourquoi, dans le contexte pour évaluer les impacts et les réactions d'adaptation.

