



CHAPITRE 9

Dimensions
internationales

RAPPORT SUR LES
ENJEUX NATIONAUX



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Canada



Auteure coordonnatrice principale

Jimena Eyzaguirre, ESSA Technologies Ltd.

Auteurs principaux

Cedar Morton, Ph. D., ESSA Technologies Ltd.

Colette Wabnitz, Ph. D., Université de la Colombie-Britannique et
Université Stanford

Michael Copage, Environnement et Changement climatique Canada

Robert McLeman, Ph. D., Université Wilfrid Laurier

Contributeurs

Danica Lassaline, Environnement et Changement climatique Canada

Juliano Palacios-Abrantes, Ph. D., Université de la Colombie-Britannique

Kamleshan Pillay, Ph. D., spécialiste indépendant en financement de
l'adaptation

Citation recommandée

Eyzaguirre, J., Morton, C., Wabnitz, C., Copage, M. et McLeman, R.
(2021) : Dimensions internationales; chapitre 9 dans Le Canada dans
un climat en changement : Rapport sur les enjeux nationaux, (éd.) F.J.
Warren et N. Lulham, gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario

Table des matières

Messages clés	704
9.1 Introduction	706
9.1.1 Aperçu des conclusions des évaluations antérieures	708
9.2 Les changements climatiques ont une incidence sur la navigation dans l'Arctique et menacent la souveraineté	709
9.2.1 Introduction	710
9.2.2 Climat, glace marine et navigation dans l'Arctique	710
9.2.3 Risques liés aux changements climatiques pour le contrôle du Canada sur le passage du Nord-Ouest	716
9.2.4 Stratégies pour s'adapter à l'augmentation de l'activité de navigation dans le passage du Nord-Ouest	720
Étude de cas 9.1 : Stratégies d'adaptation pour le tourisme lié aux bateaux de croisière dans l'Arctique canadien	723
9.3 Les ententes transfrontalières relatives aux eaux marines et aux eaux douces ne tiennent généralement pas compte des changements climatiques	724
9.3.1 Introduction	725
Étude de cas 9.2 : Le Traité Canada–États-Unis sur le saumon du Pacifique	726
9.3.2 Ententes maritimes	728
9.3.3 Ententes relatives à l'eau douce	732
Étude de cas 9.3 : Moderniser le Traité Canada–États-Unis du fleuve Columbia pour tenir compte des changements climatiques	743
9.4 Les changements climatiques présentent des risques et des occasions pour le commerce international	745
9.4.1 Introduction	745
9.4.2 Risques liés au commerce et aux changements climatiques	749
9.4.3 Adaptation	770
9.5 Les migrations humaines et les évacuations liées aux changements climatiques augmenteront la demande d'immigration au Canada	773
9.5.1 Introduction	774
9.5.2 Le lien climat-migration	774
9.5.3 Migration actuelle et estimée liée aux changements climatiques	779



9.5.4 Perspectives pour le Canada	782
Étude de cas 9.4 : Le rôle des changements climatiques dans les conflits et les migrations	784
9.6 Une demande accrue d'aide internationale est attendue	785
9.6.1 Introduction	786
9.6.2 Le lien climat-sécurité	786
9.6.3 Demandes d'aide internationale	788
9.6.4 Réaction et perspectives du Canada	789
Étude de cas 9.5 : Recherches sur les initiatives de mise en commun des risques face aux changements climatiques en Afrique du Sud	791
9.7 Aller de l'avant	793
9.7.1 Les lacunes en connaissances et les besoins en recherche	793
9.8 Conclusion	800
9.9 Références	801

Messages clés

Les changements climatiques ont une incidence sur la navigation dans l'Arctique et menacent la souveraineté (voir la section 9.2)

La diminution de l'étendue de la glace marine résultant des changements climatiques permet une augmentation du trafic maritime dans l'océan Arctique, y compris dans le passage du Nord-Ouest. Les changements climatiques et leurs impacts témoignent de la nécessité de renforcer les règles et les capacités pour démontrer l'intendance efficace du Canada dans le passage du Nord-Ouest et pour assurer une navigation sûre, sécuritaire et durable au fil de la fonte des glaces.

Les ententes transfrontalières relatives aux eaux marines et aux eaux douces ne tiennent généralement pas compte des changements climatiques (voir la section 9.3)

Les ententes transfrontalières du Canada relatives aux eaux marines et aux eaux douces n'ont pas été établies en tenant compte des changements climatiques. En collaboration avec des partenaires internationaux, le Canada a l'occasion de faire preuve de leadership dans la préservation de la coopération à long terme et la protection des ressources partagées en s'appuyant sur des pratiques d'adaptation réputées efficaces.

Les changements climatiques présentent des risques et des occasions pour le commerce international (voir la section 9.4)

Le Canada dépend du commerce international et bénéficiera de plus en plus des effets économiques découlant des phénomènes météorologiques extrêmes et des changements climatiques, et de l'adaptation ailleurs dans le monde, surtout dans les pays avec lesquels il entretient de solides liens commerciaux.

Les migrations humaines et les évacuations liées aux changements climatiques augmenteront la demande d'immigration au Canada (voir la section 9.5)

Les cyclones tropicaux, les inondations, les sécheresses, les feux de forêt et l'insécurité alimentaire obligent des millions de personnes à migrer chaque année. D'ici le milieu et la fin du siècle, les changements climatiques généreront un nombre croissant de migrants, en particulier dans les pays les moins développés d'Afrique subsaharienne, d'Asie, d'Amérique latine et des Caraïbes. Le Canada sera soumis à des pressions internes et externes croissantes pour accepter un plus grand nombre d'immigrants en provenance de régions perturbées par les changements climatiques.



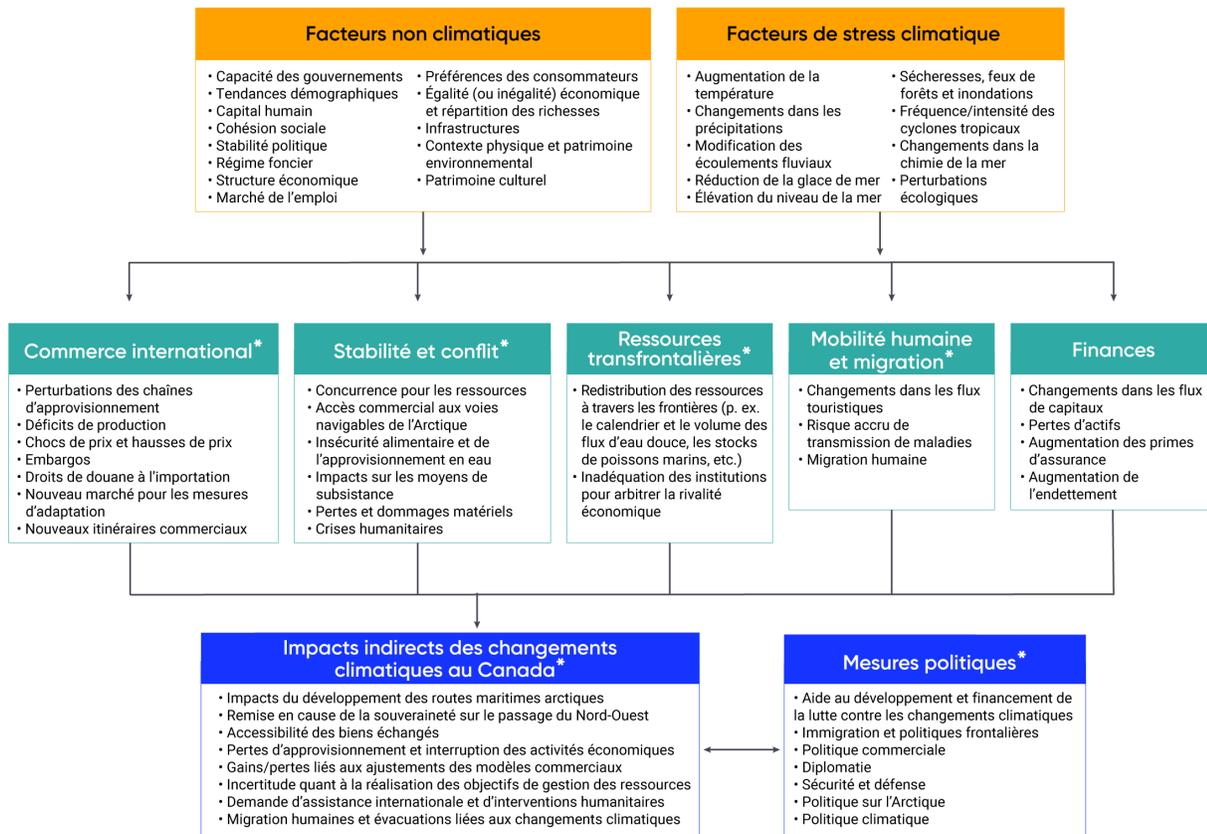
Une demande accrue d'aide internationale est attendue (voir la section 9.6)

Les changements climatiques peuvent nuire à la sécurité humaine dans les pays en développement et accroître les demandes d'aide internationale du Canada. Le Canada s'attaque aux risques climatiques relatifs aux objectifs de développement et d'aide humanitaire en fournissant une aide financière et technique pour l'adaptation et la résilience aux changements climatiques.

9.1 Introduction

Le présent chapitre évalue les risques et les occasions pour le Canada en ce qui a trait aux impacts indirects des changements climatiques et il traite des mesures prises pour les évaluer et les gérer. Il met l'accent sur la navigation dans l'Arctique et la souveraineté sur le passage du Nord-Ouest, la gestion des ressources transfrontalières, le commerce international, les migrations humaines et les évacuations liées aux changements climatiques ainsi que le rôle du Canada dans l'appui de la réduction des risques climatiques et dans l'adaptation aux changements climatiques par le biais de l'aide internationale. Les impacts des changements et de la variabilité climatiques ne se limitent pas aux frontières nationales : ils ont une incidence sur les structures, les institutions et les processus sociaux qui peuvent amplifier, propager ou atténuer les risques (Moser et Hart, 2015). Ces impacts comprennent les flux biophysiques (p. ex. le partage des ressources en eau douce), le commerce et les flux de financement et de personnes (Stockholm Environment Institute, 2013). Les mesures prises pour s'adapter aux changements climatiques peuvent également avoir des ramifications au-delà des domaines ciblés pour leur mise en œuvre (Stockholm Environment Institute, 2018). Par conséquent, il est important d'explorer les vulnérabilités et les impacts provenant de l'extérieur du Canada, ainsi que les dimensions internationales des tendances et des événements qui se produisent au Canada, même s'ils sont rarement pris en compte dans les évaluations des changements climatiques et la planification de l'adaptation (Challinor et coll., 2017; Moser et Hart, 2015).

La portée des dimensions internationales des changements climatiques et de l'adaptation est vaste, tout comme les effets transfrontaliers, téléconnectés et en cascade (Benzie et Persson, 2019). Les effets transfrontaliers s'étendent aux pays voisins. Les effets téléconnectés se propagent par des réseaux sur de grandes distances. Les effets en cascade résultent d'un danger initial qui génère une séquence d'impacts et de réactions en interaction. La figure 9.1 illustre certains des impacts indirects des changements climatiques sur le Canada et sur les mesures politiques connexes. Malgré une prise de conscience croissante des risques pour un pays découlant des impacts observés et projetés des changements climatiques à l'échelle mondiale, particulièrement en ce qui a trait à la sécurité nationale (Collège des Forces canadiennes, 2018), les conséquences potentielles pour le Canada demeurent mal comprises.



*Le chapitre sur les dimensions internationales se concentre sur ces éléments.

Figure 9.1 : Exemples de l'exposition du Canada aux impacts indirects des changements climatiques aux dimensions internationales. Source : Adapté de Hildén et coll., 2020.

Ce chapitre s'inspire de plusieurs sources de publications pour explorer certains impacts indirects des changements climatiques sur le Canada, représentant un mélange de mécanismes de transmission, de portée des impacts et d'occasions d'adaptation. Le chapitre commence par décrire les risques pour le Canada liés à l'augmentation du transport et de la navigation étrangers dans les voies navigables arctiques canadiennes, en mettant l'accent sur le passage du Nord-Ouest et les revendications de souveraineté connexes du Canada. Il examine ensuite la capacité des ententes transfrontalières relatives aux eaux marines et aux eaux douces de s'adapter aux incertitudes accrues posées par le changement rapide du climat et des conditions hydrologiques et océaniques, par opposition aux ententes en place entre les pays ou régissant les bassins marins en regard des pratiques exemplaires en matière d'adaptation. Tant pour la navigation dans l'Arctique que pour la souveraineté et la gestion des ressources transfrontalières, l'adaptation aux changements climatiques comprend des mesures visant à promouvoir la bonne intendance de l'environnement, à préserver la coopération à long terme et à reconnaître les rôles uniques des peuples autochtones. Le chapitre explore ensuite les risques et les occasions économiques pour le Canada découlant des perturbations liées aux changements climatiques sur les chaînes d'approvisionnement et sur les réseaux

de distribution, ainsi que des changements apportés aux modèles de commerce mondial en réponse aux impacts climatiques. L'adaptation dans ce contexte ne se concentre pas seulement sur la protection des intérêts économiques du Canada, mais doit également tenir compte des effets négatifs des ajustements à long terme du commerce pour les collectivités au-delà des frontières du Canada. Les deux dernières sections portent sur la capacité et la volonté du Canada de participer sur la scène mondiale pour endiguer l'instabilité et les conflits dans les régions du monde qui sont vulnérables aux changements climatiques. Après avoir décrit ce qui lie le climat aux migrations humaines ainsi qu'à la sécurité humaine, le chapitre évalue les répercussions des changements climatiques sur les demandes d'immigration, de réinstallation des réfugiés et de programmes d'aide internationale au Canada.

Le chapitre se termine par la détermination des lacunes dans les connaissances et des nouveaux enjeux qui touchent les domaines d'impact. Une attention accrue est donnée à la gouvernance de l'adaptation dans le contexte des risques transfrontaliers ainsi qu'au rôle du Canada dans le renforcement de la résilience des systèmes alimentaires mondiaux face au climat, deux nouveaux enjeux. Ce chapitre aborde également la nécessité d'une utilisation accrue des outils d'évaluation qui répondent aux défis méthodologiques de délimitation des problèmes complexes ainsi que de l'amélioration de la capacité de modélisation économique. Dans l'ensemble, il est évident que le Canada a l'occasion de faire preuve de leadership dans le développement de connaissances et d'outils pour se préparer aux risques climatiques, sous leurs multiples facettes et à plusieurs échelles, et dans le renforcement de la coopération internationale pour soutenir la stabilité mondiale et le bien-être des collectivités dans un monde aux prises avec des perturbations climatiques.

9.1.1 Aperçu des conclusions des évaluations antérieures

Les évaluations antérieures ont porté sur les dimensions internationales des impacts des changements climatiques et de l'adaptation pour le Canada. [Vivre avec les changements climatiques au Canada](#) (Lemmen et coll., 2008) comprenait un chapitre sur le Canada dans un contexte international. Cette évaluation concluait que les impacts des changements climatiques ailleurs dans le monde et les mesures d'adaptation visant à y remédier pourraient avoir des répercussions sur les Canadiens, sur la compétitivité de certaines industries canadiennes, ainsi que sur l'aide internationale, le maintien de la paix et l'immigration. Elle démontrait également que le Canada a la capacité et l'obligation, en vertu de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, d'aider les pays en développement à s'adapter aux changements climatiques. Le chapitre soulignait que peu de recherches avaient été entreprises pour comprendre les répercussions de ces impacts sur les politiques et les affaires du point de vue canadien.

[Vivre avec les changements climatiques au Canada : perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation](#) (Warren et Lemmen, 2014) comprenait deux chapitres pertinents. Le chapitre sur l'adaptation comprenait une section sur l'état de l'adaptation à l'échelle internationale, particulièrement dans les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), afin d'offrir des éléments de contexte permettant de mesurer les progrès du Canada. Il concluait que la mise en œuvre des mesures d'adaptation en était aux premiers stades dans la plupart, sinon la totalité, des pays développés, où rares étaient les pays possédant des mandats d'adaptation prescrits par la loi. Il concluait également que les

stratégies nationales d'adaptation, bien qu'utiles pour indiquer l'engagement politique, n'ont pas toujours mené à des actions concrètes (Eyzaguirre et Warren, 2014). Le chapitre sur l'industrie évaluait la recherche sur l'adaptation aux changements climatiques et le commerce international (Kovacs et Thistlethwaite, 2014). Il concluait que le sujet demeure un domaine émergent, mettant en évidence l'exposition au risque que les changements climatiques perturbent les chaînes d'approvisionnement et les réseaux de distribution qui touchent les marchés commerciaux canadiens et les occasions d'exporter des outils de transfert de risques financiers vers les régions vulnérables. La recherche canadienne n'était pas disponible ou n'était pas mentionnée.

9.2 Les changements climatiques ont une incidence sur la navigation dans l'Arctique et menacent la souveraineté

La diminution de l'étendue de la glace marine résultant des changements climatiques permet une augmentation du trafic maritime dans l'océan Arctique, y compris dans le passage du Nord-Ouest. Les changements climatiques et leurs impacts témoignent de la nécessité de renforcer les règles et les capacités pour démontrer l'intendance efficace du Canada dans le passage du Nord-Ouest et pour assurer une navigation sûre, sécuritaire et durable au fil de la fonte des glaces.

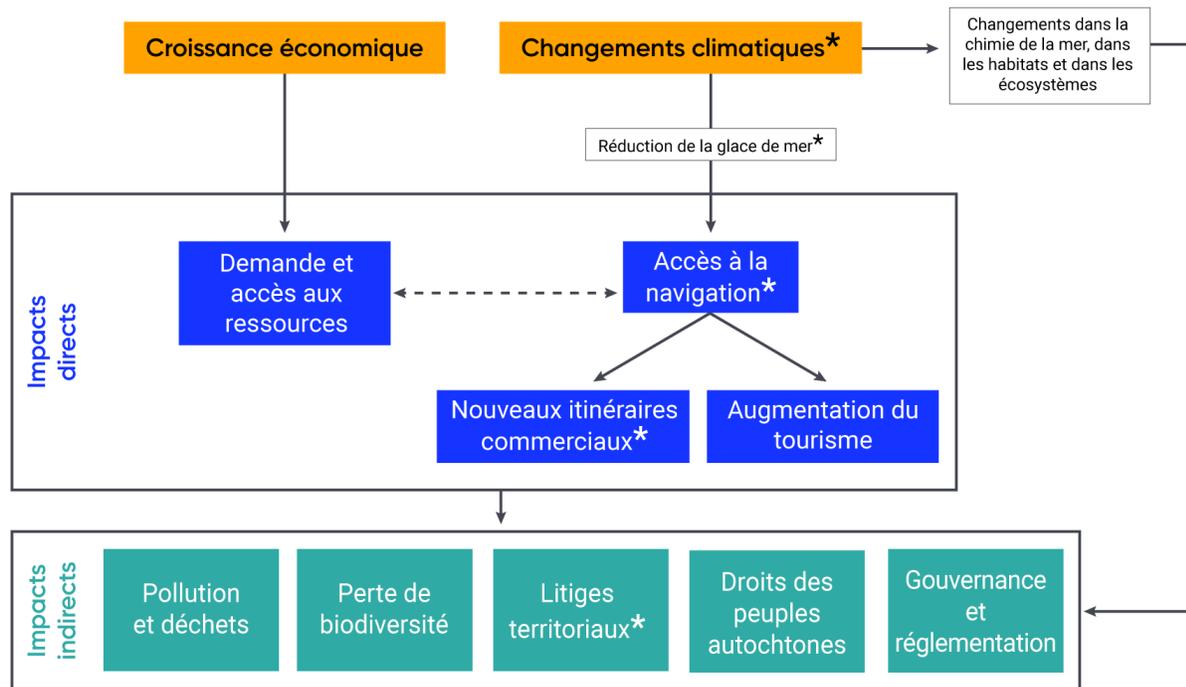
Au cours des dernières décennies, l'étendue et l'épaisseur de la glace marine estivale dans les aires marines de l'Arctique canadien ont diminué de façon constante. L'accès physique aux ressources et aux eaux de l'Arctique permet d'accroître l'activité économique et le trafic maritime, y compris par le passage du Nord-Ouest. Ce dernier relie l'océan Atlantique (baie de Baffin) à l'océan Pacifique (mer de Beaufort). La distance de transport entre New York et Shanghai par le passage du Nord-Ouest est d'environ 20 % inférieure à celle qui passe par le canal de Panama. Pour des motifs de protection de l'environnement, la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer confère aux pays côtiers de l'Arctique comme le Canada le droit de réglementer le trafic maritime dans les eaux couvertes de glace, même dans les détroits où les navires étrangers pourraient autrement jouir du droit de passage en transit sans entrave. Bien que la glace marine estivale ne soit pas susceptible de disparaître entièrement au cours des 30 prochaines années, un réchauffement accru dû aux changements climatiques et une réduction de la glace marine pourraient poser des défis pour les arguments juridiques du Canada en faveur de la réglementation du transport maritime dans les canaux et les détroits du passage du Nord-Ouest. L'utilisation soutenue de ces voies de navigation dans l'Arctique par les pays étrangers pourrait faire du passage du Nord-Ouest un détroit international. L'accès physique progressif aux zones maritimes accroît l'importance de renforcer la capacité du Canada d'exercer de manière proactive une bonne intendance du passage du Nord-Ouest afin de réaliser une combinaison d'objectifs diplomatiques, informationnels, militaires et socio-économiques, ainsi que la protection des droits des peuples autochtones qui le bordent sur toute sa distance.

9.2.1 Introduction

Au milieu des années 2000, l'intérêt canadien et international pour l'avenir de la navigation dans l'Arctique a augmenté en raison du réchauffement des températures, du retrait rapide de la glace marine et d'un boom des produits de base qui ont suscité des attentes quant à la rentabilité de la mise en valeur des ressources énergétiques et minérales dans le Nord (Exner-Pirot, 2016; Guy et Lasserre, 2016; Harber, 2015; Farré et coll., 2014). La présente section fournit de l'information sur la réduction de la glace marine et la navigation dans l'Arctique canadien, puis elle met l'accent sur les risques liés aux changements climatiques pour la souveraineté du Canada sur le passage du Nord-Ouest et traite de la capacité du pays d'assurer une intendance efficace du passage du Nord-Ouest grâce à une navigation sûre, sécuritaire et durable à mesure que les changements climatiques s'intensifient.

9.2.2 Climat, glace marine et navigation dans l'Arctique

Avec le retrait rapide de la glace marine dans l'océan Arctique (Derksen et coll., 2019) et l'accès physique accru à la région et à ses ressources, l'Arctique a désormais une place sur la scène mondiale. Les changements rapides en cours dans le milieu marin de l'Arctique, y compris la diminution de l'étendue, de la durée et de l'épaisseur de la glace marine et les changements dans la répartition et l'abondance des poissons et d'autres ressources biologiques, alimentent des scénarios concurrents de l'avenir de la région. Les scénarios économiques traitent de l'exploitation et de la concurrence par rapport aux ressources naturelles (p. ex. les hydrocarbures, les ressources minérales et les stocks de poissons), de la croissance de l'industrie touristique dans l'Arctique et de l'amélioration du transport maritime (Ash, 2016; Arruda, 2015; Bader et coll., 2014; Williams et coll., 2011). Les scénarios sur la sécurité militaire mettent l'accent sur le renforcement des capacités de défense des pays circumpolaires nordiques (p. ex. Åtland, 2014) et sur les menaces provenant d'éléments criminels (p. ex. les terroristes, les passeurs, les braconniers) (Arctic Domain Awareness Centre, 2017; Charron, 2015; Flake, 2014). Les scénarios environnementaux décrivent l'Arctique comme un patrimoine maritime mondial, où les incidences des changements climatiques touchent l'ensemble de la planète (Bennett, 2015), et comme une zone fragile et vierge potentiellement menacée par des catastrophes liées aux ressources ou au transport maritime (Dodds et Hemmings, 2015). Enfin, les scénarios culturels et fondés sur les droits font état des terres, de la mer et de la glace arctiques comme la patrie des Inuits dont l'utilisation et l'occupation historiques ont renforcé la crédibilité du pays à l'égard des revendications de souveraineté (Inuit Tapiriit Kanatami, 2017; Dodds et Hemmings, 2015; Arnold, 2012; Conseil circumpolaire inuit, 2009). Les facteurs mondiaux du changement dans la région et leur effet d'entraînement sont communs à l'ensemble des scénarios (voir la figure 9.2). Les impacts des changements climatiques, leurs liens avec de nouvelles voies de navigation et les conflits connexes liés aux voies navigables et aux territoires arctiques représentent une partie de ce portrait causal complexe.



*Le chapitre sur les dimensions internationales se concentre sur ces éléments.

Figure 9.2 : Facteurs mondiaux des changements dans le milieu marin arctique. Source : Adapté de Williams et coll., 2011.

Les caractéristiques de la glace marine influencent la navigabilité dans les eaux arctiques, tout comme les vents forts et variables, les conditions des vagues et les tempêtes (Ng et coll., 2018; Pendakur, 2017). Depuis la fin des années 1960, la hausse des températures de l'air a contribué à la diminution de l'étendue, de l'épaisseur et de l'âge de la glace marine estivale dans l'océan Arctique. L'étendue de la glace marine en été a diminué de 5 % à 20 % par décennie dans l'Arctique canadien, y compris dans les zones qui couvrent le passage du Nord-Ouest (voir l'encadré 9.1; Derksen et coll., 2019). Dans l'Arctique canadien, la glace qui auparavant s'accumulait pendant plusieurs années sans fondre est désormais plus mince et saisonnière, la plus grande réduction de glace pluriannuelle étant observable dans la mer de Beaufort et l'archipel Arctique canadien (Derksen et coll., 2019). Selon divers scénarios climatiques, les scientifiques prévoient des réductions continues de la glace marine saisonnière ainsi que l'ouverture progressive des principales voies navigables libres de glace pour une partie de l'année (Derksen et coll., 2019; Meredith et coll., 2019; Ng et coll., 2018). L'augmentation de l'énergie des vagues et de la chaleur dégagée par le mélange fait par les vagues à la surface de l'océan peuvent accélérer davantage la réduction de la glace marine (Greenan et coll., 2019). Les prévisions concernant le moment où les conditions de navigation sont libres de glace diffèrent en fonction des définitions de « libre de glace » et des scénarios sur la concentration mondiale de gaz à effet de serre (GES) utilisés. Par rapport aux autres routes maritimes de l'océan Arctique, l'archipel Arctique canadien est susceptible de voir la présence la glace marine persister, laquelle sera transportée vers le sud

dans le passage du Nord-Ouest et posera un danger continu lié à la glace pour la navigation (Derksen et coll., 2019; Ng et coll., 2018; Greenert, 2014). L'analyse des conditions des vents, des vagues et des tempêtes dans l'Arctique est limitée par des lacunes dans les données de surveillance et les interactions complexes entre la glace, l'océan et l'atmosphère (Ng et coll., 2018). Des études indiquent des tendances qui s'opposent quant à la vitesse du vent, mais la hauteur des vagues et la durée de la saison des vagues dans l'Arctique canadien devraient augmenter au cours du présent siècle à mesure que la glace marine fondra (Greenan et coll., 2019; Ng et coll., 2018). Les observations sur l'évolution de la glace marine des Aînés inuits et des chasseurs expérimentés qui vivent dans les collectivités sises le long de l'archipel Arctique canadien appuient ces résultats scientifiques (Panikkar et coll., 2018).

Encadré 9.1 : Les routes maritimes de l'Arctique sont des voies navigables qui permettent de se déplacer dans l'Arctique

Trois routes relient les océans Pacifique et Atlantique : le passage du Nord-Ouest, le passage du Nord-Est et la route maritime transpolaire (voir la figure 9.3; Østreng et coll., 2013). Le passage du Nord-Ouest englobe les détroits et les bras de mer de l'archipel Arctique canadien et suit la côte nordique de l'Alaska; il comporte cinq routes reconnues (Conseil de l'Arctique, 2009). Le passage du Nord-Est longe les côtes russes et norvégiennes. La route maritime transpolaire traverse l'Arctique au pôle Nord. Deux autres voies navigables sont la route de la mer du Nord, qui fait partie du passage du Nord-Ouest entre le détroit de Béring et la mer de Kara, et le pont de l'Arctique qui relie la Russie au Canada par la baie d'Hudson.

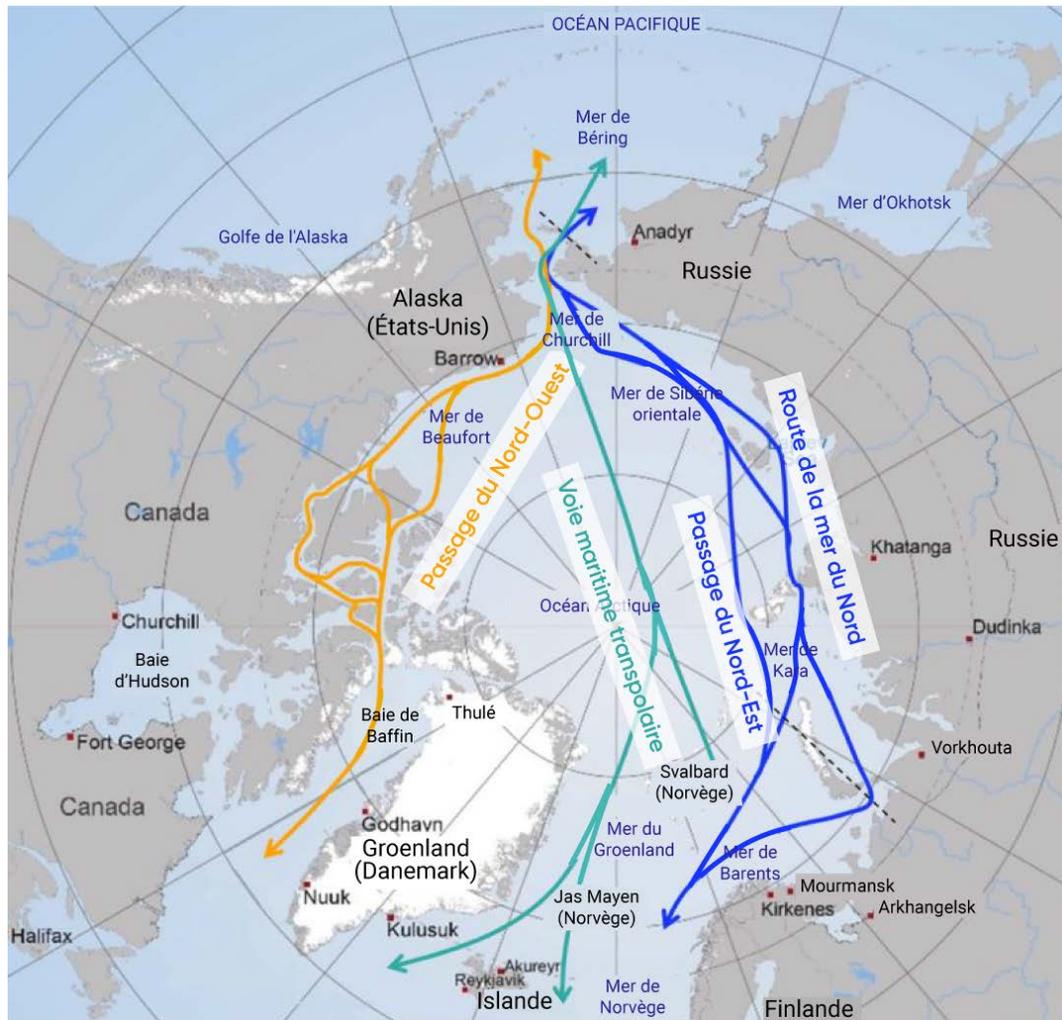


Figure 9.3 : Carte des routes maritimes de l'Arctique. Source : Dyrcoz, 2017.

La navigation dans l'Arctique est attrayante en raison de la possibilité de réduire les distances et les coûts de navigation, et d'économiser du carburant et du temps, par rapport aux routes passant par les voies maritimes au sud (voir le tableau 9.1).

Tableau 9.1 : Distances (en kilomètres) entre des ports importants qui utilisent deux routes maritimes de l'Arctique par rapport aux routes standard

ORIGINE-DESTINATION	CANAL DE PANAMA	SUEZ ET MALACCA	PASSAGE DU NORD-OUEST	PASSAGE DU NORD-EST
Londres–Yokoyama	23 300	21 200	14 080	13 841
Rotterdam–Shanghai	25 588	19 550	16 100	15 793
Hambourg–Seattle	17 110	29 780	13 410	12 770
Rotterdam–Vancouver	16 350	28 400	14 330	13 220
Rotterdam–Los Angeles	14 490	29 750	15 120	15 552
New York–Shanghai	20 880	22 930	17 030	19 893
New York–Hong Kong	21 260	21 570	18 140	20 985
New York–Singapour	23 580	19 320	19 540	23 121

Note : La route du passage du Nord-Ouest utilise le détroit de McClure. Gris = distances les plus courtes, bleu = en deçà de 15 %.

Source : Guy et Lasserre, 2016.

L'activité des navires augmente dans les eaux arctiques, les changements climatiques et la réduction de la glace marine étant certains des facteurs qui ont contribué à cette hausse (Guy et Lasserre, 2016; Pizzolato et coll., 2016). Les types de navires exploités dans la région comprennent les vraquiers et les porte-conteneurs pour le transit vers les marchés du sud; les navires de croisière, les embarcations de plaisance, les pétroliers, les navires-cargo, les remorqueurs et les barges qui œuvrent dans le Nord ou servent au ravitaillement; ainsi que les navires gouvernementaux et les brise-glaces (Dawson et coll., 2018; Beveridge et coll., 2016; Guy et Lasserre, 2016; Lasserre, 2016). Le trafic maritime dans les voies navigables de l'Arctique canadien a presque triplé entre 1990 et 2015 (GIEC, 2019; Hildebrand et coll., 2018, Guy et Lasserre, 2016; PEW Charitable Trusts,

2016; Charron, 2015). Les distances parcourues par type de navire ont également augmenté (Dawson et coll., 2018). Pizzolato et coll. (2016) ont regroupé des ensembles de données spatiales sur l'activité maritime et les concentrations de glace marine dans l'Arctique canadien de 1990 à 2015 et ont ainsi révélé une corrélation statistiquement significative entre ces deux variables dans la mer de Beaufort, l'ouest du chenal Parry, l'ouest de la baie de Baffin et le bassin Foxe. Dans d'autres régions de l'Arctique canadien, les conditions de la glace marine ne représentaient pas un facteur prédictif des tendances de l'activité maritime (Pizzolato et coll., 2016); les facteurs non climatiques, comme la capacité de maintenir des horaires prévisibles, influencent clairement les décisions des exploitants de navires (Beveridge et coll., 2016; Lasserre et coll., 2016). À l'heure actuelle, le trafic de transit dans le passage du Nord-Ouest reste trop faible pour attirer une attention commerciale ou militaire importante (Charron, 2015; Lackenbauer et Lajeunesse, 2014). Entre 2000 et 2014, les transits complets par le passage du Nord-Ouest variaient de six à 30 par année; les embarcations de plaisance comptent pour le type de transits dont la croissance est la plus rapide (Beveridge et coll., 2016; Guy et Lasserre, 2016; gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, 2015).

Bien qu'il ne fasse presque aucun doute que le trafic maritime augmentera, la navigation abordable et sécuritaire dans l'Arctique sera lente à se développer et il est peu probable que le passage du Nord-Ouest devienne la voie optimale pour le transport maritime international (Lackenbauer et Lajeunesse, 2014). Les projections à moyen terme (de 2030 à 2050) indiquent des centaines de navires circulant sur les routes maritimes de l'Arctique (p. ex. Greenert, 2014); il s'agirait d'une croissance de plus de 5 % de l'activité maritime annuelle (Williams et coll., 2011), une navigation accrue des navires en eau libre et modérément accrue des navires renforcés pour la navigation dans les glaces en septembre (Smith et Stephenson, 2013) et une évolution des échanges commerciaux (Bekkers et coll., 2018). Cependant, le potentiel d'utilisation des routes arctiques en remplacement des routes commerciales traditionnelles du sud est probablement surestimé (Guy et Lasserre, 2016; Farré et coll., 2014). Les occasions d'expansion du transport maritime dans l'Arctique sont atténuées par les défis constants pour la navigation et la sécurité que posent la glace marine mobile en été, la glace qui obstrue les détroits et les canaux, les glaces plus anciennes et plus épaisses et d'autres éléments climatiques (Dirksen et coll., 2019; Ng et coll., 2018; Pendakur, 2017; Farré et coll., 2014). Les incertitudes à l'égard des marchés mondiaux, les prix des produits de base et l'innovation technologique, entre autres facteurs non climatiques, limitent également le potentiel de transport maritime (Johnston et coll., 2017; Andrew, 2014). Ces défis se traduisent par des risques et des coûts pour les exploitants : le coût plus important de construction des navires en raison de la nécessité de les renforcer pour résister aux glaces; les défis saisonniers liés au calendrier; le besoin d'équipement pour repérer et réagir aux glaces et d'équipages possédant une expérience de ces conditions de navigation particulières; et les primes d'assurance élevées (Beveridge et coll., 2016; Guy et Lasserre, 2016). La viabilité économique de la navigation dans l'Arctique, par rapport aux routes du sud, est également entravée par des lacunes technologiques et d'infrastructure, notamment l'absence de ports modernes en eau profonde et d'autres services offerts aux navires en transit, les capacités limitées de recherche et de sauvetage, une cartographie limitée des eaux arctiques et des difficultés continues quant aux prévisions des glaces saisonnières (Melia et coll., 2017; Guy et Lasserre, 2016). Dans l'Arctique, le Canada et la Russie ont adopté des modèles de développement des voies de navigation différents (voir le tableau 9.2; Guy et Lasserre, 2016). Par conséquent, la navigation internationale par le passage du Nord-Ouest, avec des infrastructures et des services sous-développés, pourrait s'avérer moins préférable que la navigation par la route de la mer du Nord (Beveridge et coll., 2016; Bonds, 2016;

Bennett, 2014; Farré et coll., 2014). Par exemple, selon une étude, les compagnies maritimes européennes considèrent fortement l'escorte de brise-glaces et les aides à la navigation comme des services essentiels pour la navigation dans l'Arctique (Lasserre et coll., 2016), ce qui est présent sur la route de la mer du Nord.

Tableau 9.2 : Différences en matière de gouvernance de la route de la mer du Nord par rapport au passage du Nord-Ouest en ce qui a trait au trafic maritime

LA RUSSIE ET LA ROUTE DE LA MER DU NORD	LE CANADA ET LE PASSAGE DU NORD-OUEST
<ul style="list-style-type: none">• Organisme administratif spécial créé pour gérer le trafic entre le détroit de Béring et celui de Kara (Northern Sea Route Administration)• Demandes de transit• Frais de transit obligatoires en échange de prestation de services de pilotage, d'escorte par des brise-glaces et de la possibilité d'accoster dans des ports de petite envergure en cas d'urgence• Pilotage obligatoire• Navires encouragés à se faire escorter par des brise-glaces• Au moins neuf ports en eau profonde• Réseau de centres de recherche et de sauvetage dans l'Arctique	<ul style="list-style-type: none">• Aucuns frais de transit obligatoires• Enregistrement obligatoire des navires transportant plus de 300 tonnes de jauge brute, ou qui transportent des polluants ou des marchandises dangereuses• Aucun service fourni autre que l'aide à la navigation (bouées saisonnières, transmission fréquente des cartes des glaces)• Aucun port en eau profonde• Les bases de recherche et de sauvetage sont situées loin au sud (Gander, Halifax, Trenton, Cold Lake et Comox)

Source : Guy et Lasserre, 2016.

9.2.3 Risques liés aux changements climatiques pour le contrôle du Canada sur le passage du Nord-Ouest

Bien qu'il soit peu probable à court terme que le volume du trafic maritime et les transits internationaux par le passage du Nord-Ouest augmentent considérablement, il serait prudent de se préparer à la croissance à long terme de la navigation et du commerce maritime et aux risques environnementaux, sociaux, économiques, culturels et géopolitiques connexes (Dawson et coll., 2020a; Hauser et coll., 2018; Cotter, 2017). Toutefois,

le passage du Nord-Ouest est considéré comme une ressource contestée et une source de tensions internationales futures, en particulier en regard d'un intérêt accru de l'Asie pour l'Arctique et ses ressources naturelles (Levitt, 2019; Exner-Pirot, 2016; Landriault, 2016; Rothwell, 2015; Wallin et Dallaire, 2011; Huebert, 2010). Les impacts des changements climatiques, notamment la diminution de la glace marine, pourraient affaiblir les revendications territoriales du Canada sur le passage du Nord-Ouest. Les changements climatiques remettent également en question la capacité des infrastructures et des systèmes canadiens en place (p. ex. la recherche et le sauvetage, la surveillance en mer) en vue de démontrer une gestion efficace du passage du Nord-Ouest.

En termes juridiques, la souveraineté désigne les droits reconnus de compétence exclusive sur un territoire (Cox, 2015). Le Canada revendique la souveraineté sur toutes les eaux de son archipel Arctique et considère le passage du Nord-Ouest comme des eaux « intérieures » sur lesquelles le Canada a le pouvoir de réglementer l'entrée et de contrôler l'accès par ses diverses routes (voir la vidéo 9.1; Lalonde, 2019; Lackenbauer et Lalonde, 2017b). L'occupation et l'utilisation historiques des terres, de la mer et des glaces arctiques par les peuples autochtones, l'inclusion de l'archipel Arctique dans la situation de référence du Canada, et l'application des règlements environnementaux dans le passage du Nord-Ouest dans le cadre de la *Loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques* (LPPEA) de 1970 sont des éléments clés des revendications de souveraineté du Canada (Guy et Lasserre, 2016; Cox, 2015; Wright, 2014; Zellen, 2010; Carnaghan et Goody, 2006). De plus, le Canada a affirmé son contrôle militaire dans le Nord par le biais de dépenses en ressources humaines et en infrastructure. Cela comprend l'expansion des Rangers canadiens, une flotte de navires de patrouille, un centre d'entraînement des Forces canadiennes, une installation de ravitaillement en eau profonde et une capacité accrue de surveillance par radar et par satellite. Le maintien du passage du Nord-Ouest dans les eaux intérieures constitue également une priorité pour les Inuits du Canada, puisque le passage fait partie de leur territoire arctique, Inuit Nunangat (voir la vidéo 9.2; George, 2019a; Conseil circumpolaire inuit, 2018). La pollution, les déversements d'hydrocarbures et les effets négatifs sur les mammifères marins sont parmi les principales préoccupations des Inuits par rapport à l'augmentation des activités de navigation (Dawson et coll., 2020a; Conseil de l'Arctique, 2009).



Vidéo 9.1 : Sovereignty: Political science and security scholars' perspective on Arctic sovereignty and shipping in the Northwest Passage (Souveraineté : Le point de vue d'experts sur la science politique et la sécurité en ce qui concerne la souveraineté dans l'Arctique et la navigation dans le passage du Nord-Ouest [en anglais seulement]).
Source : Baldassari, 2017, 2013. <<https://vimeo.com/104400714>>



Vidéo 9.2 : Nilliajut 2 : Inuit Perspectives on the Northwest Passage, Shipping and Marine Use. (Points de vue des Inuits sur le passage du Nord-Ouest, la navigation maritime et l'utilisation maritime [en anglais seulement]).
Source : Inuit Tapiriit Kanatami, 2018. <<https://www.youtube.com/watch?v=0EGzKIQo0jY>>

Les menaces perçues envers la revendication de souveraineté du Canada sur le passage du Nord-Ouest proviennent d'opinions divergentes de certains pays sur le statut du passage du Nord-Ouest à titre d'eaux intérieures canadiennes (Lackenbauer et Lalonde, 2017b). Des cinq États dotés de côtes arctiques, soit le Canada, le Danemark, la Norvège, la Russie et les États-Unis, les États-Unis considèrent depuis longtemps le passage du Nord-Ouest comme un détroit international où les navires et les aéronefs étrangers sont libres de transiter par les eaux et l'espace aérien (Lalonde, 2019; Gouvernement des États-Unis, 2013). Les nations non arctiques ont alimenté la controverse sur le passage du Nord-Ouest. Il convient de noter que l'Allemagne, pays ayant le statut d'observateur auprès du Conseil de l'Arctique, a fait campagne pour la liberté de navigation dans l'océan Arctique, y compris le passage du Nord-Ouest (Ministère fédéral des Affaires étrangères d'Allemagne, 2013). Dans sa politique sur l'Arctique de 2018, la Chine, autre observateur du Conseil de l'Arctique, a invoqué l'importance de la liberté de navigation et du droit d'utiliser les routes maritimes arctiques (République populaire de Chine, 2018). Malgré des préoccupations alarmistes (Exner-Pirot, 2016), les revendications du Canada sur le passage du Nord-Ouest ont été très peu contestées. À ce jour, tous les désaccords maritimes ont été gérés adéquatement par des mécanismes internationaux établis, fournissant une base pour la coopération future entre les États arctiques et au-delà. Les revendications et les règlements du Canada dans l'Arctique sont généralement respectés et la souveraineté n'est aucunement menacée (Charron et Fergusson, 2018).

Il existe des points de vue divergents quant à savoir si les changements climatiques affaiblissent la position du Canada sur les revendications du passage du Nord-Ouest (Burke, 2017; Rothwell, 2015). Les principales incertitudes concernent l'ampleur du trafic international dans le passage du Nord-Ouest et l'interprétation de l'article 234 de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS), qui accorde aux États côtiers le droit de promulguer des lois et des règlements pour contrôler la pollution marine par les navires dans les eaux « couvertes de glace » dans leur zone économique exclusive (Convention des Nations Unies sur le droit de la mer, 1982). Pour que le passage du Nord-Ouest puisse être considéré comme un détroit international, il devrait répondre à des exigences géographiques et fonctionnelles : il doit relier deux corps de haute mer (ce qu'il fait) et doit être considéré comme « utile » selon ce qui a été déterminé par un nombre suffisant de transits (Carnaghan et Goody, 2006). Les précédents juridiques suggèrent que le petit nombre de transits actuels et ceux qui sont attendus à moyen terme ne qualifieraient pas le passage du Nord-Ouest de route utile pour le trafic maritime international. Cependant, si la fonte accélérée de la glace marine permettait une augmentation substantielle du transport maritime commercial, la perception du passage du Nord-Ouest comme un détroit international s'intensifierait (Lackenbauer et Lalonde, 2017a; Cox, 2015; Huebert, 2001). Le pouvoir conféré par l'article 234 de l'UNCLOS de réglementer le transport maritime dans l'intérêt de la protection environnementale des zones couvertes de glace a permis d'étendre la compétence du Canada dans les eaux arctiques (Burke, 2017; Farré et coll., 2014). À mesure que la glace marine fondra et que la navigation deviendra moins dangereuse, la capacité du Canada à compter sur l'article 234 pour sa légitimité internationale pourrait diminuer (Rothwell, 2015; Farré et coll., 2014). La Russie, qui invoque également l'article 234 pour réglementer les activités maritimes dans sa zone économique exclusive le long de la route de la mer du Nord, pourrait également se voir confrontée à une contestation de ses revendications à mesure que la couverture de glace marine diminue (Flake, 2014).

Indépendamment des positions juridiques sur la souveraineté dans le passage du Nord-Ouest et du droit de contrôler les activités d'autres nations, le Canada peut exercer de façon proactive une bonne intendance du passage du Nord-Ouest (Cox, 2015) en mettant l'accent sur le développement sûr, sécuritaire et durable des

routes maritimes (Dawson et coll., 2020a; Lackenbauer et Lajeunesse, 2014). À l'heure actuelle, le Canada est peu équipé pour faire respecter les mesures de protection de l'environnement dans les voies navigables arctiques du Canada (Giguère et coll., 2017; Cox, 2015; McRae, 2007; Huebert, 2003). Le Canada demeure déficient en matière d'infrastructures (p. ex. cartographie; services de soutien à la navigation, à la météo et aux communications; ports, installations portuaires et terminaux; réparation des navires et gestion des déchets des navires) et dans ses capacités d'intervention d'urgence, y compris en matière de déversements d'hydrocarbures. Une infrastructure adéquate et la capacité d'intervenir en cas d'urgence sont essentielles pour protéger le fragile environnement arctique (Hildebrand et coll., 2018; Lajeunesse, 2018; Giguère et coll., 2017; Conseil de l'Arctique, 2009). La sensibilisation continue au domaine maritime ainsi que la surveillance et la desserte d'une région aussi étendue, éloignée et accidentée resteront des défis financiers et logistiques (Guy et Lasserre, 2016; Dawson et coll., 2014). Outre les efforts de coordination avec les États riverains de l'Arctique, une façon de gérer les risques posés par les navires internationaux est de se concentrer sur les besoins des exploitants internationaux qui assurent le trafic de réapprovisionnement et de destination (Lackenbauer et Lajeunesse, 2014; Charron, 2005). Cette stratégie appelle également le respect de la souveraineté canadienne sur le passage du Nord-Ouest, tout comme l'approche de la Russie : la prestation de services de pilotage et de brise-glaces dont l'utilisation est obligatoire ainsi que ses investissements dans l'infrastructure maritime et les capacités de recherche et de sauvetage appuient ses revendications sur les eaux de la route de la mer du Nord (Cotter, 2017).

9.2.4 Stratégies pour s'adapter à l'augmentation de l'activité de navigation dans le passage du Nord-Ouest

La gestion des impacts indirects des changements climatiques, comme l'augmentation du trafic maritime international dans le passage du Nord-Ouest, la concurrence sur les nouvelles voies de navigation et les affronts à la souveraineté du Canada, est moins axée sur la réduction de menaces climatiques particulières et davantage sur l'amélioration des capacités pour atteindre des résultats valorisés, alors même que le climat évolue (Meredith et coll., 2019; Stockholm Environmental Institute, 2013). L'opinion publique canadienne sur la façon d'affirmer la souveraineté du pays dans l'Arctique s'est modifiée au fil des ans, passant d'une préférence marquée pour les capacités militaires et la surveillance de 2000 à 2005 à une approche mixte qui comprend aussi la prise en compte de la diplomatie, des besoins des communautés nordiques et autochtones, de la science et de la protection de l'environnement de 2011 à 2014 (Landriault, 2016). La discussion suivante sur la possibilité de renforcer la capacité du Canada à développer des voies navigables arctiques sûres, sécuritaires et gérées de façon durable dans un environnement en rapide évolution s'appuie sur trois cadres de travail : le cadre de travail pour la résilience de l'Arctique (Conseil de l'Arctique, 2017); le cadre de travail pour favoriser les capacités stratégiques en matière de sécurité climatique (Werrell et Femia, 2019); et la Déclaration circumpolaire inuite sur la souveraineté de l'Arctique (Conseil circumpolaire inuit, 2009). Ces stratégies aux multiples facettes visant à renforcer la capacité d'adaptation comprennent des thèmes diplomatiques, informationnels, militaires et socio-économiques. La protection des droits des peuples autochtones fait partie intégrante de chacun de ces thèmes.

Les capacités diplomatiques comprennent la coopération internationale et le renforcement actif des normes internationales qui régissent l'Arctique. La gouvernance de l'Arctique comprend un ensemble d'ententes

bilatérales et multilatérales, issues du Conseil de l'Arctique et de l'Organisation maritime internationale, et ancrées dans la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (Arruda, 2015; Borgerson, 2013). Les instruments existants ont été efficaces pour mener à ce jour des actions cohérentes et coopératives (Chambre des communes, 2019; Plouffe, 2011; Byers, 2010; Gouvernement du Canada, 2010; Byers et Lalonde, 2009), mais il faut tenir compte des conditions changeantes, qu'elles soient climatiques ou autres (Byers, 2010). Par exemple, le Recueil international de règles applicables aux navires exploités dans les eaux polaires (« Recueil sur la navigation polaire ») adopté en 2017 clarifie les normes de navigation et les normes relatives aux navires commerciaux, aux préoccupations opérationnelles, à la recherche et au sauvetage dans les eaux polaires et à la protection de l'environnement. La surveillance et la prévision de l'état des glaces seront essentielles à l'application efficace du Recueil (Guy et Lasserre, 2016). La hausse du transport maritime dans l'Arctique a entraîné un taux plus élevé d'accidents signalés par kilomètre parcouru que dans les voies navigables du sud (Conseil des académies canadiennes, 2016), de bruit et de pollution atmosphérique (Marelle et coll., 2018; Halliday et coll., 2017), ainsi que des perturbations de la faune et des activités culturelles des résidents des collectivités (Olsen et coll., 2019; Panikkar et coll., 2018). Ces tendances rendent plus urgente la résolution des problèmes pratiques entre les États côtiers et, en partenariat avec les Inuits, la gestion et le financement des services de navigation tels le contrôle de la circulation, les aides à la navigation, la protection de l'environnement et les procédures de nettoyage (Charron, 2005). L'adaptation aux changements climatiques de l'industrie des navires de croisière, qui est en rapide évolution, est un domaine de recherche actif (voir l'étude de cas 9.1), car le secteur des navires de croisière a besoin d'une meilleure gouvernance (Pashkevich et coll., 2015).

Les capacités informationnelles font référence à la collecte et à la diffusion de renseignements sur les risques posés par les changements climatiques et les mesures correspondantes. Les changements climatiques sont l'un des nombreuses pressions qui façonnent le transport maritime dans l'Arctique ainsi que ses effets sur les personnes et les écosystèmes. Par conséquent, les gouvernements et d'autres instances se tournent vers des approches holistiques qui intègrent des méthodes spatiales, analytiques et de modélisation pour comprendre les dommages passés et futurs de l'activité de navigation maritime et les occasions qui découlent de celle-ci (Pickard et coll., 2019). Le groupe des corridors de l'Arctique, en partenariat avec Northern Voices, a étudié et rédigé de nombreux rapports sur les changements climatiques et les effets cumulatifs du transport maritime (Carter et coll., 2019). Il existe un certain nombre de ressources de données et d'outils pour faciliter l'intégration des impacts directs des changements climatiques (p. ex. les changements des caractéristiques de la glace marine, les précipitations, les vents forts et variables, les changements des niveaux de la mer et des caractéristiques des vagues, la dégradation du pergélisol et l'érosion côtière accrue) dans les plans et les décisions portant sur la navigation maritime et pour évaluer la force des stratégies de gestion (Debortoli et coll., 2019; Pendakur, 2017). Par exemple, les efforts visant à déterminer les voies de navigation sécuritaires s'appuient sur les données recueillies pour mesurer la profondeur des eaux de l'Arctique dans le cadre de la soumission du Canada à l'UNCLOS sur son plateau continental étendu (Affaires mondiales Canada, 2019b). Conformément à son mandat de maintenir l'infrastructure côtière et des voies navigables sécuritaires, le ministère des Pêches et des Océans a élaboré un outil de planification sur le Web pour produire des estimations de la variabilité et des changements climatiques dans la mer de Beaufort, le détroit de Davis et la région du Delta Mackenzie (ministère des Pêches et des Océans, 2018). Toutefois, les tendances et les projections des variables socio-économiques, y compris les impacts indirects des changements climatiques, sont moins largement étudiées. Comprendre et

évaluer les risques futurs liés aux changements climatiques du trafic maritime international dans le passage du Nord-Ouest peut s'avérer difficile en raison des incertitudes en jeu. Les outils de prévision, tels que la création de scénarios et le balayage de l'horizon, peuvent aider à définir des mesures de gestion robustes pour plusieurs scénarios possibles (Fetzek et coll., 2017). Utilisés dans la planification de la sécurité nationale (p. ex. Pezard et coll., 2018), les outils de prévision aident également à planifier l'adaptation aux changements climatiques et à renforcer les mesures d'urgence. Les institutions chargées de traduire les points de vue des décideurs pour les aider à prendre des mesures appropriées sont tout aussi importantes dans la création de l'information sur les risques climatiques (Conseil de l'Arctique, 2017; Fetzek et coll., 2017).

Les capacités militaires correspondent à celles que possèdent les forces armées et les organismes de défense nationale. En tant que membre de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN), qui a reconnu les changements climatiques comme un multiplicateur de menace, le Canada est conscient des menaces que les changements climatiques représentent pour la sécurité. La politique de défense Protection, Sécurité, Engagement du Canada représente son engagement à accroître sa capacité d'application de la loi, sa connaissance de la situation et sa surveillance des eaux arctiques, en considérant les changements climatiques comme l'un des facteurs à l'origine de la nécessité de ces capacités améliorées (Gouvernement du Canada, 2017b). Une Stratégie énergétique et environnementale de la Défense connexe guide les efforts d'écologisation de la Défense canadienne (ministre de la Défense nationale, 2017). Tant la politique de défense que la stratégie d'écologisation définissent les investissements et les mesures concrètes visant à réduire l'empreinte carbone des installations et des opérations de défense, mais elles sont beaucoup moins précises quant aux investissements et aux mesures nécessaires pour s'adapter aux changements climatiques. Les Forces canadiennes sont déjà très sollicitées pour répondre aux urgences climatiques au pays et à l'étranger, et les changements climatiques devraient accroître la demande d'aide militaire (Major et Shivji, 2019). L'intégrité des biens et des installations militaires pourrait être menacée par les changements climatiques. Bien que les États-Unis aient établi la liste de leurs installations et de leurs opérations militaires les plus vulnérables aux changements climatiques comme fondement de l'établissement de leurs priorités (Centre pour le climat et la sécurité, 2020), le Canada ne l'a pas fait. Des symposiums sur les changements climatiques et la sécurité, comme ceux qui ont été organisés par le Collège des Forces canadiennes en 2018 et en 2020 (Collège des Forces canadiennes, 2021), peuvent contribuer à faire connaître ces lacunes aux décideurs de haut niveau.

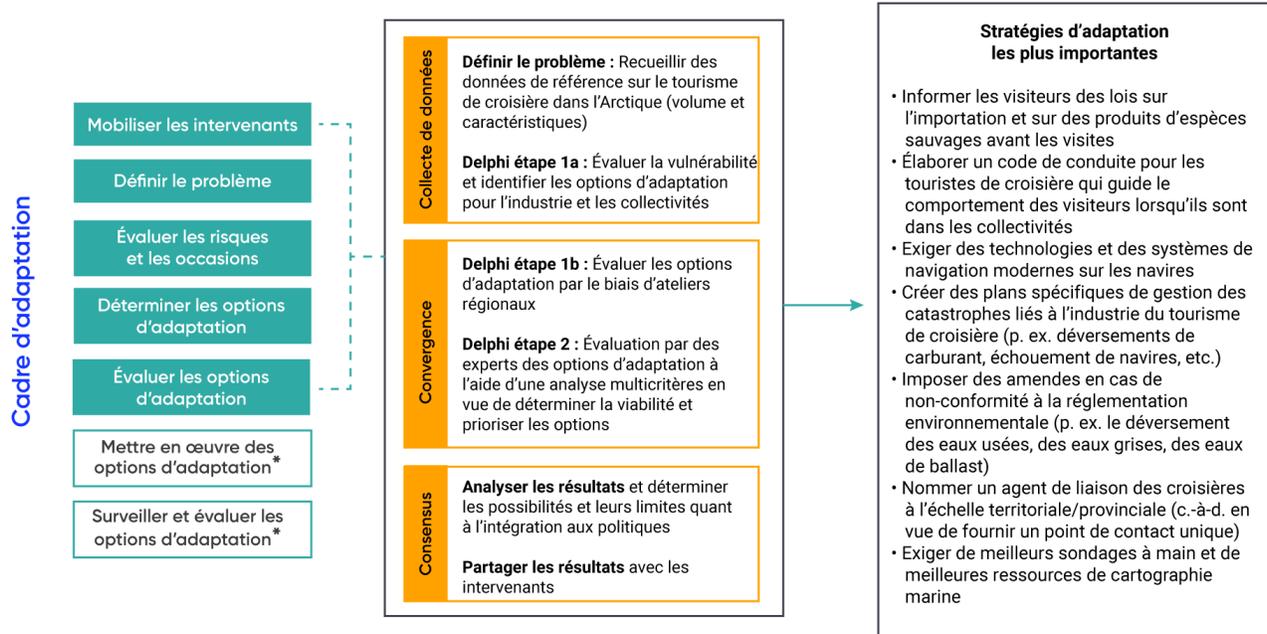
Les capacités dans le domaine du développement socio-économiques dépendent des investissements en capital et en infrastructure et des politiques et règlements publics applicables aux eaux arctiques qui tiennent compte des risques climatiques. Les solutions d'adaptation aux changements climatiques pour les navires et la navigation dans l'Arctique et pour les infrastructures maritimes sont de plus en plus documentées et comprennent des évaluations des risques liés aux activités hivernales, l'hivernage spécifique des navires (y compris pour les environnements de glace mixte) et le déplacement d'infrastructures côtières de réapprovisionnement (Meredith et coll., 2019; Pendakur, 2017). Elles s'appliquent aussi bien aux opérateurs du secteur privé qu'à ceux du secteur public. Sur les plans stratégique et politique, le cadre stratégique pour l'Arctique et le Nord, l'initiative sur les effets cumulatifs de la navigation maritime du Plan de protection des océans, les corridors de transport maritime du Nord (maintenant appelés « Couloirs de navigation à faible impact ») et les évaluations stratégiques des impacts environnementaux liés au développement des ressources de l'Arctique (p. ex. la Commission du Nunavut chargée de l'examen des répercussions, 2019) sont des initiatives qui pourraient soutenir le développement sûr et durable de la navigation dans le passage

du Nord-Ouest (Porta et coll., 2017; PEW Charitable Trusts, 2016). L'initiative des couloirs de navigation à faible impact en particulier offre une réponse prometteuse à l'augmentation de l'activité maritime dans l'Arctique (Dawson et coll., 2020a), car elle propose d'installer les services (p. ex. l'intervention d'urgence, le soutien à la navigation) et l'infrastructure nécessaires pour assurer une navigation plus sûre tout en tenant compte de l'importance du contexte écologique et culturel (Levitt, 2019). Les collectivités inuites reconnaissent les avantages potentiels du transport maritime, mais demandent instamment qu'une recherche inclusive et collaborative soit menée afin de déterminer les couloirs dont les impacts négatifs seraient minimaux sur les activités traditionnelles et les écosystèmes sensibles (Dawson et coll., 2020a).

Étude de cas 9.1 : Stratégies d'adaptation pour le tourisme lié aux bateaux de croisière dans l'Arctique canadien

L'activité touristique liée aux bateaux de croisière dans l'Arctique canadien est en forte croissance, ayant plus que doublé entre 2005 et 2013 (Dawson et coll., 2016). Le meilleur accès physique, le riche patrimoine culturel et naturel de l'Arctique, et une gamme de produits en expansion font du passage du Nord-Ouest une zone populaire à visiter pour les passionnés du « tourisme frontalier » et une base croissante pour les bébé-boumeurs disposant de revenus disponibles. À l'heure actuelle, la gestion de la navigation des expéditions de croisière a lieu dans le cadre réglementaire complexe et multijuridictionnel applicable à toutes les expéditions maritimes dans la région (Dawson et coll., 2014). Cependant, la navigation de croisière diffère de la navigation industrielle de plusieurs façons, y compris par sa déviation des principaux couloirs de navigation à la recherche de glace, d'espèces sauvages et de culture. Cela implique de naviguer dans des eaux parfois difficiles et non cartographiées, de chercher l'accès à des sites côtiers et d'interagir avec la population locale. Les chercheurs, les opérateurs privés et les organisations inuites canadiennes constatent la nécessité d'améliorer la gouvernance du secteur. La limitation de la taille des navires de croisière qui pénètrent dans les voies navigables de l'Arctique, l'interdiction de l'utilisation de pétrole lourd dans les eaux arctiques, l'établissement de lignes directrices pour les zones les plus fréquemment visitées et la réglementation des perturbations occasionnées par les navires de croisière sur la faune (oiseaux et mammifères) et leurs habitats sont des exemples de mesures possibles (Inuit Tapiriit Kanatami, 2017; Kujawinski, 2017; The Maritime Executive, 2016; Dawson et coll., 2014).

La gestion efficace des risques liés aux changements climatiques est également essentielle à la croissance et à l'évolution durables de l'industrie des navires de croisière dans l'Arctique. Une recherche qualitative menée par Dawson et coll. (2016) auprès de plus de 300 résidents, exploitants de croisières et décideurs régionaux, a permis de déterminer les sept stratégies d'adaptation les plus réalisables et les plus souhaitables pour le tourisme de croisière dans l'Arctique canadien (voir la figure 9.4). Les démarches ascendantes servant à déterminer les besoins et les priorités en matière d'adaptation dans la gestion des changements climatiques tendent à se préoccuper des vulnérabilités et des risques actuels. Si elles sont véritablement participatives, elles produisent également des résultats qui sont conformes aux priorités, aux buts, aux normes et aux institutions locales constituant ainsi un fondement au succès de la mise en œuvre.



*La recherche n'a pas porté sur ces deux étapes.

Figure 9.4 : Résumé du processus de recherche utilisé par Dawson et coll. (2016) pour définir des stratégies d'adaptation prometteuses pour le tourisme lié aux bateaux de croisière dans l'Arctique canadien. La technique Delphi repose sur la sollicitation itérative et structurée d'experts pour produire des jugements consensuels. Source : Adapté de Dawson et coll., 2016.

9.3 Les ententes transfrontalières relatives aux eaux marines et aux eaux douces ne tiennent généralement pas compte des changements climatiques

Les ententes transfrontalières du Canada relatives aux eaux marines et aux eaux douces n'ont pas été établies en tenant compte des changements climatiques. En collaboration avec des partenaires internationaux, le Canada a l'occasion de faire preuve de leadership dans la préservation de la coopération à long terme et la protection des ressources partagées en s'appuyant sur des pratiques d'adaptation réputées efficaces.

Malgré les différences dans les ententes régissant le partage des ressources relatives aux eaux marines et aux eaux douces au-delà des frontières internationales, il existe une similitude quant à l'hypothèse générale selon laquelle les conditions environnementales ne changeront pas au fil du temps. Dans un climat en changement, se fier à cette hypothèse risque de provoquer l'utilisation de ressources non durables, ce qui pourrait déstabiliser les relations de coopération existantes. En tant que contributeur important aux négociations internationales sur l'environnement, le Canada est bien placé pour aider à moderniser les institutions de gestion des ressources transfrontalières afin de fournir des cadres plus résilients pour faire face à l'incertitude, promouvoir la bonne intendance de l'environnement et améliorer la représentation des groupes affectés et des gouvernements autochtones.

9.3.1 Introduction

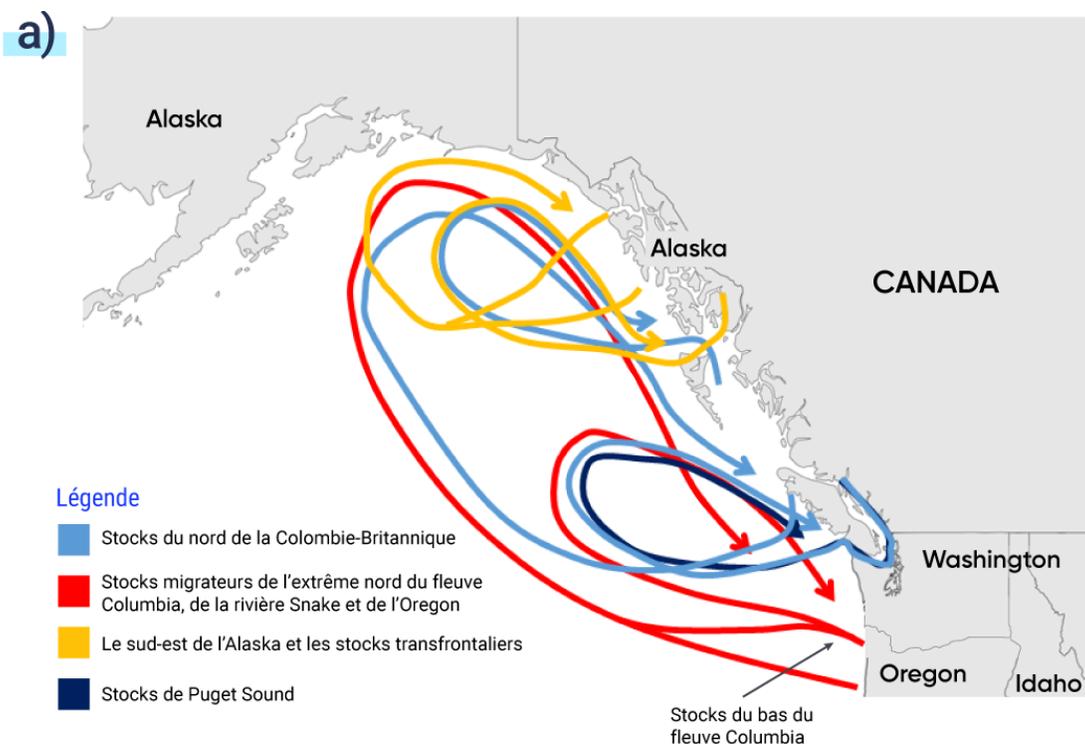
La plupart des ententes régissant les eaux marines et les eaux douces partagées qui traversent la frontière entre le Canada et les États-Unis ont été négociées et signées avant que les changements climatiques ne deviennent une préoccupation reconnue. Ces arrangements sont confrontés à de nouveaux défis puisqu'ils supposent une « stationnarité ». Les changements climatiques invalident l'hypothèse selon laquelle les conditions environnementales peuvent être adéquatement prédites à partir des données historiques; par conséquent, le recours continu à la stationnarité menace l'utilisation durable des ressources et la stabilité des relations de coopération (Sumaila et coll., 2020; Britten et coll., 2017; Szuwalski et Hollowed, 2016; Criddle, 2012; Craig, 2010; Hanna, 2008; Milly et coll., 2008). Les répercussions physiques comme les changements dans la périodicité et le volume des débits ou dans la fréquence et la durée des inondations et des sécheresses auront des incidences économiques différentes outre-frontière et représenteront probablement un enjeu pour les mécanismes d'allocation existants. De plus, puisque les risques liés aux changements climatiques diffèrent au Canada et aux États-Unis, chaque pays détiendra des avantages futurs différents découlant des écosystèmes marins et d'eau douce qu'ils partagent, ce qui compliquera leur capacité de s'entendre sur la valeur de ces avantages (Sumaila et coll., 2011; Sumaila, 2005).

Les écosystèmes marins et d'eau douce du Canada possèdent des caractéristiques différentes, mais ils sont très interconnectés et partagent des risques liés aux changements climatiques. Par rapport aux bassins versants, il est plus difficile de diviser les écosystèmes marins en unités écologiques distinctes, et les ententes connexes ont tendance à se concentrer sur une seule question (p. ex. la navigation, la pollution, les espèces envahissantes, les pêches et la protection de l'environnement). On peut citer, par exemple, le Traité sur le saumon du Pacifique, le Protocole au Traité sur l'Antarctique relatif à la protection de l'environnement et le Plan d'urgence Canada-États-Unis sur la lutte contre la pollution marine. Les ententes sur l'eau douce considèrent souvent un ensemble d'avantages communs, telles la production d'hydroélectricité, la gestion des crues, l'irrigation agricole, la navigation, la pêche et la gestion de la qualité de l'eau. Les exemples comprennent le Traité sur le fleuve Columbia, l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs et le Traité des eaux limitrophes. Malgré ces différences, il existe des liens essentiels entre les écosystèmes marins et d'eau douce. Les deux sont sujets à des variations climatiques à long et à court terme (p. ex. l'oscillation décennale du Pacifique, l'oscillation australe El Niño) et sont sensibles aux variations des températures de l'eau (Di Lorenzo et Mantua, 2016; Pinsky et coll., 2013; Cheung et coll., 2009; Holled et coll., 2001; Mantua et coll., 1997; Wood et McDonald, 1997). Les espèces anadromes, comme le saumon, qui naît

en eau douce migre vers la mer, puis remonte son cours d'eau d'origine pour frayer, renforcent la nécessité de considérer les effets cumulatifs sur les écosystèmes marins, riverains et terrestres. Les ententes qui reconnaissent ces liens permettent plus adéquatement de faire face à un avenir climatique incertain (voir l'étude de cas 9.2).

Étude de cas 9.2 : Le Traité Canada–États-Unis sur le saumon du Pacifique

Le Traité sur le saumon du Pacifique (Commission du saumon du Pacifique, 2016a) a été ratifié en 1985 pour prévenir la surpêche et améliorer la gestion de cinq stocks de saumon que se partagent le Canada et les États-Unis (Miller, 1996; Yanagida, 1987). Le Traité sur le saumon du Pacifique a été renégocié avec succès en 1999 grâce à une approche multipartite pour résoudre les conflits sur les « interceptions » de poissons qui proviennent d'un pays, mais qui sont capturés dans l'autre (voir la figure 9.5). À l'époque, le traité prévoyait également un fonds de restauration et d'amélioration (Commission du saumon du Pacifique, 2016b) pour soutenir des populations de saumon saines dans les milieux marins et d'eau douce. La préoccupation de l'entente quant aux espèces anadromes illustre comment la relation entre les environnements marins et d'eau douce peut être prise en compte dans une entente transfrontalière. Les recommandations conjointes présentées en 2018 pour une nouvelle entente sur 10 ans reconnaissent explicitement les changements climatiques et comprennent des dispositions relatives à la surveillance à long terme et à la gestion fondée sur la science, de même que des engagements renouvelés pour appuyer les occasions de conservation et d'utilisation durable pour les pêcheurs autochtones, commerciaux et récréatifs.



b)

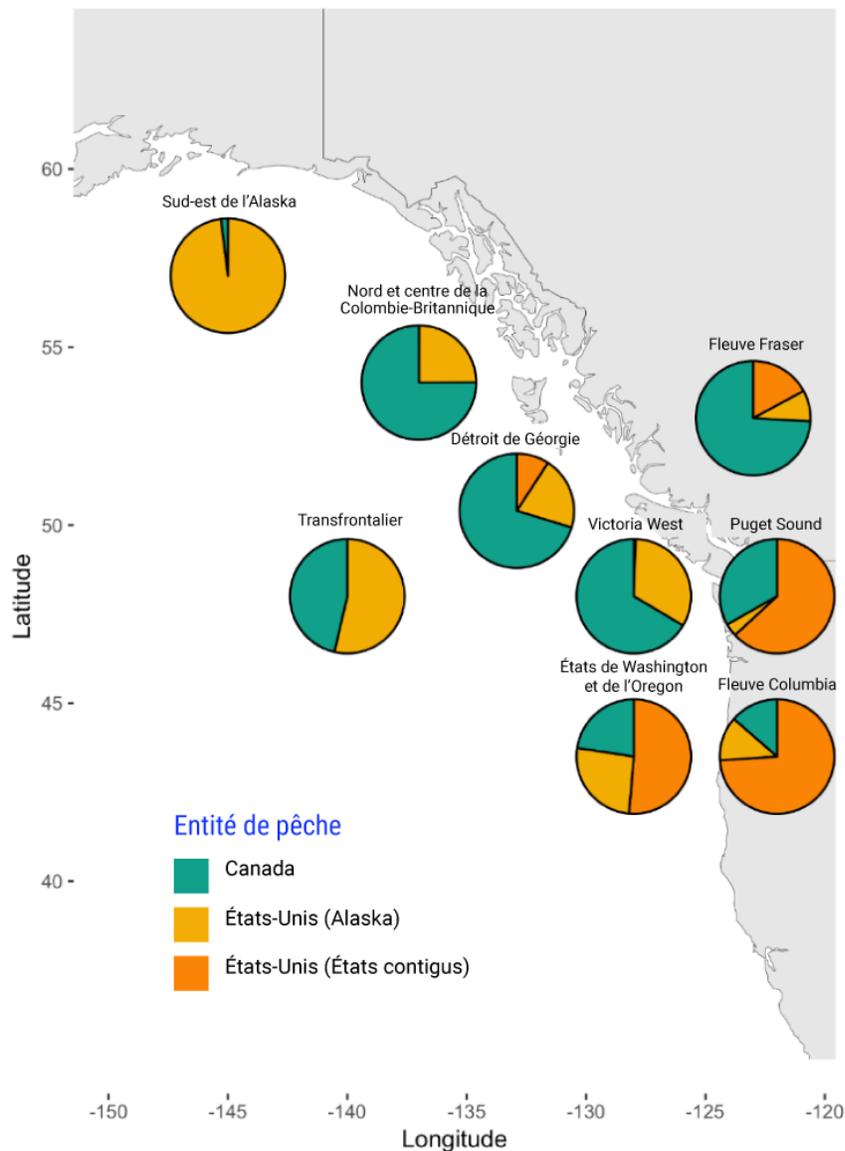


Figure 9.5 : a) Profils migratoires des principaux groupes de stocks de saumon quinnat (*Oncorhynchus tshawytscha*). Source : Adapté de National Marine Fisheries Service, 2019. b) Captures moyennes régionales de saumon quinnat (*Oncorhynchus tshawytscha*) pour la période allant de 2009 à 2017 dans le cadre des pêches gérées par le Traité sur le saumon du Pacifique. Les valeurs dans les graphiques à secteurs représentent la proportion pour chaque région de stock principal de saumon quinnat capturé par des entités de pêche individuelles (moyenne à l'échelle des stocks régionaux), et ne comprennent pas les échappées. Source des données : Commission du saumon du Pacifique, 2019.

Lectures complémentaires : McIntosh, 2016; Peterman et coll., 2016; Temby et coll., 2015; Criddle, 2012; McKinney et coll., 2010; Munro et coll., 1997; Miller, 1996; Munro et Stokes, 1989.

En tant que contributeur important aux négociations internationales sur l'environnement et à la gouvernance mondiale de l'environnement (Stoett, 2018), le Canada est bien placé pour promouvoir des solutions de gestion des ressources transfrontalières adaptatives et inclusives. La plupart des ententes canadiennes relatives à la mer et à l'eau douce respectent déjà des principes largement acceptés, comme l'obligation de coopérer, de ne pas nuire et d'utiliser équitablement les produits (Koubrak et VanderZwaag, 2020; Paisley, 2002; Nations Unies, 1970). De plus, son accès à certains des plus grands stocks de poissons anadromes au monde place le Canada dans une position unique pour défendre la gestion intégrée des eaux marines et des eaux douces dans les systèmes transfrontaliers. Un objectif global d'adaptation aux changements climatiques pour les ressources transfrontalières consiste à promouvoir des institutions de gestion capables de répondre à une variabilité accrue tout en préservant des avantages partagés à long terme. Les sections suivantes présentent les défis que les changements climatiques posent à la gouvernance partagée des ressources marines et d'eau douce transfrontalières ainsi que les possibilités d'adaptation.

9.3.2 Ententes maritimes

Le Canada est cerné par trois océans dont les ressources marines offrent d'importants avantages écologiques, sociaux, économiques et culturels (Cisneros-Montemayor et coll., 2017; Ommer, 2007; Nuttall, 2005; ministère des Pêches et Océans Canada, 2002). En 2016, les exportations de la Colombie-Britannique de merlu du Pacifique (*Merluccius productus*), de saumon quinnat (*Oncorhynchus tshawytscha*) et de flétan du Pacifique (*Hippoglossus stenolepis*) à elles seules, toutes faisant partie des ressources marines partagées, se sont élevées à 161,6 millions de dollars (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2017).

L'évolution des conditions océaniques découlant des changements climatiques a entraîné des changements géographiques importants pour la faune marine, une situation qui devrait se poursuivre ou s'accroître à l'avenir. Avec la hausse des températures océaniques, les espèces marines sont déjà en train de migrer vers le pôle (Palacios-Abrantes et coll., 2020a; Pinsky et coll., 2018; Poloczanska et coll., 2016; Weatherdon et coll., 2016; Cheung et coll., 2015; García Molinos et coll., 2015; Kintisch, 2015; Peterson et coll., 2015; Pinsky et coll., 2013; Poloczanska et coll., 2013; Fogarty, 2012) ou vers des eaux plus profondes (Dulvy et coll., 2008) pour rester dans la plage de température qui leur convient. Les mouvements peuvent être temporaires; par exemple, de plus grandes quantités de merlu du Pacifique (merlan) ont migré vers le nord dans les eaux canadiennes durant les épisodes chauds liés à El Niño de 1998 et de 2015 (Berger et coll., 2017). Les changements sont également associés à des réactions écologiques et à des interactions alimentaires modifiées qui accroissent l'incertitude quant à la productivité des stocks et à la vulnérabilité des poissons à la pollution et à l'exploitation (Cheung, 2018; Cheung et coll., 2016; Cheung et coll., 2015; Doney et coll., 2012; Gruber et coll., 2012; Ainsworth et coll., 2011; Perry et coll., 2005).

Le mouvement transfrontalier des stocks de poissons redistribue les ressources marines partagées (voir la figure 9.6), ce qui remet en question les structures de gouvernance coopérative existantes (voir le tableau 9.3). L'incertitude entourant cette redistribution modifie le contexte de gestion relativement statique dans lequel les droits et les responsabilités contractuels et réciproques ont été convenus à l'origine (Gullestad et coll., 2020; Hannesson, 2020; Mendehall et coll., 2020; Østhagen et coll., 2020; Palacios-Abrantes et coll., 2020a, b; Bindoff et coll., 2019; Wenar, 2015; Mills et coll., 2013; Ringius et coll., 2002; Nations Unies, 1970);

cela pourrait accentuer les désaccords en matière d'allocations de pêche (Pinsky et coll., 2018; Spijkers et Boonstra, 2017; Berkes, 2010). L'incertitude quant à l'ampleur et au moment des changements climatiques rend également plus difficile de collaborer à l'élaboration et à la mise en œuvre de politiques transfrontalières claires et pragmatiques (Engler, 2020; Pecl et coll., 2017; Holled et coll., 2013; Polasky et coll., 2011; Miller et coll., 2010; Brander, 2007; Miller, 2007).

Tableau 9.3 : Ententes dont le Canada est membre et qui traitent des stocks transfrontaliers

ENTENTES	OCÉANS	MEMBRES (NOMBRE ACTUEL DE MEMBRES)	ESPÈCES	NOMBRE D'ESPÈCES/ DE GROUPES D'ESPÈCES
Convention pour la conservation des pêcheries de flétan du Pacifique Nord et de la mer de Béring	Pacifique	Canada et États-Unis (2)	Flétan du Pacifique	1
Traité sur le saumon du Pacifique	Pacifique	Canada et États-Unis (2)	Saumon du Pacifique : saumon kéta, saumon quinnat, saumon coho, saumon rose et saumon rouge	5
Traité sur le merlu blanc du Pacifique	Pacifique	Canada et États-Unis (2)	Merlu du Pacifique	1
Convention sur la coopération dans la zone de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-ouest	Atlantique	Islande, Japon, République de Corée, Norvège, Fédération de Russie, Ukraine, Canada, Cuba, Danemark (îles Féroé et Groenland), Union européenne, France (Saint-Pierre-et-Miquelon) et États-Unis (12)	Morue de l'Atlantique, sébaste, plie canadienne, limande à queue jaune, plie grise, merluche blanche, capelan, raie épineuse, flétan du Groenland, encornet rouge, crevette nordique	11*

ENTENTES	OCÉANS	MEMBRES (NOMBRE ACTUEL DE MEMBRES)	ESPÈCES	NOMBRE D'ESPÈCES/ DE GROUPES D'ESPÈCES
Convention pour la conservation du saumon de l'Atlantique Nord	Atlantique	Canada, Danemark (îles Féroé et Groenland), Union européenne, Norvège, Fédération de Russie et États-Unis (6)	Saumon de l'Atlantique	1
Convention concernant la conservation des espèces anadromes de l'océan Pacifique Nord	Pacifique	Canada, Japon, Fédération de Russie, République de Corée et États-Unis (5)	Saumon kéta, saumon coho, saumon rose, saumon rouge, saumon quinnat, saumon japonais et truite arc-en-ciel	7

* La Convention sur la coopération dans la zone de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest s'applique à la plupart des ressources halieutiques de l'Atlantique Nord-Ouest, à l'exception du saumon, du thon/makaire, des baleines et des espèces sédentaires. Cependant, elle ne gère officiellement que 11 espèces (et 19 stocks).

Ces défis donnent un élan à l'élaboration de stratégies coopératives d'adaptation pour la bonne intendance responsable des ressources partagées. Par exemple, l'amélioration de la surveillance collaborative et l'intégration de multiples flux de données dans des ensembles de données transfrontaliers en continu peuvent favoriser une gestion plus efficace et préventive, et permettre une meilleure application des ententes maritimes transfrontalières (Pinsky et coll., 2021, 2018; Wendeborg, 2020; Aquorau et coll., 2018; Mills et coll., 2013; Link et coll., 2011; McIlgorm et coll., 2010). Une plus grande réactivité aux régimes de gestion faciliterait de tels développements (Bailey et coll., 2016; Favaro et coll., 2012), comme les initiatives mises en œuvre par le Comité d'évaluation des ressources transfrontalières (CERT), qui réalise et examine des évaluations et des projections des stocks partagés pour appuyer la gestion de la morue, de l'aiglefin et de la limande à queue jaune dans la région frontalière Canada-États-Unis du banc de Georges, dans le golfe du Maine (Palacios Abrantes et coll., 2020b).

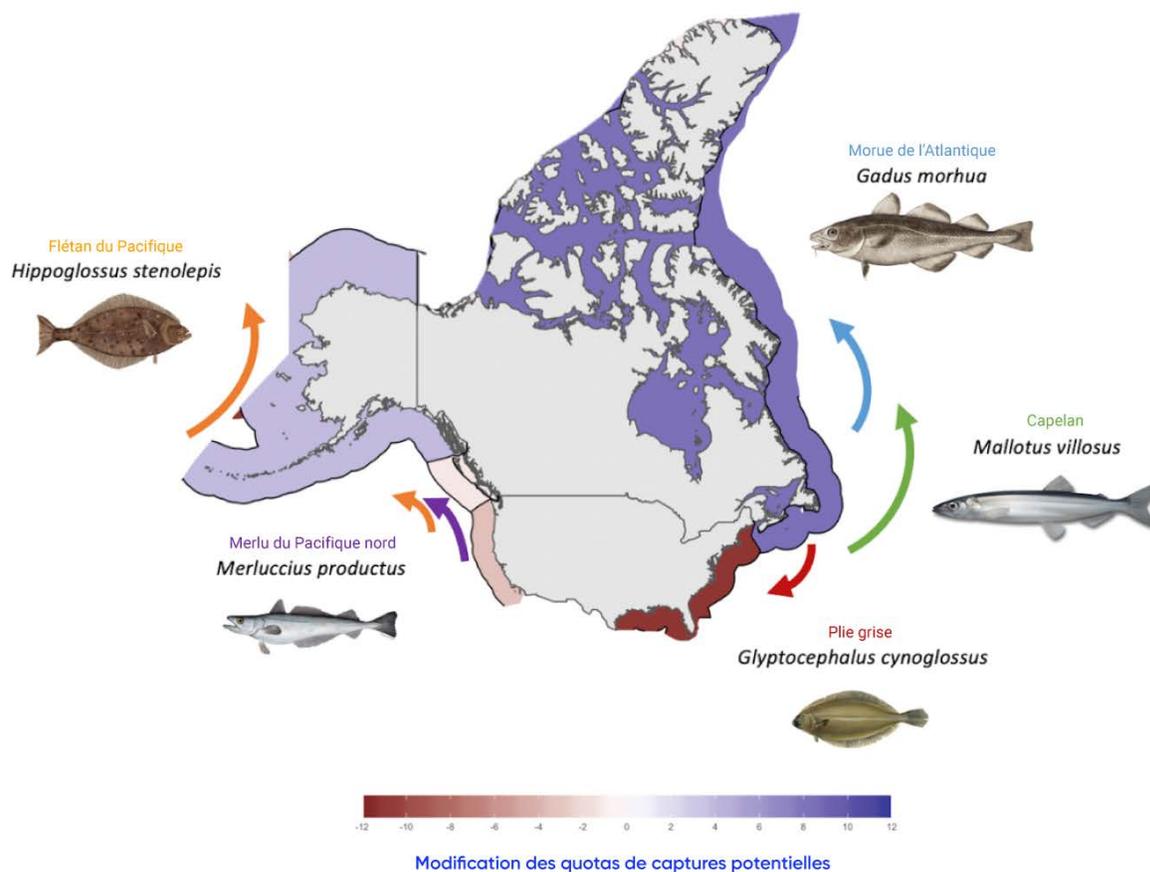


Figure 9.6 : Carte des changements prévus dans la répartition des espèces de poissons représentatives ciblées par le commerce transfrontalier des pêches américaines et canadiennes d'ici 2050 dans un scénario d'émissions élevées, par rapport à 2014. L'échelle de couleur indique les changements prévus en parts de capture dans la zone économique exclusive (rouge = déclin; violet = croissance). Les flèches sur la carte représentent la direction des changements dans la répartition pour ces cinq principales espèces de poissons. Source : Adapté de Cheung et coll., 2016.

Pour être efficaces, les ententes doivent tenir compte des changements dans les normes sociétales (Stoett, 2018), ainsi que de l'importance croissante de l'équité et des droits uniques des peuples autochtones (Campbell, 2015; Dodds et Hemmings, 2015). Diverses stratégies peuvent soutenir l'élaboration d'ententes maritimes transfrontalières en vue d'atteindre les objectifs de manière adaptative tout en cherchant à assurer l'équité. Les principaux outils comprennent les structures d'allocation de permis de pêche qui facilitent l'accès aux différentes pêches, dont les nouvelles pêches, la surveillance continue aux échelles pertinentes au changement, et les limites ou les modes de capture qui prévoient des ajustements de capacité (p. ex. le rachat de permis ou les parts de quota négociables) (Aqorau et coll., 2018; Mills et coll., 2013). Une participation significative des peuples autochtones aux négociations et l'inclusion de leurs connaissances écologiques dans l'élaboration de stratégies plus adaptatives sont également cruciales (Ojea et coll., 2020; Armitage et coll., 2015; Mills et coll., 2015; Aswani et Lauer, 2014). Accroître la capacité des collectivités

autochtones et des groupes d'intervenants d'appliquer de façon indépendante des outils fondés sur les risques est une façon de renforcer le rôle de ces groupes dans la prise de décisions transfrontalières (Le Bris et coll., 2018; Payne et coll., 2017; Mills et coll., 2015).

9.3.3 Ententes relatives à l'eau douce

Comme pour d'autres bassins versants canadiens, les changements dans les quantités de précipitations et d'accumulation de neige, les changements dans le calendrier et la forme des hydrogrammes annuels, les augmentations de la température de l'eau et la fréquence accrue des inondations et des sécheresses (voir le chapitre « [Ressources en eau](#) ») constituent des enjeux importants pour la gestion des eaux transfrontalières. Ces impacts varieront d'un bout à l'autre du pays (voir la figure 9.7) et mettront à l'épreuve les relations de coopération dans le domaine de l'eau, tout en augmentant le besoin de faire des compromis difficiles quant aux utilisations concurrentes de l'eau douce, comme la production d'hydroélectricité, l'irrigation, la lutte contre les inondations, les loisirs, la navigation et la conservation des espèces (Cooley et coll., 2012; Cooley et Gleick, 2011; Hamlet, 2010; Cooley et coll., 2009; Bruce et coll., 2003). Ces utilisations forment la base des aspects liés à la gestion partagée à la frontière Canada-États-Unis, car les changements climatiques affectent les relations hydrologiques entre ces deux pays différemment selon les considérations de gestion partagée qui se trouvent menacées (voir le tableau 9.4). En outre, les effets d'autres facteurs de stress non climatiques comme l'augmentation de la demande en électricité, une mauvaise harmonisation des lois nationales sur la conservation au Canada et aux États-Unis, la pollution industrielle et agricole, les espèces envahissantes et la consommation accrue d'eau seront amplifiés par les changements climatiques, ce qui aura une incidence supplémentaire sur les relations de coopération.

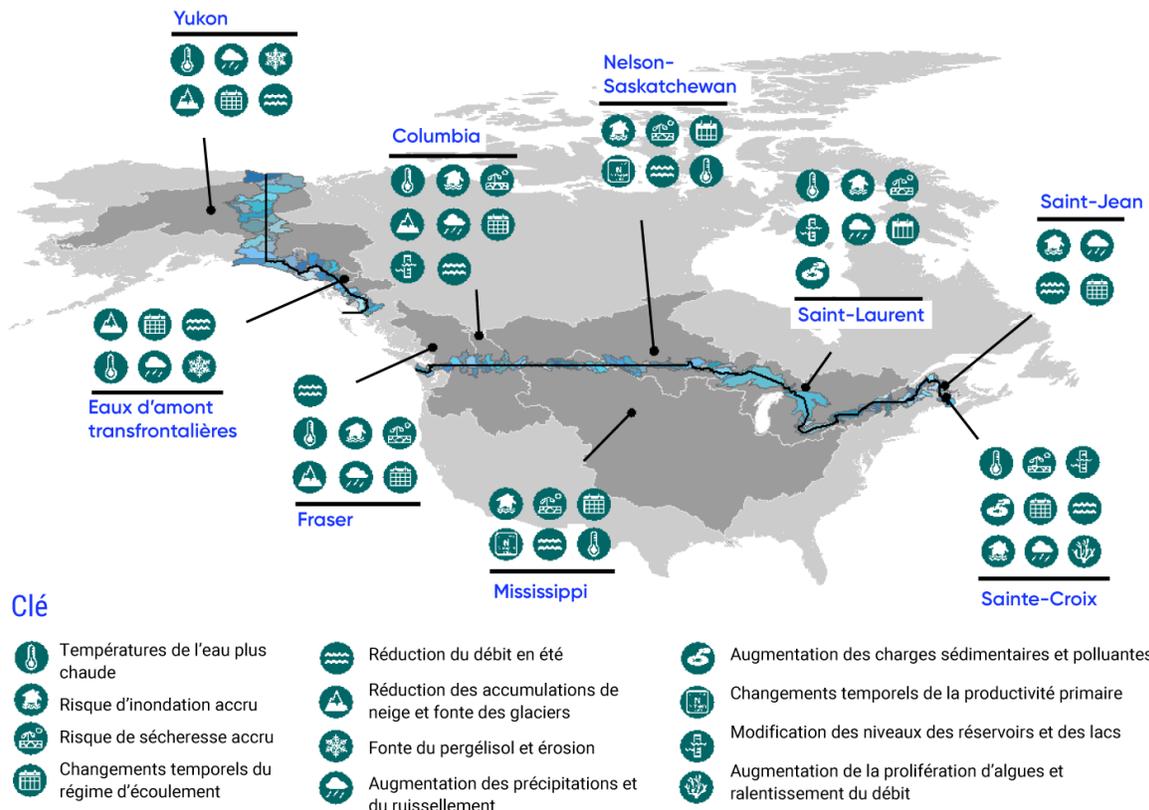


Figure 9.7 : Impacts projetés des changements climatiques pour les principaux bassins versants partagés entre le Canada et les États-Unis. Sources des données : George, 2019b; Commission mixte internationale, 2017; Fonds mondial pour la nature au Canada, 2017; Bartolai et coll., 2015; Hamlet et coll., 2013; Commission mixte internationale, 2013; Shrestha et coll., 2012; Hamlet, 2010; Mantua et coll., 2010; Commission mixte internationale, 2009; Hamlet et Lettenmaier, 2007; Bruce et coll., 2003; Hamlet et Lettenmaier, 1999.

Tableau 9.4 : Aspects liés à la gestion partagée, facteurs de stress liés aux changements climatiques et principaux bassins versants partagés touchés

ASPECTS LIÉS À LA GESTION PARTAGÉE		FACTEURS DE STRESS LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	PRINCIPAUX BASSINS VERSANTS PARTAGÉS TOUCHÉS
	Alimentation en eau potable	   	<ul style="list-style-type: none"> • Fraser • Sainte-Croix
	Gestion des crues	    	<ul style="list-style-type: none"> • Columbia • Fraser • Nelson-Saskatchewan • Saint-Laurent
	Conservation du poisson	         	<ul style="list-style-type: none"> • Columbia • Fraser • Nelson-Saskatchewan • Sainte-Croix • Saint-Laurent • Eaux d'amont transfrontalières • Yukon
	Production d'hydroélectricité	    	<ul style="list-style-type: none"> • Columbia • Saint-Jean • Sainte-Croix • Saint-Laurent
	Irrigation agricole	    	<ul style="list-style-type: none"> • Columbia • Nelson-Saskatchewan • Mississippi
	Navigation et transport maritime	    	<ul style="list-style-type: none"> • Columbia • Saint-Laurent

ASPECTS LIÉS À LA GESTION PARTAGÉE		FACTEURS DE STRESS LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	PRINCIPAUX BASSINS VERSANTS PARTAGÉS TOUCHÉS
	Occasions de navigation récréative		<ul style="list-style-type: none"> • Columbia • Saint-Laurent
	Gestion de la qualité de l'eau		<ul style="list-style-type: none"> • Columbia • Fraser • Nelson-Saskatchewan • Saint-Jean • Saint-Laurent • Eaux d'amont transfrontalières

Clé



Températures de l'eau plus chaude



Réduction du débit en été



Augmentation des charges sédimentaires et polluantes



Risque d'inondation accru



Réduction des accumulations de neige et fonte des glaciers



Changements temporels de la productivité primaire



Risque de sécheresse accru



Fonte du pergélisol et érosion



Modification des niveaux des réservoirs et des lacs



Augmentation des précipitations et du ruissellement



Changements temporels du régime d'écoulement



Augmentation de la prolifération d'algues et ralentissement du débit

Sources : Commission mixte internationale, 2020; Province de la Colombie-Britannique et État de l'Alaska, 2015; Canada et États-Unis, 2013; Province de la Colombie-Britannique et État du Montana, 2010; Norman et Bakker, 2005; État de l'Illinois et coll., 2005; Commission des Grands Lacs, 1994; Province de la Colombie-Britannique et État de Washington, 1992; Canada et États-Unis, 1985; Province de l'Ontario et coll., 1985; Canada et États-Unis, 1964; Canada et États-Unis, 1954; Canada et États-Unis, 1952; Canada et États-Unis, 1950; Canada et États-Unis, 1932; Canada et États-Unis, 1925; Grande-Bretagne et États-Unis, 1909.

La gouvernance de l'eau douce à la frontière Canada–États-Unis est définie par de nombreuses ententes transfrontalières aux niveaux fédéral, provincial et des états (voir le tableau 9.5). Plusieurs de ces ententes ont été signées avant que les changements climatiques ne soient reconnus et demeurent fondés sur des hypothèses de stationnarité (p. ex. le Traité des eaux limitrophes, le Traité du fleuve Columbia et la Convention sur les pêcheries des Grands Lacs).

Tableau 9.5 : Ententes transfrontalières relatives à l'eau douce qui traverse la frontière Canada–États-Unis et principaux plans d'eau

PRINCIPAL BASSIN VERSANT	ENTENTES	PRINCIPAUX PLANS D'EAU
Yukon	<ul style="list-style-type: none">• Traité sur le saumon du Pacifique 1985 (fédéral)• Traité des eaux limitrophes 1909 (fédéral)	<ul style="list-style-type: none">• Fleuve Yukon
Eaux d'amont transfrontalières	<ul style="list-style-type: none">• Traité sur le saumon du Pacifique 1985 (fédéral)• Traité des eaux limitrophes 1909 (fédéral)• Protocole d'entente et de coopération entre la Colombie-Britannique et l'Alaska 2015 (province/État)	<ul style="list-style-type: none">• Fleuve Stikine• Rivière Alsek• Rivière Chilkat• Rivière Taku• Rivière Whiting• Rivière Unuk
Fraser	<ul style="list-style-type: none">• Traité sur le saumon du Pacifique 1985 (fédéral)• BC-Washington Environmental Cooperation Agreement 1992 (province/État)	<ul style="list-style-type: none">• Fleuve Fraser• Aquifère Abbotsford-Sumas• Rivière Nooksak
Skagit	<ul style="list-style-type: none">• Traité des eaux limitrophes 1909 (fédéral)	<ul style="list-style-type: none">• Rivière Skagit



PRINCIPAL BASSIN VERSANT	ENTENTES	PRINCIPAUX PLANS D'EAU
Columbia	<ul style="list-style-type: none">• Traité des eaux limitrophes 1909 (fédéral)• Traité du fleuve Columbia 1964 (fédéral)• Protocole d'entente et de coopération en matière de protection de l'environnement, d'action climatique et d'énergie pour la rivière Flathead, 2010 (province/État)• BC-Washington Environmental Cooperation Agreement 1992 (province/État)	<ul style="list-style-type: none">• Fleuve Columbia• Fleuve Kootenay• Lac Osoyoos• Rivière Flathead
Nelson-Saskatchewan	<ul style="list-style-type: none">• Traité des eaux limitrophes 1909 (fédéral)	<ul style="list-style-type: none">• Rivière Souris• Rivière Rouge
Mississippi	<ul style="list-style-type: none">• Traité des eaux limitrophes 1909 (fédéral)	<ul style="list-style-type: none">• Rivière Saint Mary• Rivière Milk• Poplar River
Saint-Laurent	<ul style="list-style-type: none">• Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, 2012 (fédéral)• Convention sur les pêcheries des Grands Lacs, 1954 (fédérale)• Convention et Protocole sur le lac des Bois 1925, 1979 (fédéral)• Entente de projet sur la voie maritime du Saint-Laurent 1952, 1954 (fédérale)• Traité de la dérivation des eaux de la rivière Niagara, 1950 (fédéral)	<ul style="list-style-type: none">• Grands Lacs• Fleuve Saint-Laurent• Lac des Bois• Rivière à la Pluie• Lac Champlain• Rivière Richelieu• Lac Memphrémagog• Rivière Niagara

PRINCIPAL BASSIN VERSANT	ENTENTES	PRINCIPAUX PLANS D'EAU
Saint-Laurent (continué)	<ul style="list-style-type: none">• Traité de la Voie navigable en eau profonde du Saint-Laurent, 1932 (fédéral)• Charte des Grands Lacs, 1985 (province/État)• Tableau des écosystèmes pour le bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent 1994 (province/état)• Entente de coopération environnementale du lac Memphrémagog 1989, 2003 (province/État)• Entente sur les ressources durables en eau du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent 2005 (province/État)	
Saint-Jean	<ul style="list-style-type: none">• Traité des eaux limitrophes 1909 (fédéral)	<ul style="list-style-type: none">• Rivière Saint-Jean
Sainte-Croix	<ul style="list-style-type: none">• Traité des eaux limitrophes 1909 (fédéral)	<ul style="list-style-type: none">• Fleuve Sainte-Croix

Sources : Commission mixte internationale, 2020; Province de la Colombie-Britannique et État de l'Alaska, 2015; Canada et États-Unis, 2013; Province de la Colombie-Britannique et État du Montana, 2010; Norman et Bakker, 2005; État de l'Illinois et coll., 2005; Commission des Grands Lacs, 1994; Province de la Colombie-Britannique et État de Washington, 1992; Canada et États-Unis, 1985; Province de l'Ontario et coll., 1985; Canada et États-Unis, 1964; Canada et États-Unis, 1954; Canada et États-Unis, 1952; Canada et États-Unis, 1950; Canada et États-Unis, 1932; Canada et États-Unis, 1925; Grande-Bretagne et États-Unis, 1909.

D'autres pays peuvent fournir des renseignements utiles pour mettre à jour les ententes entre le Canada et les États-Unis sur l'eau douce. En 2015, dans le cadre de la Convention de l'eau de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, le Bélarus, la Lituanie et la Russie ont créé conjointement l'un des premiers cadres de travail sur l'adaptation aux changements climatiques dans un bassin fluvial transfrontalier – le cadre de travail stratégique sur l'adaptation aux changements climatiques pour le bassin du fleuve Niémen (Korneev et coll., 2015). Le principal facteur de stress environnemental du système hydrologique du Niémen est la pollution industrielle. À moins que des mesures d'adaptation ne soient mises en place, les polluants industriels deviendront plus concentrés à mesure que les changements climatiques provoqueront une diminution du ruissellement. Le cadre de travail établit une situation de référence pour la surveillance de l'eau à l'échelle du bassin et comprend un ensemble commun de projections spatialement explicites d'impact et de risques. L'entente est étroitement harmonisée avec les principes énoncés dans la directive-cadre sur l'eau de l'UE, avec des caractéristiques d'adaptation, y compris des mesures de rendement « à l'épreuve du

climat » pour la surveillance, capables de répondre à la non-stationnarité (p. ex. des mesures proportionnelles plutôt que volumétriques); une approche cyclique avec des révisions périodiques pour tenir compte des nouvelles avancées scientifiques et technologiques ainsi que des nouvelles incertitudes, et pour permettre un ajustement à mesure que les incertitudes existantes sont résolues; la création d'une commission de bassin versant avec une représentation à multiples intervenants capable de tenir compte des intérêts et des priorités en changement des parties touchées au fur et à mesure que les impacts des changements climatiques se font sentir; et des liens politiques cohérents aux niveaux local, national et international qui permettent aux décideurs d'être plus agiles, réduisant ainsi les goulots d'étranglement découlant d'une mauvaise harmonisation des politiques (Commission européenne, 2009).

Le tableau 9.6 répertorie les mesures d'adaptation mises en œuvre dans les bassins versants transfrontaliers à l'échelle mondiale et les compare aux mesures appliquées dans les ententes clés sur l'eau douce entre le Canada et les États-Unis. À l'exception de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL), pas plus du tiers de ces mesures sont actuellement appliquées aux grands bassins versants partagés du Canada. La Commission mixte internationale (CMI) Canada–États-Unis a élaboré un cadre de travail général non contraignant pour ses dix-sept conseils et comités, qui établit un processus de planification de l'adaptation aux changements climatiques, de partage des connaissances et d'utilisation de la gestion adaptative (Commission mixte internationale, 2018; Bernstein et coll., 2017). L'AQEGL a été mis à jour en 2012 et est actuellement le traité sur l'eau douce qui correspond le mieux au climat canadien. L'accord comprend, de manière explicite, l'obligation d'appliquer les principes de gestion adaptative en réponse aux changements climatiques, mais sa mise en œuvre a été lente. Il n'existe toujours pas de stratégie élaborée conjointement à l'échelle du bassin pour traiter les impacts des changements climatiques (Commission mixte internationale, 2017).

Tableau 9.6 : Pratiques adaptatives appliquées dans les ententes transfrontalières sur l'eau douce (à l'échelle mondiale) par rapport aux pratiques courantes en vertu d'ententes clés sur l'eau douce entre le Canada et les États-Unis

PRATIQUES D'ADAPTATION TRANSFRONTALIÈRES DANS LES BASSINS (À L'ÉCHELLE MONDIALE)	TRAITÉ DES EAUX LIMITOPHES	INITIATIVES DE LA CMI* EN VERTU DU TRAITÉ DES EAUX	TRAITÉ SUR LE SAUMON DU PACIFIQUE	TRAITÉ DU FLEUVE COLUMBIA	ACCORD RELATIF À LA QUALITÉ DE L'EAU DANS LES GRANDS LACS	CONVENTION SUR LES PÊCHERIES DES GRANDS LACS
Environnement						
Cibles conjointes de qualité de l'habitat (p. ex. débits écologiques)						
Normes de qualité de l'eau et règles de fonctionnement souples (p. ex. allocations proportionnelles et non volumétriques)						
Mesures de rendement « à l'épreuve du climat » pour une surveillance conjointe						
Coordination de la gestion des inondations, des sécheresses et de la pollution coordonnée et des systèmes d'alerte précoce						
Unités de gestion écologique (p. ex. bassin fluvial)						
Gestion adaptative intégrée (basée sur des systèmes, y compris les systèmes marins; tests d'hypothèses pour répondre aux incertitudes)						
Modélisation, analyse et recherche coordonnées sur les changements climatiques						

PRATIQUES D'ADAPTATION TRANSFRONTALIÈRES DANS LES BASSINS (À L'ÉCHELLE MONDIALE)	TRAITÉ DES EAUX LIMITOPHES	INITIATIVES DE LA CMI* EN VERTU DU TRAITÉ DES EAUX	TRAITÉ SUR LE SAUMON DU PACIFIQUE	TRAITÉ DU FLEUVE COLUMBIA	ACCORD RELATIF À LA QUALITÉ DE L'EAU DANS LES GRANDS LACS	CONVENTION SUR LES PÊCHERIES DES GRANDS LACS
--	-------------------------------	--	--------------------------------------	------------------------------	---	--

Politiques ou de gouvernance

Ratification des politiques internationales qui régissent la gestion de l'eau (p. ex. la Convention sur les eaux) par le gouvernement fédéral						
Obligations d'adaptation aux changements climatiques explicitement intégrées dans l'entente					■	
Autorisation de conclure des ententes supplémentaires				■		
Mécanismes de résolution des litiges	■	■		■	■	
Organisations formelles de bassin fluvial qui incluent ou consultent de multiples groupes d'intérêt	■		■		■	■
Engagement explicite à élaborer un plan de gestion ou un cadre de travail conjoint d'adaptation aux changements climatiques					■	
Harmonisation des politiques au-delà des frontières et des niveaux de gouvernement						
Révision/examen périodique fréquent (p. ex. 10 à 20 ans) de l'entente					■	■
Partage ouvert des données entre plusieurs groupes d'intérêt		■	■		■	

PRATIQUES D'ADAPTATION TRANSFRONTALIÈRES DANS LES BASSINS (À L'ÉCHELLE MONDIALE)	TRAITÉ DES EAUX LIMITOPHES	INITIATIVES DE LA CMI* EN VERTU DU TRAITÉ DES EAUX	TRAITÉ SUR LE SAUMON DU PACIFIQUE	TRAITÉ DU FLEUVE COLUMBIA	ACCORD RELATIF À LA QUALITÉ DE L'EAU DANS LES GRANDS LACS	CONVENTION SUR LES PÊCHERIES DES GRANDS LACS
--	-------------------------------	--	--------------------------------------	------------------------------	---	--

Économiques

Engagement financier conjoint en faveur de l'adaptation aux changements climatiques						
Partage équitable des avantages (p. ex. paiements pour les services écosystémiques en amont)						

* *Commission mixte internationale (CMI)*

Sources : Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, 2018; Escribano Francés et coll., 2017; Honkonen, 2017; Commission mixte internationale, 2017; Bartolai et coll., 2015; Norman, 2015; Commission économique des Nations Unies pour l'Europe et coll., 2015; Abdel-Fattah et Krantzberg, 2014; BC Hydro, 2013; Canada et États-Unis, 2013; Hamlet et coll., 2013; Commission mixte internationale, 2013; Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, 2013; Bankes et Cosens, 2012; Cooley et coll., 2012; Shrestha et coll., 2012; Cooley et Gleick, 2011; Programme des Nations Unies pour le développement – le Fonds pour l'environnement mondial, 2011; Hamlet, 2010; Keskitalo, 2010; Mantua et coll., 2010; Northwest Power and Conservation Council, 2010; Brown et Crawford, 2009; Cooley et coll., 2009; de Loë, 2009; Huitema et coll. 2009; Commission mixte internationale, 2009; Pahl-Wostl et coll., 2009; Timmerman et Bernardini, 2009; Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, 2009; Krysanova et coll., 2008; Draper et Kundell, 2007; Hamlet et Lettenmaier, 2007; Ketchum et Barroso, 2006; Sneddon et Fox, 2006; Norman et Bakker, 2005; Bruce et coll., 2003; Dietz et coll., 2003; Muckleston, 2003; Paisley, 2002; Hamlet et Lettenmaier, 1999; Johnson, 1999; Wolf, 1998; Lee, 1994; Stoner et coll., 1993; Canada et États-Unis, 1985; Blumm, 1980; Canada et États-Unis, 1964; Canada et États-Unis, 1954; Grande-Bretagne et États-Unis, 1909; Yukon River Panel, n.d.

La nécessité d'une adaptation aux changements climatiques offre donc des occasions de moderniser les arrangements régissant les bassins versants partagés du Canada afin de fournir des cadres de travail plus résilients pour faire face à l'incertitude, protéger les valeurs environnementales et améliorer la représentation des groupes touchés et des gouvernements autochtones. L'examen et la révision des arrangements existants, comme c'est le cas actuellement pour le Traité du fleuve Columbia, peuvent aider à combler les lacunes en matière d'adaptation (voir l'étude de cas 9.3).

Étude de cas 9.3 : Moderniser le Traité Canada–États-Unis du fleuve Columbia pour tenir compte des changements climatiques

Le Traité Canada–États-Unis du fleuve Columbia (TFC) de 1964 établit les règles régissant les utilisations et les responsabilités coopératives en matière de production d'hydroélectricité et de gestion des crues (Canada et États-Unis, 1964). L'entente a déjà été un exemple de coopération internationale dans le domaine de l'eau en raison de son respect du principe « d'utilisation équitable » par le biais d'une répartition des avantages de l'énergie hydroélectrique à parts égales (Paisley, 2002). Les caractéristiques adaptatives comprennent également la création annuelle de deux plans d'exploitation couvrant différents horizons de planification (année à venir et six ans après) et l'utilisation d'ententes secondaires. Les activités récréatives, la navigation, l'irrigation agricole et le patrimoine culturel autochtone sont d'autres valeurs communes au bassin (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2013). L'entente est maintenant obsolète parce qu'elle ne fait aucune mention explicite de ces autres valeurs, suppose une certaine stationnarité et ne prévoit aucun mécanisme permettant aux parties intéressées d'être incluses dans le processus décisionnel. Les projections sur les changements climatiques montrent une contribution proportionnelle croissante des débits du fleuve Columbia à la partie canadienne du bassin, ce qui augmentera probablement la demande américaine pour la gestion de l'eau au Canada (voir la figure 9.8; Hamlet et coll., 2013; Hamlet, 2010; Mantua et coll., 2010; Hamlet et Lettenmaier, 2007; Hamlet et Lettenmaier, 1999). Dans le but de mieux refléter les valeurs modernes, des renégociations du TFC sont en cours. Dans le cadre de ces négociations, les fonctions écosystémiques sont prises en compte, les projections modélisées sur les changements climatiques jouent un certain rôle et, dans un geste sans précédent pour les négociations internationales canadiennes, les collectivités autochtones ont été incluses à titre d'observateurs à la table de négociation (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2019; Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2014; Entité américaine au traité sur le fleuve Columbia, 2013). La mesure dans laquelle le TFC va rétablir son statut de traité exemplaire grâce à l'adoption de principes d'adaptation accrus reste à voir, mais la fenêtre politique actuelle représente une occasion de reformuler une entente historique sur l'eau dans un contexte d'incertitudes concernant le climat futur.

Classification des bassins versants

Rapport entre l'équivalent eau neige (EEN) et les précipitations d'octobre à mars

- < 0,1 zone pluie dominante
- 0,1–0,4 zone transitionnelle
- > 0,4 zone neige dominante

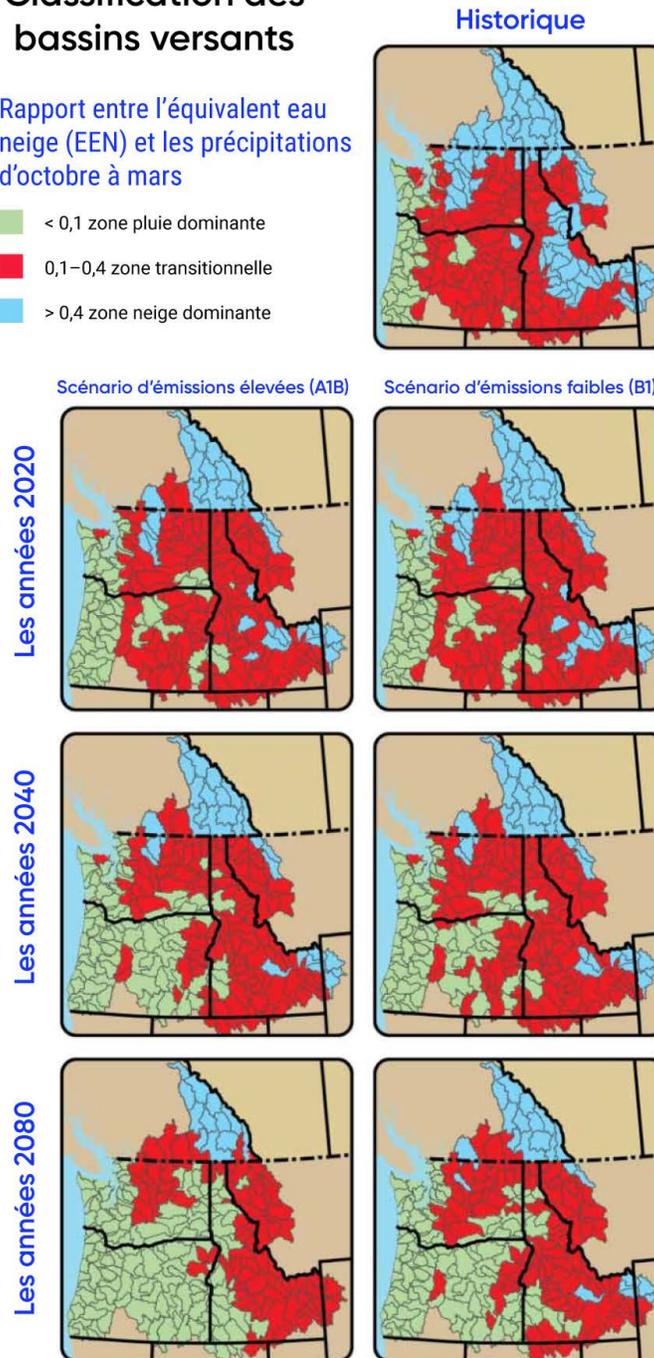


Figure 9.8 : Classifications historiques et projetées pour le bassin versant du fleuve Columbia, basées sur les scénarios d'émissions mondiales (le scénario A1B d'émissions relativement élevées et le scénario B1 de faibles émissions) pour les années 2020, 2040 et 2080. Au fur et à mesure que les changements climatiques progresseront, le Canada devrait posséder 50 % de la capacité total du réservoir. Le Canada devrait également avoir une portion de plus en plus dominante de l'eau naturelle stockée sous forme de neige accumulée.

Source : Adapté de Hamlet et coll., 2013.

9.4 Les changements climatiques présentent des risques et des occasions pour le commerce international

Le Canada dépend du commerce international et bénéficiera de plus en plus des effets économiques découlant des phénomènes météorologiques extrêmes et des changements climatiques, et de l'adaptation ailleurs dans le monde, surtout dans les pays avec lesquels il entretient de solides liens commerciaux.

L'économie mixte du Canada dépend du commerce comme source de richesse et pour satisfaire les besoins des consommateurs. Les impacts des changements climatiques partout dans le monde, comme l'élévation du niveau de la mer et les phénomènes extrêmes plus intenses, ainsi que les mesures prises en réponse à ces impacts modifieront les modèles d'échanges commerciaux à l'échelle mondiale, ce qui aura des conséquences sur les entreprises, les consommateurs et l'économie du Canada. Parmi les impacts directs et indirects des changements climatiques, on remarque les perturbations des réseaux d'approvisionnement et de distribution, les changements dans la disponibilité et le prix des biens échangés, ainsi que la création de marchés mondiaux pour de nouvelles solutions d'adaptation. Les perturbations des chaînes d'approvisionnement liées aux conditions météorologiques et les hausses de prix à court terme des denrées de base accroissent la nécessité pour les entreprises et les gouvernements canadiens d'évaluer les risques et les occasions que présenteront les changements climatiques pour le commerce mondial, y compris les effets négatifs des ajustements à long terme des tendances commerciales pour les collectivités en deçà et au-delà des frontières du Canada. Il existe peu de recherches publiées sur ces impacts indirects des changements climatiques ou sur les évaluations des mesures prises par les entreprises et les gouvernements du Canada pour comprendre et gérer les risques et les occasions qui en découlent.

9.4.1 Introduction

Le Canada compte sur le commerce pour son bien-être économique et social. Plus de la moitié du produit intérieur brut (PIB) du pays provient de l'exportation et de l'importation de biens et de services sur le marché mondial (Affaires mondiales Canada, 2019a). En 2018, le Canada a exporté pour 706 milliards de dollars et importé pour 753 milliards de dollars en biens et en services (Affaires mondiales Canada, 2019a), les biens représentant un peu plus de 80 % de la valeur de reprise. Cinq partenaires commerciaux ont reçu 90 % des exportations du Canada et ont fourni plus de 85 % des biens importés, dont la valeur de reprise des biens de consommation, des produits miniers et énergétiques était particulièrement importante, en dollars (voir la figure 9.9). Bien que l'Ontario, l'Alberta et le Québec aient compté pour près de 80 % des marchandises exportées en 2017, les exportations provenaient de toutes les provinces et de tous les territoires (Affaires mondiales Canada, 2018). L'Ontario, le Québec et la Colombie-Britannique ont reçu plus de 80 % des marchandises importées en 2017. Chaque année, des milliers d'entreprises canadiennes s'engagent dans le commerce international, les petites et moyennes entreprises représentant plus de 90 % de l'activité

commerciale, mesurée d'après le nombre d'organisations. En dollars, les grandes entreprises (plus de 500 employés) représentent plus de 50 % de la valeur commerciale (Statistique Canada, 2018a, b).

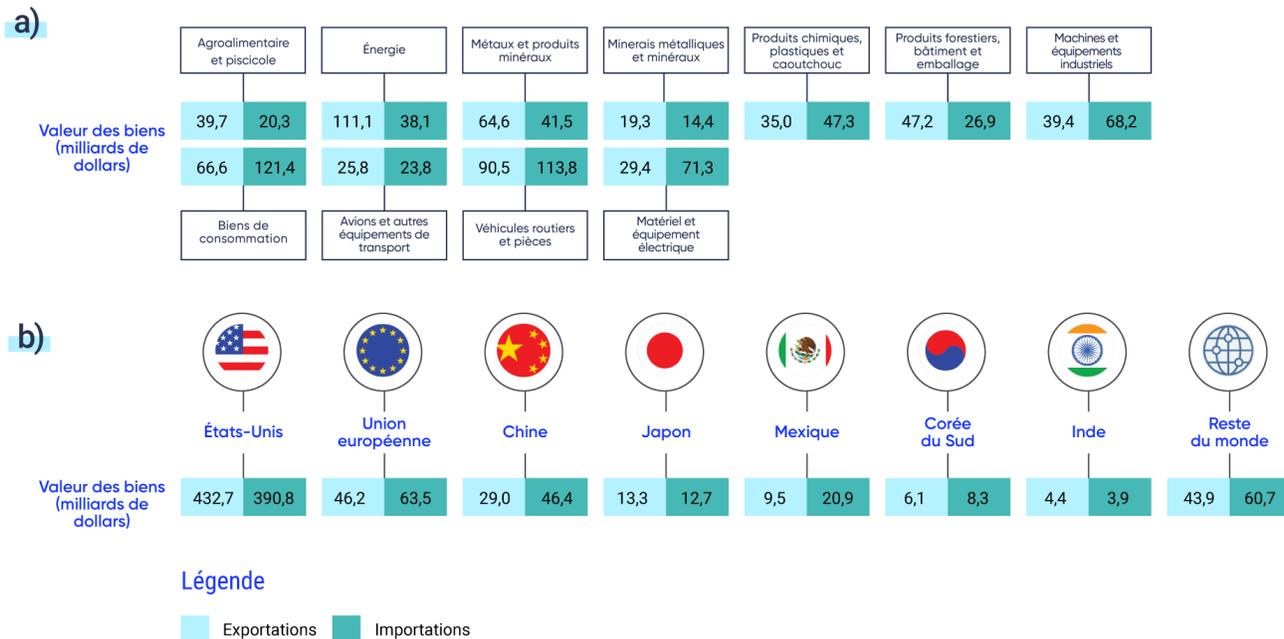


Figure 9.9 : Rendement commercial du Canada en 2018. a) Valeurs des exportations (bleu pâle) et des importations (vert) de marchandises, par secteur. b) Valeurs des exportations (bleu pâle) et des importations (vert) de marchandises en milliards de dollars, par partenaire commercial ou région commerciale. Source : Adapté d'Affaires mondiales Canada, 2019a.

Les impacts des changements climatiques ressentis ailleurs dans le monde, comme l'augmentation des températures, l'élévation du niveau de la mer et les phénomènes extrêmes plus intenses, ont des effets en cascade sur l'économie et la population du Canada par le truchement du commerce international. Tel qu'il a été décrit ailleurs dans la présente évaluation, les impacts des changements climatiques à l'intérieur des frontières du Canada modifient les risques et les occasions pour les entreprises canadiennes, et leurs conséquences ont une incidence sur l'économie à l'échelle mondiale (voir le chapitre « [Coûts et avantages liés aux impacts des changements climatiques et aux mesures d'adaptation](#) » et le chapitre « [Impact sur les secteurs et mesures d'adaptation](#) »). Les entreprises étrangères en concurrence avec les producteurs canadiens sont exposées de façon semblable aux risques et aux occasions liés aux changements climatiques. Les facteurs connexes à l'offre et à la demande entrent en jeu, les bénéfiques ou les coûts étant atténués par la capacité d'adaptation à l'échelle de l'entreprise, du secteur ou du pays (voir le tableau 9.7).

Tableau 9.7 : Exemples de risques et d'occasions liés aux changements climatiques sur l'offre et la demande des entreprises

CAPACITÉ D'ADAPTATION	ZONE D'EXPOSITION		EXEMPLES DE RISQUES ET D'OCCASIONS LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES
<p>Capacité de s'adapter en fonction de la taille, des ressources, de l'emplacement géographique, des cadres stratégiques et réglementaires, de l'information et des partenariats</p>	Offre	Infrastructure, biens d'équipement et inventaire	<ul style="list-style-type: none">• Pertes et dommages causés par des phénomènes extrêmes• Pertes d'infrastructures côtières découlant de l'élévation du niveau de la mer• Augmentation des coûts de reconstruction et d'adaptation
		Productivité des employés et de la main-d'œuvre	<ul style="list-style-type: none">• Perte d'heures travaillées en raison de catastrophes, de perturbations des infrastructures, d'un accès impossible au lieu de travail ainsi que d'évacuations temporaires ou permanentes• Perte d'heures travaillées (ou travail ralenti) en raison d'une augmentation du stress thermique
		Chaînes d'approvisionnement et réseaux de distribution	<ul style="list-style-type: none">• Pénuries d'intrants (énergie, eau, nourriture, etc.) et perturbations des chaînes d'approvisionnement• Interruptions de la livraison des biens et des services aux marchés

CAPACITÉ D'ADAPTATION	ZONE D'EXPOSITION		EXEMPLES DE RISQUES ET D'OCCASIONS LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES
Capacité de s'adapter en fonction de la taille, des ressources, de l'emplacement géographique, des cadres stratégiques et réglementaires, de l'information et des partenariats (continué)	Offre	Produits et services	<ul style="list-style-type: none">• Changements dans les coûts de production et la prestation des services (p. ex. augmentation du coût des intrants, augmentation des coûts de climatisation, augmentation des primes d'assurance)
	Demande	Consommation/achat	<ul style="list-style-type: none">• Changements de la quantité et la qualité des biens et des services ainsi que l'emplacement de demande à leur égard
		Investissements	<ul style="list-style-type: none">• Changements dans les flux de capitaux causés par l'incertitude des risques climatiques matériels directs, indirects et en cascade

Sources : Adapté de Batten, 2018; Surminski et coll., 2018

Dans le marché mondial, les pays et les entreprises peuvent se spécialiser en produisant des biens et des services pour lesquels ils ont un manque à gagner par rapport à leurs homologues étrangers, tout en important d'autres biens et services. Ce principe, d'avantage comparatif, est un moteur clé du commerce international (Bruce et Haites, 2008). Avec l'essor de nouvelles économies, les flux commerciaux et les centres géographiques de commerce devraient changer au cours des prochaines décennies (Dellink et coll., 2017). Les producteurs du Canada atlantique, par exemple, établissent des liens avec les marchés asiatiques émergents par le canal de Suez (Rapaport et coll., 2017). Les changements climatiques ont pour effet de modifier l'avantage comparatif des pays (Costinot et coll., 2014; Bruce et Haites, 2008), ce qui signifie que les évolutions prévues dans les modèles commerciaux mondiaux pourraient ne pas se réaliser (Dellink et coll., 2017).

Cette section traite des risques et des occasions pour le Canada en regard des perturbations induites par les changements climatiques sur les chaînes d'approvisionnement mondiales et des changements que ces perturbations apportent à l'avantage comparatif dans un marché mondial. Elle explore également l'interaction entre l'adaptation aux changements climatiques et le commerce international.

9.4.2 Risques liés au commerce et aux changements climatiques

Les impacts des changements climatiques peuvent avoir des conséquences économiques pour le Canada en perturbant les réseaux d'approvisionnement et de distribution qui dépendent d'infrastructures commerciales vulnérables. Le bon fonctionnement des infrastructures de transport est essentiel au commerce. À l'échelle mondiale, les opérations maritimes et portuaires représentent environ 80 % du volume commercial et 70 % de sa valeur (Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement, 2018). Le système de transport du Canada a déplacé pour 1,107 billion de dollars de biens en 2017 (Transports Canada, 2017), alors que le port de la région métropolitaine de Vancouver gérait une croissance commerciale de 15 % en valeur de reprise, avec plus de 160 pays (Nyland et Nodelman, 2017). Les autorités portuaires et les exploitants internationaux et canadiens affirment que les phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes entraînent déjà des retards d'expédition et des dommages physiques aux marchandises expédiées (Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement, 2017; Ng et coll., 2016). Les conditions climatiques en changement et les conditions météorologiques extrêmes ont de nombreuses répercussions sur ports maritimes et les infrastructures commerciales terrestres (voir le tableau 9.8), y compris des perturbations qui augmentent le coût du commerce international et provoquent des réacheminements lorsque les entreprises optent pour des solutions de rechange plus fiables d'un même mode de transport ou d'autres (Dellink et coll., 2017). Le commerce alimentaire mondial est particulièrement menacé en raison de la dépendance croissante envers un petit nombre de points de passage maritimes, côtiers et intérieurs obligés pour acheminer les denrées alimentaires et les engrais (Bailey et Wellesley, 2017).

Tableau 9.8: Exemples de risques liés aux changements climatiques pour les infrastructures commerciales

RISQUE CLIMATIQUE	MODE DE TRANSPORT	EXEMPLES D'IMPACTS DIRECTS	CONSÉQUENCES SUR LES INFRASTRUCTURES COMMERCIALES
Augmentation de la température et du rayonnement solaire	Route et chemin de fer	<ul style="list-style-type: none">• Déformation des rails• Fissures dans la chaussée• Perte d'étanchéité causant des nids-de-poule• Durée de vie réduite de l'asphalte	<ul style="list-style-type: none">• Restrictions de vitesse pour éviter les déraillements• Augmentation des coûts d'entretien et d'assurance



RISQUE CLIMATIQUE	MODE DE TRANSPORT	EXEMPLES D'IMPACTS DIRECTS	CONSÉQUENCES SUR LES INFRASTRUCTURES COMMERCIALES
Augmentation de la température et du rayonnement solaire (continué)	Aviation	<ul style="list-style-type: none"> • Durée de vie réduite de l'asphalte • Diminution de la capacité de transport aérien 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des coûts d'entretien et d'assurance • Nécessité de construire des pistes plus longues pour compenser la diminution de la capacité de transport aérien
	Transport maritime	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité de réfrigération réduite • Ouverture/expansion des routes de navigation dans l'Arctique en raison de la diminution de la glace marine 	<ul style="list-style-type: none"> • Besoin accru de refroidissement des terminaux et du fret • Réduction des distances et du temps de navigation dans l'Arctique, mais des aides supplémentaires sont nécessaires à la navigation • Coûts d'assurance plus élevés pour la navigation dans l'Arctique
Augmentation des précipitations, des inondations dans les terres et de l'intensité/durée du brouillard	Route et chemin de fer	<ul style="list-style-type: none"> • Inondations • Affouillement des ponts 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des coûts d'entretien et d'assurance • Réacheminement pour éviter les routes et les ponts affectés

RISQUE CLIMATIQUE	MODE DE TRANSPORT	EXEMPLES D'IMPACTS DIRECTS	CONSÉQUENCES SUR LES INFRASTRUCTURES COMMERCIALES
Augmentation des précipitations, des inondations dans les terres et de l'intensité/durée du brouillard (continué)	Aviation	<ul style="list-style-type: none">• Inondation des pistes et des routes d'accès• Installations endommagées• Visibilité réduite	<ul style="list-style-type: none">• Augmentation des coûts d'entretien et d'assurance
	Transport maritime	<ul style="list-style-type: none">• Dommages aux infrastructures terrestres, au fret et à l'équipement• Capacités réduites de chargement et de déchargement des cargaisons dans les ports• Augmentation des taux de détérioration des actifs (p. ex. corrosion)• Visibilité réduite pour les navires et les opérations du terminal	<ul style="list-style-type: none">• Risques de retard• Augmentation des coûts de construction et d'entretien
Élévation du niveau de la mer et ondes de tempête	Route et chemin de fer	<ul style="list-style-type: none">• Inondation temporaire ou permanente	<ul style="list-style-type: none">• Augmentation des coûts d'entretien et d'assurance• Risques de retard
	Aviation	<ul style="list-style-type: none">• Inondation temporaire ou permanente	<ul style="list-style-type: none">• Augmentation des coûts d'entretien et d'assurance• Réinstallation

RISQUE CLIMATIQUE	MODE DE TRANSPORT	EXEMPLES D'IMPACTS DIRECTS	CONSÉQUENCES SUR LES INFRASTRUCTURES COMMERCIALES
Élévation du niveau de la mer et ondes de tempête (continué)	Transport maritime	<ul style="list-style-type: none">• Réduction de la hauteur de dégagement sous les ponts des voies navigables• Dommages causés aux infrastructures portuaires• Augmentation des taux de détérioration des actifs (p. ex. corrosion)	<ul style="list-style-type: none">• Besoin d'un nouveau concept de navire• Nécessité de reconfigurer les zones opérationnelles• Augmentation des coûts d'entretien et de réparation des installations portuaires
Conditions météorologiques extrêmes (p. ex. vents violents, tempêtes)	Route et chemin de fer	<ul style="list-style-type: none">• Perturbation de l'infrastructure électronique de transport (p. ex. la signalisation)	<ul style="list-style-type: none">• Perturbation de l'exploitation• Augmentation des coûts d'entretien et d'assurance
	Aviation	<ul style="list-style-type: none">• Perturbation de l'infrastructure électronique de transport (p. ex. la signalisation)	<ul style="list-style-type: none">• Augmentation des coûts d'entretien et d'assurance• Risques de retard
	Transport maritime	<ul style="list-style-type: none">• Fermeture temporaire des ports• Conditions de navigation aggravées• Perturbation de l'infrastructure électronique de transport (p. ex. la signalisation)	<ul style="list-style-type: none">• Risques de retard• Augmentation des coûts d'entretien et d'assurance

Sources : Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement, 2017; Dellink et coll., 2017

Bien que des impacts directs sur le commerce international tels que ceux-ci se produiront et s'intensifieront sans doute avec les changements climatiques, leurs conséquences restent incertaines. Les analyses statistiques de l'activité commerciale bilatérale à l'échelle mondiale montrent que la hausse des températures et les catastrophes liées aux changements climatiques réduisent les flux commerciaux, en partie en raison de l'augmentation des coûts de transport (Dallmann, 2019; Oh, 2017). La distance entre les partenaires commerciaux, le statut socio-économique de chaque pays et la force des institutions donnent forme à la vulnérabilité. Une étude mondiale montre que la hausse du niveau de la mer, conforme avec un scénario d'émissions mondiales élevées, diminuera le rendement du transport maritime mondial d'ici 2050 en termes de capacité de manutention du fret, réduisant les exportations et le bien-être économique dans les 13 régions modélisées (Chatzivasileiadis et coll., 2016). Une autre étude suggère que les perturbations de l'infrastructure commerciale dues aux phénomènes climatiques d'ici 2060 pourraient avoir des conséquences économiques majeures dans certaines régions, mais ces conséquences pourraient ne pas être aussi prononcées que les ajustements de prix et de production induits par les impacts climatiques (Dellink et coll., 2017). Les incertitudes fondamentales dans l'évaluation de l'impact des changements climatiques sur l'infrastructure commerciale comprennent la viabilité du transport maritime dans l'Arctique, la résilience des infrastructures commerciales nouvellement construites et existantes et le niveau de préparation des exploitants (The Economist, 2020; l'Organisation pour l'Agriculture et l'Alimentation, 2018; Becker et coll., 2017; Dellink et coll., 2017; Chatzivasileiadis et coll., 2016). L'infrastructure de transport du Canada, y compris l'infrastructure commerciale (la voie maritime des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, le Port de Vancouver et le Port Saint John), est vulnérable aux perturbations et aux dommages liés aux changements climatiques, et les efforts visant à comprendre et à gérer les impacts futurs en sont encore aux stades préliminaires (Palko, 2017).

Les impacts indirects des changements climatiques sur le commerce comprennent les variations de la disponibilité et des prix des denrées alimentaires et des matières premières, du bois d'œuvre, des métaux et d'autres biens et services de base sur le marché mondial. Le commerce international comprend un réseau de chaînes d'approvisionnement mondiales de plus en plus complexes et interdépendantes, de sorte que les perturbations de la production provoquées par les changements climatiques pourraient avoir des effets économiques sur l'ensemble des secteurs et des régions géographiques à court et à long terme (Adams et coll., 2020; Dellink et coll., 2017; Wenz et Leverman, 2016). En ce qui concerne l'offre, les principaux facteurs de risque sont l'exposition aux impacts des changements climatiques et le degré de concentration des fournisseurs (Gledhill et coll., s.d.). Le Canada figure parmi les cinq principaux fournisseurs mondiaux de blé, d'engrais, de pétrole et de minerais de métaux, et parmi les dix plus importants fournisseurs de maïs (Bailey et Wellesley, 2017; Gledhill et coll., s.d.). En ce qui a trait à la demande, la dépendance et la capacité de compenser sur les marchés locaux sont parmi les caractéristiques qui préparent la vulnérabilité aux chocs (d'Amour et coll., 2016; Wenz et Leverman, 2016). Les perturbations climatiques de la culture du blé, du maïs, du riz et du soja (appelés produits agricoles ou denrées alimentaires de base) pour les principaux fournisseurs peuvent avoir une incidence sur les prix mondiaux. Les facteurs connexes liés à l'offre et à la demande interagissent de manière complexe. Par exemple, les conditions de sécheresse et les vagues de chaleur de 2010 et de 2011 en Russie et dans d'autres régions d'approvisionnement ont entraîné une réduction des rendements du blé et de la production alimentaire mondiale. Cette situation, combinée aux réponses du marché et des politiques (p. ex. les interdictions d'exportation), a contribué à une hausse des prix du blé à l'échelle mondiale, ainsi qu'à de l'insécurité alimentaire et des troubles sociaux au Moyen-Orient (voir l'encadré 9.2; Challinor et coll., 2017; d'Amour et coll., 2016; Coulibaly, 2013). Contrairement aux

denrées alimentaires de base, les approvisionnements énergétiques et miniers sont plus diversifiés et les perturbations sont plus susceptibles d'être causées par des facteurs non climatiques, comme la disponibilité des ressources, les avancées technologiques et la politique (Goldstein et coll., 2019; Gledhill, s.d.). La pandémie mondiale de COVID-19 met en évidence la vulnérabilité des secteurs manufacturiers canadiens aux perturbations des chaînes d'approvisionnement internationales, en raison de leur dépendance à l'égard des fournisseurs étrangers pour les intrants et les ventes à l'étranger (Affaires mondiales Canada, 2020).

Encadré 9.2 : Climat, flambée du prix des denrées alimentaires et impacts sur le marché intérieur

Le prix des aliments de base ou des produits de base (céréales, oléagineux, huiles végétales, viande, fruits de mer, sucre et fruits) peut fluctuer brusquement. Au cours des 40 dernières années, il y a eu cinq périodes de volatilité des prix. Au lendemain des flambées de prix, les marchés s'ajustent et les prix retournent généralement aux niveaux antérieurs (Trostle, 2011). Toutefois, la flambée des prix des aliments – même à court terme – et les nouveaux plateaux de prix ont des impacts sociaux. Les brusques hausses de prix des produits de base sont particulièrement préoccupantes pour les pays en développement qui dépendent des denrées alimentaires importées pour s'alimenter adéquatement. Les pays d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient, par exemple, dépendent fortement du blé importé et le régime alimentaire des consommateurs de ces pays dépend de son approvisionnement constant (d'Amour et coll., 2016). Une baisse des stocks mondiaux de matières premières combinée à des prix plus élevés peut excéder la capacité financière d'un pays à importer les denrées alimentaires nécessaires pour satisfaire les besoins de sa population.

Des hausses brutales du prix des denrées alimentaires ont eu lieu en 2007–2008 et en 2010–2011, en raison d'une combinaison de facteurs à long terme et de chocs à court terme (Trostle, 2011). Le prix des denrées alimentaires de base connaît une hausse générale depuis 2002 en raison à la fois de la consommation et de facteurs liés à la production, dont la croissance démographique, la hausse des revenus par habitant, la consommation accrue de produits dérivés d'animaux, les taux de change, la hausse des prix de l'énergie, les conflits d'utilisation des terres à cause d'une augmentation de la production mondiale de biocarburants et à une croissance plus lente de la productivité agricole. En plus de ces tendances à long terme, les chocs à court terme ont entraîné des hausses de prix en 2007–2008 et 2010–2011. Les déficits de production causés par des phénomènes météorologiques violents, la chute des stocks mondiaux de céréales et d'oléagineux et les changements dans les politiques et pratiques commerciales (p. ex. les interdictions d'exportation et la levée des taxes à l'importation) ont été les principaux facteurs à court terme contribuant à la hausse des prix au cours de ces deux périodes, bien que l'importance et le séquençage de ces facteurs diffèrent (voir la figure 9.10a). En tant que grand producteur de blé, les pertes de récolte au Canada à cause du temps humide en 2010 ont été l'un des événements découlant de conditions météorologiques défavorables qui ont contribué à la hausse des prix des denrées alimentaires à l'échelle planétaire (voir la figure 9.10b).

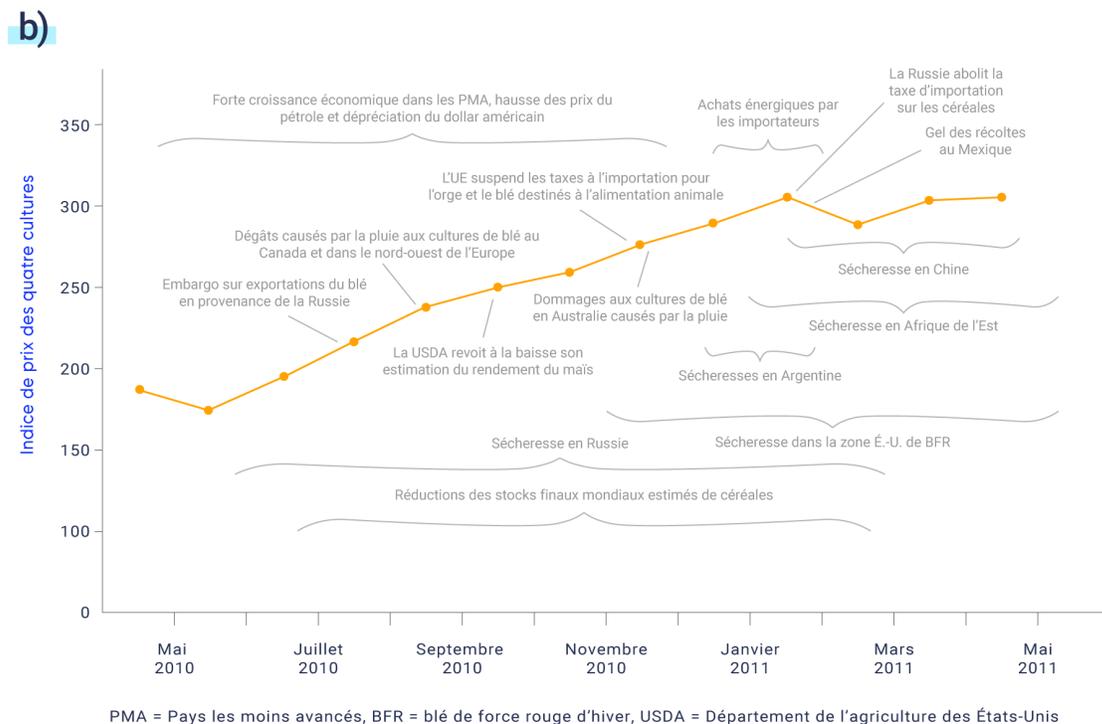
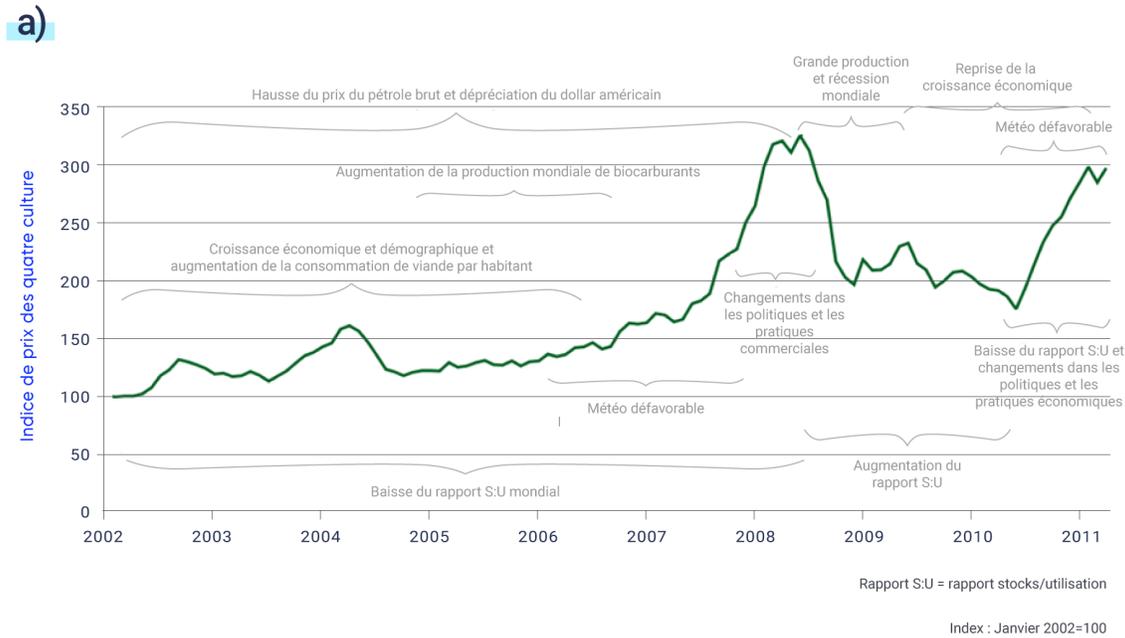


Figure 9.10 : Principaux facteurs contribuant à l'augmentation des prix mondiaux des denrées alimentaires, à partir d'un indice des prix fondé sur quatre cultures (blé, riz, maïs et soja). a) Indique l'évolution des prix des cultures pour la période de 2002 à 2011 (ligne verte) et indique les facteurs à long terme et à court terme qui contribuent aux changements de prix au fil du temps. Des équilibres plus serrés entre l'offre et la demande (comme le montre le ratio stocks-utilisation de la Bourse mondiale), et entre la croissance économique et la récession, par exemple, deviennent la toile de fond des phénomènes météorologiques et des politiques commerciales. b) Évolution des prix des récoltes entre mai 2010 et avril 2011 en fonction des phénomènes météorologiques qui ont entraîné des déficits d'approvisionnement. Tant les conditions humides que sèches qui n'étaient pas limitées à une seule région du monde ont contribué à réduire l'offre mondiale de cultures. Source : Adapté de Trostle, 2011.

En tant que nation commerçante, le Canada n'est pas à l'abri de l'influence des flambées mondiales des prix des denrées alimentaires de base. Les prix des denrées alimentaires au Canada, tels qu'ils ont été mesurés par l'indice des prix à la consommation (IPC), ont augmenté de façon marquée entre 2007 et 2012 (Rollin, 2013). L'IPC mesure les variations des prix en suivant le coût d'un panier fixe de biens et de services au fil du temps, les denrées alimentaires étant l'un des huit articles inscrits dans l'IPC. Entre 2007 et 2012, la composante alimentaire de l'IPC a augmenté à un rythme plus rapide que celui de l'IPC mondial : les prix des denrées alimentaires ont augmenté de 19 % au cours de la période alors que l'IPC d'ensemble excluant les denrées alimentaires a augmenté de 10,7 % (Rollin, 2013). Les ménages canadiens qui consacrent une plus grande proportion de leur budget à l'alimentation sont les plus vulnérables à l'inflation des prix des denrées alimentaires. Ces groupes comprennent les ménages à faible revenu, les ménages dirigés par des personnes âgées à revenu fixe et les ménages des régions éloignées. À l'échelle nationale, un ménage canadien sur huit a connu un certain niveau d'insécurité alimentaire en 2011, mesuré par l'incapacité d'avoir accès à des aliments adéquats en raison de contraintes financières (Tarasuk et coll., 2011).

Les prix des denrées alimentaires sur les marchés locaux présentent une variabilité d'année en année; il est donc important de considérer l'interaction entre les facteurs de niveau macro, tels que les chocs climatiques sur les approvisionnements de denrées alimentaires à l'échelle mondiale, parallèlement aux facteurs sectoriels et locaux, qui permettent de prévoir les changements futurs des prix des denrées alimentaires et de comprendre le rôle des changements climatiques dans l'évolution des prix. Au cours des 10 dernières années, des chercheurs de l'Université Dalhousie et de l'Université de Guelph ont produit un rapport qui prévoit les changements de prix potentiels dans huit catégories d'aliments (« Rapport canadien sur les prix alimentaires »). Au cours des années précédentes, cette recherche a inclus une évaluation qualitative des risques de douze variables liées à l'offre et à la demande et de leur influence sur les prix des aliments au Canada (voir le tableau 9.9). Les risques géopolitiques, les mesures prises par l'industrie de la transformation des aliments et le pouvoir d'achat des consommateurs ont été les principaux risques des prévisions de 2019, 2020 et 2021, respectivement aux niveaux macro, sectoriel et national.

Tableau 9.9 : Une gamme de facteurs macro (mondiaux), sectoriels et nationaux façonnent les prix des aliments pour les Canadiens sur les marchés locaux

NIVEAU	FACTEUR	2019		2020	
		IMPACT	PROBABILITÉ	IMPACT	PROBABILITÉ
Niveau global	Changements climatiques (~)	4	4	5	5
	Risques géopolitiques (~)	5	5	5	5
	Coûts des intrants (+)	4	4	4	4
	Coûts énergétiques (*)	3	4	3	4
	Inflation (+)	4	5	3	4
	Devises et environnement commercial (~)	4	5	4	5
Niveau sectoriel	Paysage de la vente au détail et de la distribution de produits alimentaires (-)	5	4	4	4
	Industrie de la transformation des aliments (+)	4	5	5	4
	Contexte politique (-)	5	5	3	5
	Sensibilisation et tendances en matière de produits alimentaires (-)	4	5	3	4

NIVEAU	FACTEUR	2019		2020	
		IMPACT	PROBABILITÉ	IMPACT	PROBABILITÉ
Niveau national	Endettement des consommateurs (-)	4	5	5	5
	Revenu des consommateurs et répartition des revenus (-)	4	5	5	5

Remarque : Ce tableau fournit une évaluation qualitative des prévisions de chacun de ces facteurs pour 2019, 2020 et 2021 selon deux dimensions : la probabilité d'occurrence et l'impact éventuel sur les prix des denrées alimentaires. La probabilité est représentée sur une échelle de 5 points où 4 signifie « probable » et 5 « très probable ». L'impact est représenté sur une échelle de 5 points où 3 signifie « modéré » et 4 « important ». Les facteurs peuvent influencer sur les prix de plusieurs façons : ils peuvent exercer une pression sur les prix à la baisse (-) ou à la hausse (+) ou leur effet peut être variable (~) ou négligeable (*).

Source : Collaboration d'auteurs issus de l'Université Dalhousie et de l'Université de Guelph, 2021, 2020, 2019.

Comme les produits agricoles et alimentaires sont particulièrement sensibles aux changements climatiques et sont fortement commercialisés (Dellink et coll., 2017), le lien entre le commerce international, les changements climatiques et la sécurité alimentaire reçoit une attention internationale (Mbow et coll., 2019; Organisation pour l'alimentation et l'agriculture, 2018; Mosnier et coll., 2014). Les études prévoient une baisse de la production agricole mondiale, une augmentation des prix mondiaux des denrées alimentaires, une augmentation de l'activité bilatérale de commerce alimentaire et une perte de bien-être économique résultant des changements climatiques d'ici 2050 et 2080 (voir le tableau 9.10; Organisation pour l'alimentation et l'agriculture, 2018). Un autre dénominateur commun est l'impact inégal d'une région à l'autre du monde; les pays tropicaux importateurs de denrées alimentaires sont particulièrement vulnérables aux changements climatiques en raison de leur grande sensibilité économique aux chocs relatifs au rendement et aux termes d'échange et leur exposition élevée aux dangers climatiques (Gouel et Laborde, 2018; Distefano et coll., 2017). Contrairement aux projections mondiales, ces mêmes études montrent des résultats positifs pour le Canada pour certains indicateurs, y compris une augmentation des salaires agricoles et du bien-être économique. Toutefois, l'évaluation de la rentabilité de la sécurité alimentaire est sujette à plusieurs sources d'incertitude, notamment : l'ampleur des changements climatiques et leurs divers impacts locaux, les risques climatiques considérés, la productivité future et la valeur nutritionnelle assumée pour une gamme de produits alimentaires et agricoles de base, les effets interactifs entre les changements climatiques, la production intérieure et les importations, l'adaptation des producteurs et des consommateurs et la réactivité du commerce aux variations de prix. Par exemple, une étude modélisant les impacts des changements climatiques sur les marchés mondiaux pour 18 cultures jusqu'en 2050 suggère un changement relatif dans

les calories disponibles des cultures pour les consommateurs canadiens de -15 % à +4 % par rapport à une base de référence précédant les changements climatiques (Mosnier et coll., 2014), qui reflète l'incertitude dans la direction ainsi que l'ampleur du changement.

Tableau 9.10 : Résumé de certaines études internationales sur les impacts des changements climatiques sur l'agriculture et les échanges commerciaux

ÉTUDE	SCÉNARIOS CLIMATIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES	IMPACTS PHYSIQUES ET ÉCONOMIQUES	CONSÉQUENCES LIÉES AU COMMERCE	
			MONDIAL	CANADA
Costinot et coll. (2014)	<p>Changements agronomiques causés par les changements climatiques pour 10 cultures d'ici les années 2080 dans le cadre d'un scénario d'émissions élevées à l'échelle planétaire (SRES A1F1 du GIEC), permettant la fertilisation des plantes par dioxyde de carbone</p> <p>Trois scénarios contrefactuels : ajustement complet, aucun ajustement de la production (pays exerçant le libre-échange) et aucun ajustement commercial (les agriculteurs peuvent ajuster leurs opérations)</p>	<p>Impacts sur la productivité agricole de 10 cultures importantes (banane, maïs, coton, palmier à huile, riz, soja, canne à sucre, tomate, blé, pomme de terre blanche) dans 50 pays</p> <p>Variation du bien-être en pourcentage du PIB par rapport à une base de référence précédant les changements climatiques (à l'aide d'un modèle d'équilibre général calculable [EGC])</p>	<p>Variation du bien-être en pourcentage du PIB total dans les années 2080 de -0,26 % (ajustement complet), de -0,78 % (aucun ajustement de la production), de -0,27 % (aucun ajustement commercial)</p>	<p>Variation du bien-être en pourcentage du PIB total dans les années 2080 de +0,59 % (ajustement complet), de +0,47 % (aucun ajustement de la production), de +0,63 % (aucun ajustement commercial)</p>



ÉTUDE	SCÉNARIOS CLIMATIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES	IMPACTS PHYSIQUES ET ÉCONOMIQUES	CONSÉQUENCES LIÉES AU COMMERCE	
			MONDIAL	CANADA
Mosnier et coll. (2014)	<p>Changements agronomiques causés par les changements climatiques pour 18 cultures d'ici les années 2050 dans le cadre d'un scénario d'émissions élevées à l'échelle planétaire (SRES A2 du GIEC) et de modèles climatiques mondiaux</p> <p>Fait l'hypothèse d'une croissance de la demande en calories stimulée par la croissance démographique et économique. Des scénarios contrefactuels permettent des ajustements dans la production, la gestion, le commerce et la consommation</p>	<p>Impacts sur le rendement des récoltes de 18 cultures importantes (orge, manioc, pois chiches, maïs, coton, haricots secs, arachide, millet, palmier à huile, pomme de terre, colza, riz, sorgho, soja, canne à sucre, tournesol, patate douce, blé)</p> <p>Changements dans la disponibilité des calories des cultures pour la consommation alimentaire par rapport à une base de référence précédant les changements climatiques (à l'aide d'un modèle d'équilibre partiel GLOBIOM [Global Biosphere Management Model])</p>	Variation de la disponibilité calorique des cultures à l'échelle planétaire dans les années 2050 de +2 % à -3 %	<p>Variation de la disponibilité calorique des cultures dans les années 2050 de -15 % à +4 %</p> <p>Variation de la production intérieure brute (tonnes) dans les années 2050 de -18 % à +5 %</p> <p>Variation des importations totales (tonnes) dans les années 2050 de -8 % à 0 %</p>

ÉTUDE	SCÉNARIOS CLIMATIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES	IMPACTS PHYSIQUES ET ÉCONOMIQUES	CONSÉQUENCES LIÉES AU COMMERCE	
			MONDIAL	CANADA
Cui et al. (2018)	<p>Changements causés par les changements climatiques dans le rendement des principales denrées alimentaires et agricoles de base d'ici 2050 en fonction d'un profil d'évolution de concentration des émissions modéré (GIEC RCP6.0)</p> <p>Le scénario de référence contrefactuel suppose une croissance du PIB, de la population et du rendement des cultures en raison des changements technologiques de 134,7 %, 38,7 % et 38 %, respectivement, entre 2011 et 2050. Le scénario contrefactuel de libéralisation du commerce supprime tous les droits de douane à l'importation et les taxes/subventions à l'exportation pour l'agriculture et les denrées alimentaires</p>	<p>Impacts sur les rendements des principales cultures, du bétail et des aliments transformés</p> <p>Changements dans 1) le PIB, 2) le commerce alimentaire et agricole, et 3) les salaires des travailleurs agricoles par rapport à la base de référence de 2050 (à l'aide d'un modèle d'EGC)</p>	<p>Variation de -0,18 % du PIB mondial dans le cadre d'un scénario sur les changements climatiques en 2050 par rapport à la base de référence</p> <p>Variation de -0,17 % du PIB mondial dans le cadre d'un scénario sur les changements climatiques avec libéralisation du commerce en 2050 par rapport à la base de référence</p> <p>Variation de -0,24 % des salaires agricoles à l'échelle mondiale dans le cadre d'un scénario sur les changements climatiques en 2050 par rapport à la base de référence</p>	<p>Variation de +0,12 % du PIB dans le cadre d'un scénario sur les changements climatiques en 2050 par rapport à la base de référence</p> <p>Variation des exportations nettes de -1 milliard de dollars de denrées alimentaires et agricoles (en \$ US de 2011) en raison des changements climatiques en plus de la libéralisation du commerce en 2050 par rapport à la base de référence</p> <p>Variation de +8,0 % des salaires agricoles dans le cadre d'un scénario sur les changements climatiques en 2050 par rapport à la base de référence</p>



ÉTUDE	SCÉNARIOS CLIMATIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES	IMPACTS PHYSIQUES ET ÉCONOMIQUES	CONSÉQUENCES LIÉES AU COMMERCE	
			MONDIAL	CANADA
Cui et al. (2018) (continué)			Variation des exportations nettes mondiales en denrées alimentaires et agricoles (en milliards de dollars US 2011) en raison des changements climatiques, plus la libéralisation du commerce en 2050 par rapport au cadre de référence est de +62 milliards de dollars, contrebalancée par une augmentation correspondante en importations nettes de denrées alimentaires par régions importatrices de denrées alimentaires nettes	

ÉTUDE	SCÉNARIOS CLIMATIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES	IMPACTS PHYSIQUES ET ÉCONOMIQUES	CONSÉQUENCES LIÉES AU COMMERCE	
			MONDIAL	CANADA
Gouel et Laborde (2018)	<p>Changements causés par les changements climatiques dans le rendement de 35 cultures, de l'élevage de bétail et d'autres produits de base d'ici les années 2080 dans le cadre d'un scénario d'émissions mondiales élevées à l'échelle mondiale (SRES A1F1 du GIEC)</p> <p>Les scénarios contrefactuels ne comprennent aucun ajustement dans les hypothèses de production et de restriction des échanges</p>	<p>Impacts sur la productivité agricole de 35 cultures dans 50 pays</p> <p>Variation du bien-être en pourcentage du PIB par rapport à une base de référence précédant les changements climatiques (à l'aide d'un modèle d'EGC)</p>	<p>Variation de -1,72 % du bien-être en pourcentage du PIB total dans les années 2080 par rapport à la base de référence précédant les changements climatiques</p> <p>Variation de -3,71 % du bien-être en pourcentage du PIB total dans les années 2080 (par rapport au scénario avec changements climatiques) provenant des limites d'ajustements de production; de -3,02 % découlant des limites des parts d'importation bilatérales et de -2,18 % provenant des limites des parts d'exportation</p>	<p>Variation de +2,36 % du bien-être en pourcentage du PIB total dans les années 2080 (pour les termes d'échange en agriculture) et de +0,49 % (en variation de productivité) par rapport à la base de référence précédant les changements climatiques</p> <p>Variation de +6,92 % du bien-être en pourcentage du PIB dans les années 2080 (par rapport au scénario avec changements climatiques) provenant des limites d'ajustements de production; de -0,28 % découlant des limites des parts d'importation bilatérales et de +3,65 % provenant des limites des parts d'exportation</p>

Peu d'études évaluent les impacts futurs des changements climatiques et les tendances du commerce international (Dawson et coll., 2020b), et peu d'entre elles comportent des résultats pour le Canada (voir le tableau 9.11). Les études utilisent des modèles de simulation économique et présentent les impacts des changements climatiques, également appelés dommages, comme des chocs externes sur les économies infranationales, nationales et régionales, en examinant les interactions entre les secteurs, les géographies, les producteurs, les consommateurs, ainsi que les phénomènes à l'échelle de l'économie (voir le chapitre « [Coûts et avantages liés aux impacts des changements climatiques et aux mesures d'adaptation](#) » pour les principales définitions). Il est difficile de comparer les résultats d'une étude à l'autre en raison des différences de portée (temporelle et spatiale), de couverture (catégories d'impact des changements climatiques, biens et secteurs), de cadre de référence, de scénarios (climatiques, socio-économiques et politiques) et d'hypothèses simplifiées sur les systèmes économiques, pour ne citer que ces facteurs. Même les études axées sur un seul secteur peuvent générer des projections de grande ampleur, puisqu'il peut y avoir des différences dans les structures des modèles (p. ex. un seul secteur par rapport à l'économie entière, régions représentées), les spécifications commerciales, les marchandises incluses, les prix et les sensibilités à la consommation (Organisation pour l'alimentation et l'agriculture, 2018). Des études canadiennes évaluant les impacts économiques des changements climatiques sur la foresterie seulement et en combinaison avec des impacts sur les services d'utilisation des terres agricoles, illustrent l'importance de la modélisation multirégionale et multisectorielle pour obtenir une analyse plus précise (Ochuodho et coll., 2016; Ochuodho et Lantz, 2014).

Tableau 9.11 : Résumé de certaines études internationales sur les impacts économiques des changements climatiques sur les échanges commerciaux à l'échelle internationale

SECTEUR ET ÉTUDE	SCÉNARIOS CLIMATIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES	IMPACTS PHYSIQUES ET ÉCONOMIQUES	CONSÉQUENCES LIÉES AU COMMERCE		
			MONDIAL	CANADA OU AMÉRIQUE DU NORD	ÉTATS-UNIS
Transport (mondial) Chatzivasileiadis et coll. (2016)	Élévation du niveau de la mer à cause du climat d'ici 2050 en fonction d'un profil de concentration des émissions élevé (GIEC RCP8.5)	Pertes de terres côtières et de capitaux en raison des dégâts causés par l'immersion et les inondations, et perturbations du transport induites par l'élévation du niveau de la mer	Le pourcentage de variation des exportations mondiales en 2050 dans trois scénarios est de 0,51 % (de 0,44 % à 0,61 %)	Le pourcentage de variation des exportations en Amérique du Nord en 2050 dans trois scénarios est de 0,49 % (de 0,39 % à 0,53 %)	

SECTEUR ET ÉTUDE	SCÉNARIOS CLIMATIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES	IMPACTS PHYSIQUES ET ÉCONOMIQUES	CONSÉQUENCES LIÉES AU COMMERCE		
			MONDIAL	CANADA OU AMÉRIQUE DU NORD	ÉTATS-UNIS
Transport (mondial) Chatzivasileiadis et coll. (2016) (continué)	Voie de développement socio-économique partagée « moyenne » (GIEC SSP2) et trois scénarios de perturbations du transport induites par l'élévation du niveau de la me	Effets économiques directs et indirects (changements dans les technologies de production, les modèles de consommation et de commerce international), y compris les changements dans l'activité commerciale, les termes d'échanges commerciaux et le bien-être par rapport aux changements autres que climatiques (à l'aide dun modèle d'EGC)	Variation des termes d'échange à l'échelle mondiale (en \$ US) en 2050 sur trois scénarios : -7 millions de dollars (de -4,3 à -11,4 millions de dollars) Variation du bien-être (en \$ US) en 2050 sur trois scénarios : 50 milliards de dollars (de -42 à 61 milliards de dollars)	Variation des termes d'échange (en \$ US) en 2050 pour l'Amérique du Nord sur trois scénarios : +535 millions de dollars (de 380 à 630 millions de dollars) Variation du bien-être (\$ US) en 2050 pour l'Amérique du Nord sur trois scénarios : -9,7 milliards de dollars (de -7,8 à -12,4 milliards de dollars)	

SECTEUR ET ÉTUDE	SCÉNARIOS CLIMATIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES	IMPACTS PHYSIQUES ET ÉCONOMIQUES	CONSÉQUENCES LIÉES AU COMMERCE		
			MONDIAL	CANADA OU AMÉRIQUE DU NORD	ÉTATS-UNIS
Multisecteur (mondial) OCDE (2015)	<p>Variation moyenne de la température planétaire de 2,5 °C (fourchette probable de 1,6 °C à 3,6 °C) au-dessus des niveaux préindustriels d'ici 2060</p> <p>La base de référence « aucun dommage » comprend la croissance annuelle moyenne du PIB. Des mesures d'adaptation axées sur le marché sont prises en considération</p>	<p>Impact sur les rendements des récoltes et les prises de poissons, les zones côtières, la santé humaine, la productivité du travail, la demande en énergie, les flux touristiques et les dommages des ouragans.</p> <p>Effets économiques directs et indirects, y compris le pourcentage de variation du PIB par rapport à la référence « sans dommages » d'ici 2060, provenant de toutes les catégories d'impact et des impacts agricoles seuls (à l'aide d'un modèle d'EGC)</p>	<p>Le pourcentage de variation du PIB mondial d'ici 2060 par rapport à toutes les catégories d'impacts est de -1,52 %.</p> <p>Le pourcentage de variation du PIB mondial d'ici 2060 par rapport aux impacts climatiques sur l'agriculture est de -0,48 %.</p>	<p>Le pourcentage de variation du PIB canadien d'ici 2060 par rapport à toutes les catégories d'impacts est de +0,88 %.</p> <p>Le pourcentage de variation du PIB canadien d'ici 2060 par rapport aux impacts climatiques sur l'agriculture est de -0,11 %.</p>	<p>Le pourcentage de variation du PIB en \$ US d'ici 2060 par rapport à toutes les catégories d'impacts est de -0,47 %.</p> <p>Le pourcentage de variation du PIB en \$ US d'ici 2060 par rapport aux impacts climatiques sur l'agriculture est de -0,27 %.</p>



SECTEUR ET ÉTUDE	SCÉNARIOS CLIMATIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES	IMPACTS PHYSIQUES ET ÉCONOMIQUES	CONSÉQUENCES LIÉES AU COMMERCE		
			MONDIAL	CANADA OU AMÉRIQUE DU NORD	ÉTATS-UNIS
<p>Multisecteur (mondial)</p> <p>Dellink et coll. (2017)</p>	<p>Variation moyenne de la température planétaire de 2,5 °C (fourchette probable de 1,6 °C à 3,6 °C) au-dessus des niveaux préindustriels d'ici 2060</p>	<p>Impact sur les rendements des récoltes et les prises de poissons, les zones côtières, la santé humaine, la productivité du travail, la demande en énergie, les flux touristiques et les dommages des ouragans</p>	<p>Le pourcentage de variation des volumes de commerce mondial en 2060 par rapport à la valeur de référence « sans dommage » est de -1,8 % (exportations) et -1,6 % (importations)</p>	<p>Le pourcentage de variation des volumes de commerce en 2060 par rapport à la valeur de référence « sans dommage » est de +0,2 % (exportations) et -0,1 % (importations)</p>	<p>Le pourcentage de variation des volumes de commerce en 2060 par rapport à la valeur de référence « sans dommage » est de -0,5 % (exportations) et -1 % (importations)</p>



SECTEUR ET ÉTUDE	SCÉNARIOS CLIMATIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES	IMPACTS PHYSIQUES ET ÉCONOMIQUES	CONSÉQUENCES LIÉES AU COMMERCE		
			MONDIAL	CANADA OU AMÉRIQUE DU NORD	ÉTATS-UNIS
<p>Multisecteur (mondial)</p> <p>Dellink et coll. (2017)</p> <p>(continué)</p>	<p>La base de référence « aucun dommage » comprend la croissance annuelle moyenne du PIB. Des mesures d'adaptation axées sur le marché sont prises en considération</p>	<p>Effets économiques directs et indirects, y compris le pourcentage de variation des échanges commerciaux par rapport à la référence « sans dommages » d'ici 2060, provenant de toutes les catégories d'impact et des changements provenant des avantages comparatifs révélés liés aux impacts des changements climatiques sur l'agriculture (à l'aide d'un modèle d'EGC)</p>		<p>Le pourcentage de variation des taux d'avantage comparatifs révélés pour les denrées alimentaires en 2060 par rapport à la valeur de référence « sans dommage » est de +0,2 %.</p>	<p>Le pourcentage de variation des taux d'avantage comparatifs révélés pour les denrées alimentaires en 2060 par rapport à la valeur de référence « sans dommage » pour les États-Unis est de +0,6 %.</p>

SECTEUR ET ÉTUDE	SCÉNARIOS CLIMATIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES	IMPACTS PHYSIQUES ET ÉCONOMIQUES	CONSÉQUENCES LIÉES AU COMMERCE		
			MONDIAL	CANADA OU AMÉRIQUE DU NORD	ÉTATS-UNIS
<p>Multisecteur (États-Unis)</p> <p>Zhang et coll. (2018)</p>	<p>Augmentation de la température moyenne annuelle aux États-Unis sur une base décennale de 2020 à 2100 dans le cadre d'un scénario intermédiaire d'émissions (GIEC RCP4.5)</p> <p>Population et économies fixées aux valeurs de 2012, qui constitue l'année de référence</p>	<p>Impact sur le rendement agricole, demande d'énergie et main-d'œuvre aux États-Unis</p> <p>Effets multiplicateurs économiques sur le reste du monde découlant de dommages économiques directs et de l'impact économique indirect des changements climatiques aux États-Unis (à l'aide d'un modèle d'entrées-sorties à effets multiplicateurs à l'échelle internationale)</p>	<p>Les effets multiplicateurs économiques sur le monde en 2050 (augmentation de la température moyenne annuelle de 1,51 °C par rapport à 2012) représentent 51,5 % des dommages économiques directs aux États-Unis.</p>	<p>Le pourcentage de variation du PIB canadien en 2050 des effets multiplicateurs économiques découlant des impacts des changements climatiques aux États-Unis est de -0,4 % (-0,1 % à -0,6 %)</p> <p>Le pourcentage de variation du PIB sectoriel canadien en 2050 des effets multiplicateurs économiques découlant des impacts des changements climatiques aux États-Unis est de -0,16 % (exploitations minières), -0,12 % (« autres services »), -0,1 % (secteur manufacturier)</p>	

Parce que les études sont limitées et que leurs méthodes sont incohérentes, les résultats numériques sont peu fiables. Néanmoins, certains résultats qualitatifs sur les changements climatiques et le commerce sont dignes d'intérêt. Des études montrent que le Canada est l'une des rares régions mondiales qui pourraient connaître des effets positifs sur son PIB, des gains commerciaux et une hausse des exportations dans plusieurs secteurs d'ici le milieu du siècle en raison des changements climatiques (Dellink et coll., 2017; Chatzivasileiadis et coll., 2016; OCDE, 2015). Par rapport à d'autres régions du monde, la macroéconomie du Canada pourrait ne pas être aussi touchée par les impacts des changements climatiques en raison de gains (ou pertes relativement moins importantes) de compétitivité sur les marchés nationaux et internationaux (Dellink et coll., 2017). Les avantages économiques pour le Canada se rapportent à une hausse de la demande dans les domaines de l'énergie, des services de santé et du tourisme (OCDE, 2015). Étant donné que les liens commerciaux entre les différentes régions peuvent propager ou atténuer les risques, il convient d'examiner de plus près la sensibilité aux changements climatiques des principales nations commerçantes (Kovacs et Thistlethwaite, 2014). Une étude a modélisé les conséquences économiques mondiales des impacts des changements climatiques sur les rendements des récoltes, la demande énergétique et la productivité du travail aux États-Unis jusqu'en 2100, selon une gamme de scénarios d'augmentation de la température (Zhang et coll., 2018). Les effets multiplicateurs économiques à l'échelle mondiale représentent une part importante des dommages directs aux États-Unis et ils sont plus importants pour le Canada que pour d'autres régions modélisées, y compris les impacts négatifs économiques et sectoriels (p. ex. sur l'exploitation minière, la fabrication et les « autres services », en particulier) (Zhang et coll., 2018). De même, des chercheurs en Europe ont modélisé les effets sur le commerce découlant des impacts des changements climatiques en dehors de la région, montrant que les effets les plus graves sur le bien-être dans l'UE proviennent soit des Amériques, soit de l'Asie (Szewczyk et coll., 2013). Ces types d'analyses peuvent aider à fournir une vision plus équilibrée de la répartition potentielle des impacts des changements climatiques sur le commerce dans les régions plus froides par rapport aux régions plus chaudes du monde.

9.4.3 Adaptation

L'adaptation aux changements climatiques dans le commerce international se produit sur plusieurs échelles. Cela comprend des mesures de l'industrie et des acteurs économiques pour gérer les perturbations commerciales provoquées par les changements climatiques et tirer parti des nouveaux marchés pour les biens et services d'adaptation. Cela comprend également des mesures spontanées (c.-à-d. axées sur le marché) et planifiées pour renforcer la résilience climatique dans les systèmes commerciaux mondiaux.

L'industrie canadienne reconnaît la relation entre les politiques climatiques et la compétitivité internationale (Chambre de Commerce du Canada, 2019), mais il y a peu de signes indiquant que des mesures sont prises pour évaluer et gérer les impacts sur le commerce découlant des phénomènes extrêmes et des variations climatiques (Kovacs et Thistlethwaite, 2014). En 2016, la Chambre de Commerce du Canada a inclus les changements climatiques parmi les dix principaux obstacles à la compétitivité, soulignant la nécessité de prévoir une stratégie nationale d'adaptation (Chambre de Commerce du Canada, 2016). Son rapport de recommandation de 2019 sur la politique climatique reconnaît le rôle du commerce dans la transition vers une économie à faibles émissions de carbone au Canada, mais ne traite pas de l'adaptation (Chambre de Commerce du Canada, 2019). La Fédération canadienne de l'agriculture (2017) préconise des outils

et des incitatifs financiers visant à appuyer la planification de l'adaptation par les producteurs canadiens afin de protéger les moyens de subsistance des agriculteurs au pays et d'améliorer la sécurité alimentaire et la stabilité des prix mondiaux des denrées de base en cas de mauvaises récoltes dans d'autres régions productrices. Bien que ces impacts indirects des changements climatiques soient reconnus comme un problème commercial à gérer, la preuve de l'étendue des mesures prises par les entreprises pour s'adapter aux risques et aux occasions qui en découlent est inégale. Les réponses à une initiative de divulgation volontaire en 2015 ont permis de conclure que, par comparaison avec des entreprises de 10 autres pays, les sociétés canadiennes cotées en bourse ont sous-évalué les risques liés à l'eau, un aspect crucial de la résilience de la chaîne d'approvisionnement (CDP, 2015). À l'inverse, la recherche sur l'étude de cas met en évidence un certain leadership canadien dans la détermination des risques liés aux changements climatiques et la réaction face à ceux-ci concernant les actifs, les fournisseurs et les réseaux de distribution à l'étranger (CPA Canada, 2015). Les stratégies de gestion des risques liés aux chaînes d'approvisionnement résultant des changements climatiques incluent de comprendre la façon dont les risques liés aux impacts des changements climatiques interagissent avec d'autres risques, l'utilisation de la planification de scénarios pour éclairer les plans de gestion des risques et l'établissement de partenariats afin de soutenir l'approvisionnement durable en intrants en cas de pénurie de ressources (Das et Lashkari, 2015; Gledhill et coll., s.d.). Dans la gestion des risques de la chaîne d'approvisionnement, l'adaptation des planificateurs et des exploitants de ports et de terminaux est cruciale pour améliorer la résilience climatique des infrastructures commerciales essentielles, mais les appuis financiers pour agir ne sont pas toujours conséquents (Ng et coll., 2016). Puisque les ports offrent des avantages à diverses échelles, il n'est pas toujours évident de savoir qui doit prendre la direction des opérations et comment les mesures d'adaptation, y compris les changements dans la technologie, l'ingénierie, la conception, l'entretien et l'assurance (Scott et coll., 2013), devraient être financées (Becker et coll., 2017). L'expérience du port de Vancouver, le plus grand port au Canada en termes de tonnage, illustre l'écart qui existe entre la planification et la mise en œuvre de l'adaptation (Becker et coll., 2017). La stratégie de l'administration portuaire est axée sur la compréhension des risques côtiers et la réaction à ceux-ci, avec un engagement à surveiller les effets des changements climatiques et à prendre des mesures, le cas échéant (Port de Vancouver, s.d.).

L'adaptation consiste à tirer parti des occasions découlant des changements climatiques, comme les occasions liées aux affaires et aux emplois créées par l'amélioration du commerce grâce aux solutions d'adaptation aux changements climatiques (Trabacchi et coll., 2020; Conference Board du Canada, 2017). Selon l'orientation thématique des contributions déterminées au niveau national soumises à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, les pays d'Amérique latine et des Caraïbes, d'Afrique et d'Asie du Sud considèrent l'adaptation comme une priorité de développement fondamentale (Trabacchi et coll., 2020). Les pays qui investissent dans le renforcement de leur résilience climatique et travaillent à mieux faciliter l'adaptation des marchés à l'échelle nationale pourraient être avantagés en tant que fournisseurs mondiaux de solutions d'adaptation (Deloitte et ESSA technologies Ltd., 2016). Au minimum, les entreprises qui font preuve de leadership international dans des domaines clés du financement climatique (c.-à-d. les fonds accordés par les pays industrialisés aux économies émergentes), comme l'agriculture, l'ingénierie et la construction, les solutions relatives à l'eau et aux eaux usées, la géomatique, les services d'experts-conseils et les technologies de l'information et de la communication, pourraient bénéficier des 60 à 100 milliards de dollars US par an prévus pour le financement mondial nécessaire à l'adaptation dans les pays en développement jusqu'en 2050 (GIEC, 2014). L'expertise du Canada dans les domaines de la foresterie

et des produits forestiers, de l'ingénierie et des infrastructures côtières, des technologies océaniques, de l'eau et des eaux usées ainsi que des outils de transfert des risques financiers, entre autres, pourrait être exploitée pour répondre à la demande mondiale croissante (Deloitte et ESSA technologies Ltd., 2016; Kovacs et Thistlethwaite, 2014). Depuis 2018, Affaires mondiales Canada a accru son soutien à la participation des entreprises canadiennes aux marchés émergents de l'adaptation, y compris l'établissement d'un réseau mondial de délégués commerciaux canadiens qui se consacrent à cette tâche et qui fournissent des renseignements sur les marchés.

Les ajustements à court et à long terme du commerce en réponse à la variabilité du climat ou aux phénomènes météorologiques extrêmes sont essentiellement des exemples d'adaptation, poussés par les signaux du marché. Ainsi, le renforcement de l'activité commerciale pourrait jouer un rôle dans l'atténuation des conséquences futures des changements climatiques. Les importations et les changements de fournisseurs peuvent réduire la pression exercée par les chocs sur la production et les prix plus élevés d'une année à l'autre (Dellink et coll., 2017; Baldos et Hertel, 2015; Mosnier et coll., 2014; Stephan et Schenker, 2012). À long terme, la production peut se déplacer vers des zones qui ont l'avantage comparatif de la résilience climatique (Baldos et Hertel, 2015; Stephan et Schenker, 2012). Par exemple, une saison de croissance plus longue au Canada et une adaptation proactive des producteurs nationaux pourraient entraîner des excédents agricoles, pourvu que les sols et l'eau le permettent, ce qui pourrait compenser les déficits de production dans d'autres régions. Les modèles commerciaux historiques illustrent la faisabilité de compter sur des échanges commerciaux efficaces comme assurance contre les risques découlant des changements climatiques. Les chocs provoqués par la demande dans le secteur forestier au cours du siècle dernier, qui ont été induits par le commerce, ont amené les gestionnaires à rajuster la portée et l'échelle envisagée pour s'adapter aux changements climatiques (Sohngen et Tian, 2016). À l'inverse, les barrières tarifaires et non tarifaires (p. ex. les interdictions d'exportation) appliquées aux échanges commerciaux ont entravé les ajustements historiques du commerce alimentaire mondial en réponse aux chocs économiques (Baldos et Hertel, 2015). Des études modélisant l'impact économique futur des changements climatiques sur les denrées alimentaires et l'agriculture à l'échelle mondiale montrent un effet modérateur potentiel de la libéralisation du commerce sur l'insécurité alimentaire et le déclin de la production à l'échelle mondiale d'origine climatique (Cui et coll., 2018; Gouel et Laborde, 2018), ainsi que le rôle important de l'adaptation des agriculteurs dans la réduction des pertes économiques (Costinot et coll., 2014). Ces études économiques et de modélisation suggèrent que les pays riches sont plus susceptibles de tirer des bénéfices de l'effet adaptatif du commerce que les régions du Sud à l'échelle planétaire, qui manquent parfois de ressources et d'infrastructures pour s'adapter de manière spontanée. L'appui financier à l'adaptation planifiée, y compris par le biais de l'aide internationale (voir la section 9.6), pourrait donc être justifié sur la base de l'intérêt économique ainsi que de la justice et de l'équité (Stephan et Schenker, 2012). Les représentations stylisées de l'évolution du commerce international dans le contexte des changements climatiques peuvent ne pas tenir compte des dynamiques comme les investissements planifiés en infrastructures commerciales et l'élimination des politiques d'échanges commerciaux qui causent des distorsions du marché (p. ex. les subventions) (Gouel et Laborde, 2018). Dans ce contexte, l'adaptation implique, par exemple, de promouvoir la croissance dans des secteurs et des régions donnés afin de contrer la rareté de ressources dans d'autres pays causée par les changements climatiques, de réduire la dépendance aux importations pour les produits de base, de diversifier les partenaires commerciaux et de remédier aux faiblesses des institutions commerciales (Dallman, 2019; Mbow et coll., 2019; Gouel et Laborde, 2018; Kovacs et Thistlethwaite, 2014).

9.5 Les migrations humaines et les évacuations liées aux changements climatiques augmenteront la demande d'immigration au Canada

Les cyclones tropicaux, les inondations, les sécheresses, les feux de forêt et l'insécurité alimentaire obligent des millions de personnes à migrer chaque année. D'ici le milieu et la fin du siècle, les changements climatiques généreront un nombre croissant de migrants, en particulier dans les pays les moins développés d'Afrique subsaharienne, d'Asie, d'Amérique latine et des Caraïbes. Le Canada sera soumis à des pressions internes et externes croissantes pour accepter un plus grand nombre d'immigrants en provenance de régions perturbées par les changements climatiques.

Les migrations et les évacuations peuvent être le résultat direct de phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes, comme les cyclones tropicaux, les inondations, les sécheresses et les feux de forêt, ou comme conséquence indirecte des impacts climatiques sur les approvisionnements en denrées alimentaires, la disponibilité en eau potable et les moyens de subsistance. La migration en réaction aux risques climatiques est influencée par les caractéristiques des ménages et par des facteurs sociétaux qui affectent la capacité d'adaptation. À l'échelle mondiale, une moyenne de 21 millions de personnes sont déplacées chaque année par les inondations, la sécheresse, les tempêtes, les feux de forêt, les chaleurs extrêmes et d'autres risques liés aux changements climatiques. Les changements climatiques exacerberont la fréquence et la gravité de ces phénomènes dans de nombreuses régions et ils auront des effets de migration et d'évacuation particulièrement importants dans les pays les moins développés d'Afrique subsaharienne, d'Asie du Sud et du Sud-est, d'Amérique latine et des Caraïbes. Des études récentes prévoient une augmentation de 50 % des risques de déplacements pour chaque degré Celsius de réchauffement. L'élévation du niveau de la mer nécessite déjà la réinstallation de petites communautés côtières en Alaska, dans la baie de Chesapeake, dans le golfe du Mexique, aux îles Fidji et en Papouasie-Nouvelle-Guinée. D'ici 2100, l'élévation du niveau de la mer forcera la réinstallation de dizaines de millions de personnes vivant dans des plaines côtières, des deltas fluviaux et de petits États insulaires, en particulier dans l'hémisphère sud. La pauvreté ainsi que la faiblesse de la gouvernance et des institutions sont les causes profondes des migrations massives ou des évacuations soudaines. Au fur et à mesure que les changements climatiques s'intensifieront, le Canada peut s'attendre à une augmentation de la demande d'immigration en provenance des pays déjà fortement exposés aux risques climatiques, comme les Philippines, la Chine, l'Inde, le Pakistan et la Syrie. La communauté internationale pourrait également compter de plus en plus sur le Canada pour fournir une aide financière et servir de destination de réinstallation pour les personnes de pays en développement très vulnérables ayant peu de liens historiques avec le Canada. De nombreuses zones côtières fortement peuplées des États-Unis sont très exposées aux tempêtes et aux inondations extrêmes, qui seront amplifiées par la hausse du niveau de la mer. La plupart des personnes déplacées se réinstalleront probablement aux États-Unis, mais l'ampleur des perturbations sociales et économiques possibles qui en découlent mérite la surveillance des effets potentiels sur les réseaux de migrants établis vers le Canada.

9.5.1 Introduction

La présente section décrit la relation entre les changements climatiques et la migration humaine, examine les estimations et tendances actuelles et futures de la migration mondiale liée aux changements climatiques et expose les préoccupations futures pour le Canada.

9.5.2 Le lien climat-migration

Les mouvements migratoires sont le résultat cumulatif des facteurs culturels, économiques, politiques, sociaux et environnementaux qui s'exercent à l'échelle locale et mondiale (van Hear et coll., 2018; Foresight, 2011). Les liens entre les changements climatiques et la migration sont contextuels et ils ne sont pas toujours évidents, souvent parce que les facteurs de stress climatiques sont rarement les seuls facteurs qui déterminent la décision de migrer (McLeman, 2014). Les phénomènes climatiques peuvent stimuler directement l'évacuation et la migration, comme ce fut le cas en Nouvelle-Orléans après l'ouragan Katrina (DeWaard et coll., 2016), ou avoir une influence indirecte, comme par le biais de chocs climatiques, sur la production ou les prix des denrées alimentaires (Maharatna, 2014). Les migrants internationaux pourraient ne pas divulguer leurs motivations environnementales aux fonctionnaires, car les pays d'accueil ne les considèrent généralement pas comme des raisons valables d'immigration (McLeman et coll., 2017; Mezdour et coll., 2015; Veronis et McLeman, 2014 ont publié des exemples relatifs au Canada).

Les recherches actuelles cernent trois ensembles de liens entre les changements climatiques et la migration :

- La migration en tant que mesure d'adaptation des ménages face aux risques climatiques (ci-après nommée « migration adaptative »);
- L'évacuation ou la réinstallation planifiée de personnes dans des zones touchées par les risques climatiques ou très exposées à ce risque;
- L'immobilité ou l'incapacité à migrer, qui piège les gens dans des endroits très exposés.

La migration adaptative varie des déplacements temporaires ou saisonniers à des réinstallations pour une période indéterminée; il peut s'agir d'une mesure suivant des phénomènes climatiques défavorables ou d'un effort pour tirer profit de conditions climatiques avantageuses. Les phénomènes climatiques défavorables les plus fréquents associés à la migration et aux évacuations sont les tempêtes extrêmes, les inondations et les sécheresses (Centre interne de surveillance des catastrophes, 2020). Les changements climatiques peuvent influencer les migrations locales, régionales et internationales de plusieurs façons, en fonction des impacts spécifiques des phénomènes climatiques et des effets médiateurs des caractéristiques sociétales et domestiques (voir le tableau 9.12). Il peut s'agir de changements dans la destination, la durée ou le moment de la migration, l'orientation des flux migratoires nets et les taux de participation à la migration (voir le tableau 9.12; Suckall et coll., 2017; Gray et Wise, 2016; McLeman, 2014; Black et coll., 2011).

Les migrations varient selon le phénomène climatique et ses caractéristiques, comme sa fréquence, sa durée et la nature des dommages qu'il cause aux infrastructures, aux biens et aux moyens de subsistance

des ménages (voir le tableau 9.12). Par exemple, les cyclones tropicaux présentent trois dangers à la fois : des vents violents qui font tomber les arbres et les lignes électriques, de fortes pluies qui déclenchent des inondations soudaines, de même que des glissements de terrain et des ondes de tempête qui inondent les zones de faible altitude. De tels phénomènes génèrent des évacuations à court terme des collectivités touchées; la probabilité pour les résidents de retourner chez eux, de reconstruire et d'y rester dépend de l'étendue des dommages qu'ont subis les maisons et les infrastructures et de la capacité des gouvernements à aider à la reconstruction (Fussell, 2018; Mallick et Vogt, 2012). Dans les semaines et les mois qui suivent la tempête, la migration hors de la zone touchée peut augmenter à mesure que les jeunes travailleurs cherchent du travail pour envoyer de l'argent chez eux et contribuer à la reconstruction des maisons et au rétablissement des moyens de subsistance (Loebach, 2016). Cela s'est produit, par exemple, lorsque les travailleurs portoricains ont déménagé en masse sur le continent américain à la suite de l'ouragan Maria (Echenique et Melgar, 2018). En revanche, les phénomènes à évolution lente, comme la sécheresse, peuvent ne pas stimuler la migration immédiatement. Un décalage se produit lorsque les ménages cherchent à s'adapter par d'autres moyens moins perturbateurs, les migrations n'ayant suivi que lorsque les conditions de sécheresse persistent et que d'autres options d'adaptation échouent (Nawrotzki et DeWaard, 2016). Parce que les maisons ou les biens ont tendance à rester intacts, certains membres des ménages peuvent rester dans la zone à risque, alors que, généralement, les jeunes adultes migrent à la recherche d'un emploi (Baez et coll., 2017).

Tableau 9.12 : Résumé des facteurs de migration liés aux changements climatiques, des facteurs sociétaux et des facteurs familiaux principaux qui interviennent dans la migration et les résultats potentiels des interactions afférentes

FACTEURS DE STRESS LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	FACTEURS MÉDIATEURS AU NIVEAU SOCIÉTAL	FACTEURS MÉDIATEURS AU NIVEAU DU MÉNAGE	CONSÉQUENCES POTENTIELLES DE LA MIGRATION PROVENANT DES INTERACTIONS DE FACTEURS ÉNUMÉRÉES DANS LES AUTRES COLONNES
<p>Changements dans la fréquence, la gravité et l'étendue spatiale de ce qui suit :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <p>Changements dans les éléments suivants, associés aux facteurs de stress ci-dessus :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>	<p>Environnemental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cadre physique (p. ex. tropical, tempéré, subarctique, côtier par rapport à l'intérieur des terres) • Topographie, caractéristiques des bassins versants, ressources en eau souterraine • Couverture terrestre • Dommages environnementaux de base (ou mesures correctives) provenant de l'activité humaine 	<p>Conditions préexistantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Composition (p. ex. structure de la famille, nombre de membres, âge, sexe, personnes à charge) • Capital humain (p. ex. éducation, compétences professionnelles, santé) • Capital financier (p. ex. sources de revenus directes et indirectes, accès aux transferts de fonds, propriété d'actifs) • Capital social (p. ex. liens de parenté, réseaux familiaux étendus, appartenance formelle et informelle à des organisations communautaires) 	<p>Destinations de migration</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choix entre une destination à proximité et une destination éloignée • Choix de destinations communes ou de nouvelles destinations <hr/> <p>Durée ou moment de la migration</p> <ul style="list-style-type: none"> • Migration temporaire ou saisonnière par rapport à la migration indéfinie • Migration non planifiée, migration planifiée reportée

FACTEURS DE STRESS LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	FACTEURS MÉDIATEURS AU NIVEAU SOCIÉTAL	FACTEURS MÉDIATEURS AU NIVEAU DU MÉNAGE	CONSÉQUENCES POTENTIELLES DE LA MIGRATION PROVENANT DES INTERACTIONS DE FACTEURS ÉNUMÉRÉES DANS LES AUTRES COLONNES
<p>(Continué de la page précédente)</p>	<p>Économique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structure de l'économie • Robustesse des secteurs économiques et des marchés du travail • Égalité (ou inégalités) économique et répartition des richesses • Régions sous régime foncier 	<p>Nature des impacts de phénomènes particuliers liés aux changements climatiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blessure ou décès parmi les membres du ménage • Domicile endommagé ou perdu • Perte de revenus, moyens de subsistance, actifs • Pertes subies par les voisins, les membres de la famille élargie ou la collectivité locale 	<p>Direction des flux de migration nets</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les taux de migration vers des sites spécifiques peuvent augmenter ou diminuer • Les sites d'origines deviennent des destinations et inversement • Phénomène climatique stimulant la migration de retour pour aider à la reprise
<p>Risques liés à l'élévation du niveau de la mer :</p> 	<p>Politique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacité financière du gouvernement • Activités et efficacité du gouvernement • Stabilité politique, troubles ou conflits • Corruption • Contrôles aux frontières et régimes d'immigration des États voisins 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacts temporaires par rapport aux impacts indéfinis 	<p>Taux de participation à la migration</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les taux de migration vers des sites spécifiques peuvent augmenter ou diminuer • Les taux de migration de groupes particuliers peuvent changer par rapport à d'autres



FACTEURS DE STRESS LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	FACTEURS MÉDIATEURS AU NIVEAU SOCIÉTAL	FACTEURS MÉDIATEURS AU NIVEAU DU MÉNAGE	CONSÉQUENCES POTENTIELLES DE LA MIGRATION PROVENANT DES INTERACTIONS DE FACTEURS ÉNUMÉRÉES DANS LES AUTRES COLONNES
<p>(Continué de la page précédente)</p>	<p>Social</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structure démographique et tendances démographiques • Urbanisation • Normes culturelles relatives à la mobilité et à la migration • Normes relatives au genre • Traitement des groupes autochtones, des minorités et des populations marginalisées • Réseaux sociaux et liens linguistiques/ culturels (nationaux et avec l'étranger) 	<p>Préparation à la migration</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expérience de migration passée • Transférabilité des compétences professionnelles • Étendue géographique des réseaux sociaux • Capacité du ménage de supporter une absence prolongée de ses membres • Capacité de financer la migration 	<p>Réinstallations organisées et retraites planifiées</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les institutions aident activement l'évacuation des ménages ou des collectivités <hr/> <p>Immobilité</p> <ul style="list-style-type: none"> • La réinstallation est la mesure à privilégier, mais n'est pas réalisable pour les ménages, qui ne reçoivent aucune ressource des institutions • Une forte résistance à la réinstallation peut provenir des liens culturels ou sociaux avec l'endroit et d'indigénéité

Clé



Sources : McLeman, 2020; Hauer et coll., 2020; Cattaneo et coll., 2019; Baez et coll., 2017; Suckall et coll., 2017; Adams, 2016; Gray et Wise, 2016; Hunter et coll., 2015; McLeman, 2014; Black et coll., 2011.

Outre les caractéristiques du phénomène climatique, la propension des personnes à migrer dépend également des options d'adaptation disponibles pour les ménages touchés (Black et coll., 2011). Les options des ménages sont influencées par une large gamme de processus économiques, sociaux, politiques et culturels qui échappent à leur contrôle ou à leur influence, comme le marché du travail, les programmes gouvernementaux et la sécurité du revenu, l'accessibilité aux soins de santé et les régimes d'assurance, pour n'en nommer que quelques-uns (voir le tableau 9.12). Les caractéristiques des ménages et de leurs membres, comme l'âge, la santé, l'éducation, les compétences professionnelles, le genre et les réseaux familiaux étendus influencent également les choix entre l'adaptation *in situ* et la migration par certains ou tous les membres du ménage (voir le tableau 9.12).

9.5.3 Migration actuelle et estimée liée aux changements climatiques

Les estimations du nombre mondial de personnes évacuées ou qui ont migré pour des raisons liées aux changements climatiques comportent une incertitude importante. Les données sur la migration à l'échelle mondiale sont superficielles et il est difficile d'attribuer la causalité dans ces ensembles de données. La plupart des migrations, qu'elles soient d'origine climatique ou autres, sont internes (à l'intérieur des pays) et reflètent des déplacements des zones rurales vers les zones urbaines (Samers, 2010). Les estimations des migrations internationales produites par la Division de la population du Département des affaires économiques et sociales de l'ONU représentent la norme acceptée; elles font état de 258 millions migrants internationaux dans le monde en 2017 (Département des affaires économiques et sociales de l'ONU, 2017).

Ces estimations sont prudentes et sous-estiment probablement les niveaux réels puisqu'elles ne tiennent pas compte, par exemple, de la migration de retour (Azose et Rafary, 2019).

Les données les plus fiables sur les migrations liées aux changements climatiques proviennent des estimations annuelles du Centre interne de surveillance des catastrophes sur le nombre de personnes déplacées à l'intérieur du pays par suite de catastrophes naturelles. Ces données comprennent à la fois les personnes évacuées temporairement et indéfiniment, ainsi que les dangers climatiques et non climatiques. Depuis que le Centre interne de surveillance des catastrophes a commencé à publier des statistiques annuelles en 2008, une moyenne de 21 millions de personnes ont été déplacées par année en raison de catastrophes météorologiques⁷. Les évacuations les plus importantes liées aux conditions météorologiques ont eu lieu en Inde, aux Philippines, au Bangladesh, en Chine et aux États-Unis; en 2019, les principales causes des évacuations dans le monde ont été les tempêtes et les inondations, qui ont touché 13 millions et 10 millions de personnes dans le monde, respectivement. Les statistiques du Centre interne de surveillance des catastrophes sous-estiment les flux migratoires environnementaux à l'échelle mondiale, car elles enregistrent principalement les personnes évacuées involontairement dans leur pays d'origine en raison de phénomènes catastrophiques importants, et ne tiennent pas compte : 1) des personnes évacuées à cause de phénomènes de moindre importance ou en cours; 2) des personnes qui déménagent pour des raisons d'adaptation au-delà d'une catastrophe; ou 3) des migrants internationaux.

Les migrations et les évacuations liées aux changements climatiques sont généralement observées chez les populations qui pratiquent l'agriculture de subsistance, les éleveurs nomades et d'autres groupes qui poursuivent des moyens de subsistance fondés sur les ressources (p. ex. les pêcheurs) dans les pays les moins développés, et peuvent prendre la forme de migrations temporaires, saisonnières et à long terme (Afifi et coll., 2016; Gautier et coll., 2016; Gray et Wise, 2016). De nombreux pays parmi les moins développés ont déjà des taux élevés de migration rurale-urbaine pour des raisons sociales et économiques; les phénomènes et les conditions climatiques extrêmes amplifient ces taux déjà élevés, ce qui exerce une forte pression sur les services municipaux (Ishtiaque et Nazem, 2017). Cela peut à son tour réduire la qualité de vie et la sécurité humaine dans les villes et peut conduire les professionnels urbains à poursuivre leur migration à l'étranger, comme cela a été observé dans l'immigration des travailleurs qualifiés au Canada en provenance du Bangladesh, d'Haïti et de plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest (voir la figure 9.11; McLeman et coll., 2017; Mezdour et coll., 2015; Veronis et McLeman, 2014). Une telle migration profite au pays d'accueil, mais représente une perte de capital humain pour la collectivité d'origine.

1 Visitez <<http://www.internal-displacement.org/>> pour consulter les plus récentes statistiques. Au moment de rédaction du présent chapitre, les statistiques du Centre interne de surveillance des catastrophes les plus récentes disponibles étaient celles de 2019.

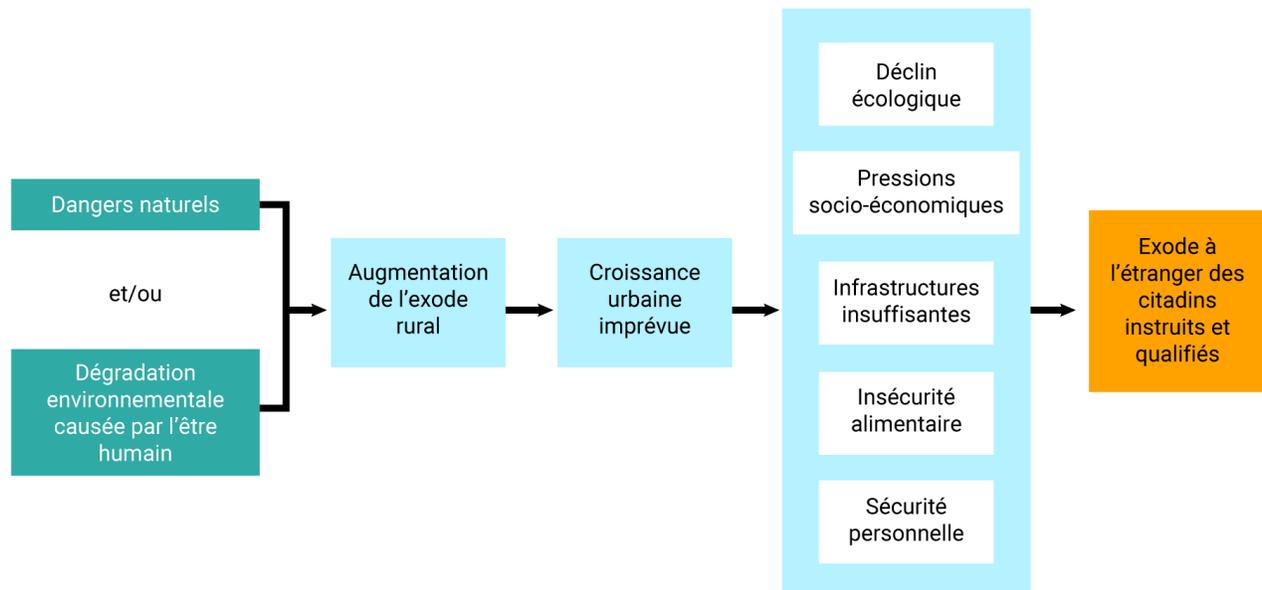


Figure 9.11 : Effets en cascade de la migration rurale à urbaine induite par l'environnement dans les pays les moins développés. Source : Adapté de Veronis et McLeman, 2014.

Les migrations climatiques ne se produisent pas exclusivement dans les pays les moins développés. Aux États-Unis, l'ouragan Katrina en est l'exemple le plus connu. La population de La Nouvelle-Orléans a diminué de 40 % par rapport à ce qu'elle était immédiatement avant l'événement (DeWaard et coll., 2016). À l'heure actuelle, le gouvernement fédéral des États-Unis évacue activement plusieurs collectivités autochtones en Alaska, qui se trouvent dans des endroits en pleine érosion (Marino et Lazrus, 2015), ainsi que la collectivité du delta du Mississippi de l'île de Jean Charles, en Louisiane. Ces efforts sont coûteux; le coût de la réinstallation des habitants de l'île à Jean Charles, par exemple, atteint 43 millions de dollars US (Sack et Schwartz, 2018).

Les niveaux et les modèles futurs de la migration climatique sont difficiles à estimer, car ils dépendent de l'effet combiné de nombreux facteurs (Beneviste et coll., 2020; McLeman, 2019), principalement :

- des niveaux futurs des émissions de gaz à effet de serre (GES) et leurs répercussions sur les températures et les tendances des précipitations;
- des taux futurs de variation de la fréquence et de la gravité des tempêtes, des inondations et des sécheresses;
- des taux futurs d'élévation relative du niveau de la mer;
- des niveaux de croissance future de la population dans les zones fortement exposées aux risques climatiques;

- de la croissance socio-économique future, des progrès vers les objectifs de développement durable des Nations Unies et du succès du renforcement des capacités d'adaptation dans les pays moins développés;
- des futures politiques d'immigration et de contrôle des frontières des pays développés.

Une étude récente de la Banque mondiale (Rigaud et coll., 2018) a estimé que jusqu'à 143 millions de personnes pourraient être évacuées à cause des changements climatiques dans les pays les moins développés d'ici le milieu du siècle en l'absence de mesures concertées visant à réduire les émissions mondiales de GES et à accélérer le développement durable. En combinant les données du Centre interne de surveillance des catastrophes sur les déplacements dus aux inondations avec des scénarios normalisés pour les émissions de GES, le développement socio-économique et la croissance démographique, il est estimé que chaque degré Celsius de réchauffement augmente de 50 % les risques de déplacement à l'échelle mondiale (Kam et coll., 2021). D'ici 2060, on estime qu'un milliard de personnes vivront dans des zones côtières à faible élévation, soit des zones situées à moins de 10 m au-dessus du niveau moyen de la mer, et seront donc exposées à une élévation du niveau de la mer et à des risques côtiers accélérés (Neumann et coll., 2015). La plus grande partie de la population en péril vit dans des deltas côtiers densément peuplés au Bangladesh, en Chine, en Inde, en Indonésie et au Vietnam; les populations côtières en Afrique et aux États-Unis croissent également rapidement (Merkens et coll., 2016). Par exemple, la population du sud-est de la Floride devrait atteindre près de 10 millions d'habitants d'ici 2030 (Curtis et Schneider, 2011). Une élévation moyenne du niveau de la mer de 0,8 m d'ici la fin du présent siècle nécessiterait la réinstallation de jusqu'à 4,2 millions de personnes aux États-Unis (Hauer et coll., 2020, 2016). Il est urgent de poursuivre la recherche et la modélisation afin de générer des projections statistiques sur les migrations futures liées aux changements climatiques à l'échelle mondiale et régionale, ainsi qu'un éventail de scénarios climatiques et de développement (McLeman, 2019). L'incertitude relative à ces projections restera probablement élevée, rendant la recherche sur les conditions qui façonnent les choix de migration et sur l'efficacité des stratégies adaptatives peut-être encore plus pressante (McMichael et coll., 2020).

9.5.4 Perspectives pour le Canada

Le Canada est une destination attrayante pour les migrations internationales, et cela sera amplifié par les impacts néfastes des changements climatiques. Les politiques d'immigration du Canada contrastent de plus en plus avec les tendances récentes observées en l'Australie, dans l'Union européenne et aux États-Unis à l'égard de politiques d'immigration moins libérales, du niveau plus élevé de leurs mesures coercitives frontalières et de criminalisation des migrations non autorisées (de Haas et coll., 2019; McLeman, 2019). Ces dernières tendances sont en contradiction avec les besoins de développement international dans un avenir perturbé par les changements climatiques. Le *Pacte mondial des Nations Unies pour une migration sûre, ordonnée et régulière* de 2018, dont le Canada est signataire, fournit des orientations et des objectifs politiques instructifs pour s'assurer que la gestion des migrations liées aux changements climatiques soit effectuée efficacement, qu'elle avantage les zones d'envoi et de réception, et qu'elle protège les droits des migrants et ceux de leurs familles (McLeman, 2019). La plupart des migrations internationales, y compris des cas de migration liée aux changements climatiques, se produisent entre des pays dont les frontières sont

contiguës (Stojanov et coll., 2017; Hunter et coll., 2013). La situation du Canada est anormale du fait que cinq de ses six plus grands pays sources d'immigration se trouvent en Asie et au Moyen-Orient (Inde, Philippines, Chine, Syrie et Pakistan), les États-Unis représentant la quatrième plus grande source d'immigrants permanents.² On s'attend à ce que les plus grands pays d'où proviennent les migrants internationaux du Canada connaissent des risques accrus de phénomènes météorologiques extrêmes, de sécheresses, de pénurie d'eau et de chaleur soutenue d'ici 2050 et au-delà, et (à l'exception de la Syrie) que d'importantes populations résident dans des régions côtières à faible altitude (GIEC, 2014).

La plupart des personnes qui cherchent à immigrer au Canada pour des raisons liées aux changements climatiques sont susceptibles d'avoir des liens familiaux ou sociaux au Canada qui peuvent faciliter leur voyage et leur installation, et les ressortissants de pays tiers (probablement d'Amérique latine et des Caraïbes) qui entrent au Canada en passant par les États-Unis sont en quête d'une admission comme réfugiés ou pour des raisons humanitaires. Pour ce dernier groupe, le nombre d'arrivées futures sera fortement influencé par les politiques d'immigration et frontalières des États-Unis (McLeman, 2019). La plupart des migrations et des déplacements futurs liés aux changements climatiques aux États-Unis seront probablement internes, mais l'ampleur même des déplacements involontaires dans le cadre des scénarios d'émissions élevées projetés par Hauer et coll. (2017) et les perturbations socio-économiques qui pourraient en découler justifient une surveillance des effets potentiels sur les flux de migration entre le Canada et les États-Unis. Il est peu probable que les immigrants possédant des liens familiaux soumettent des demandes excessives aux services sociaux canadiens. Les populations les plus pauvres et les plus vulnérables des pays les moins développés n'ont généralement pas les moyens financiers nécessaires pour entreprendre des migrations à long terme vers le Canada ou d'autres pays à revenus élevés, et elles sont plus susceptibles de se trouver piégées dans leur pays d'origine (Zickgraf, 2018; Black et coll., 2011). L'aide internationale pour s'attaquer aux causes sous-jacentes des migrations involontaires liées aux changements climatiques à court terme aidera les pays les moins développés à devenir plus résilients à long terme et à accroître leurs chances d'atteindre les objectifs de développement durable (Rigaud et coll., 2018). Les projets d'Affaires mondiales Canada qui traitent de la pénurie d'eau dans les régions rurales de l'Éthiopie sont un exemple pratique de programmes de développement futur de ce type (Gouvernement du Canada, 2017a).

Les programmes canadiens d'immigration et de réfugiés ne tiennent pas compte des changements climatiques comme facteur d'admissibilité, et la *Convention des Nations Unies relative au statut des réfugiés* ne s'applique pas aux personnes qui migrent pour des raisons liées aux changements climatiques. Le Canada doit s'attendre, dans les décennies à venir, à une pression croissante de la communauté internationale pour accepter la réinstallation des personnes évacuées à cause des changements climatiques dans des pays qui ne représentent pas une source de migration historiquement importante pour le Canada. Les petits États insulaires sont des candidats évidents, étant donné les options limitées d'adaptation et de réinstallation interne qui s'offrent à eux en regard de l'élévation du niveau de la mer (Kelman, 2015). Une pétition présentée par une famille de Kiribati au Comité des droits de l'homme de l'ONU, qui lutte contre sa déportation de la Nouvelle-Zélande sur le motif que leur île natale n'est plus viable en raison de l'élévation du niveau de la mer, a abouti à une décision selon laquelle les pays d'accueil ne devraient pas rapatrier les personnes dont la vie est menacée par les impacts des changements climatiques (Comité des droits de l'homme de l'ONU, 2020). Contrairement à la Nouvelle-Zélande, le Canada n'a pas encore reçu un nombre important de demandes de

2 Voir les statistiques d'Immigration, Réfugiés et Citoyenneté Canada à <<https://www.canada.ca/fr/immigration-refugies-citoyennete/organisation/rapports-statistiques.html>>

résidence permanente de réfugiés ou pour des raisons humanitaires, mais on peut s'attendre à ce que cela change à mesure que les effets des changements climatiques s'intensifient dans les pays où l'instabilité politique est courante (Veronis, 2014).

L'association potentielle entre les conditions climatiques défavorables, les migrations et les épisodes de violence et de conflit dans les pays les moins développés fait l'objet d'une enquête active (voir la section 9.6.2). La violence liée aux changements climatiques entre les groupes qui se disputent des ressources peut mener directement ou indirectement à des migrations internes et internationales dans les régions touchées (Abel et coll., 2019). Les migrations liées aux changements climatiques peuvent augmenter ou diminuer les risques de violence et de conflit dans les pays les moins développés, en fonction des circonstances locales (Freeman, 2017), mais rien ne prouve que les migrations liées aux changements climatiques déclenchent des conflits entre les États. Des recherches menées en Afrique de l'Est révèlent que les migrants climatiques sont plus susceptibles d'être des victimes que des auteurs de violence (Linke et coll., 2018). Une conclusion récurrente dans les recherches publiées indique que la relation entre les changements climatiques et les conflits n'est pas déterminée, et considère qu'il y a de nombreux points d'intervention avant l'apparition de la violence (Mach et coll., 2019; Selby et coll., 2017; Brzoska et Fröhlich, 2016; Burrows et Kinney 2016). Les impacts des changements climatiques dans les pays les moins développés d'Afrique subsaharienne, où l'eau est rare et où la situation politique est instable, pourraient peut-être générer des demandes futures d'intervention internationale (voir l'étude de cas 9.4).

Étude de cas 9.4 : Le rôle des changements climatiques dans les conflits et les migrations

En août 2018, du personnel des Forces armées canadiennes a été déployé au Mali pour appuyer la Mission multidimensionnelle de stabilisation intégrée des Nations Unies pour une période de 12 mois. Le Mali est une nation subsaharienne semi-aride où l'agriculture est la principale base de subsistance de la majorité de la population. Les facteurs environnementaux et les conflits liés à l'utilisation des terres ont représenté des facteurs importants dans l'émergence et la persistance des conflits dans ce pays. De graves sécheresses à la fin des années 1980 ont provoqué des niveaux élevés d'exode rural (Findley, 1994). La migration entre les zones rurales et urbaines pour des raisons socio-économiques est courante. Toutefois, les phénomènes climatiques défavorables ont modifié les tendances et la durée des mouvements de population à court terme (Liehr et coll., 2016). Des conditions plus sèches dans un climat en changement pourraient réduire le rendement des cultures et le fourrage destiné au bétail (Butt et coll., 2005).

Des études sur le conflit au Mali concluent que les phénomènes climatiques, comme la sécheresse, ne causent pas directement de violence et de conflits, mais qu'ils peuvent y contribuer. Par exemple, dans la région malienne de Mopti, quatre facteurs ont conduit les éleveurs nomades à rejoindre les groupes militants djihadistes qui contestent l'autorité du gouvernement (Benjaminsen et Ba, 2019; Benjaminsen et coll.; 2012; Benjaminsen, 2008) :

- les sécheresses, qui ont conduit à une migration accrue des jeunes hommes touaregs vers la Libye, où ils se sont radicalisés;

- l'empiètement de l'agriculture sur les terres traditionnellement utilisées par les éleveurs nomades a limité la mobilité de ces derniers ainsi que celle du bétail;
- un manque de structures de gouvernance saines et de dispositions claires en matière de régime foncier dans les zones rurales;
- la corruption et la recherche de rentes prédatrices dans les zones rurales par des fonctionnaires, souvent sous le couvert de mesures de lutte contre la désertification.

La promotion d'une meilleure gouvernance et d'une meilleure capacité d'adaptation dans les zones rurales est essentielle au succès à long terme des interventions internationales au Mali. Cela comprend des réformes du régime foncier qui reconnaissent les petits propriétaires ruraux et des programmes qui concilient les intérêts des éleveurs nomades avec ceux des agriculteurs. Les récentes recherches sur la sécheresse et la sécurité alimentaire au Mali rapportent que la diversification de l'élevage et de l'agriculture représente une voie de développement importante pour accroître la résilience climatique des Maliens ruraux (Giannini et coll., 2017).

9.6 Une demande accrue d'aide internationale est attendue

Les changements climatiques peuvent nuire à la sécurité humaine dans les pays en développement et accroître les demandes d'aide internationale du Canada. Le Canada s'attaque aux risques climatiques relatifs aux objectifs de développement et d'aide humanitaire en fournissant une aide financière et technique pour l'adaptation et la résilience aux changements climatiques.

Les pays en développement ont une moins grande capacité à s'adapter et sont par conséquent plus vulnérables aux effets des changements climatiques que les pays développés. Les raisons en sont notamment les défis structurels qui conduisent à la marginalisation politique ou économique, l'affaiblissement des institutions, la dégradation de l'environnement, les insuffisances dans les infrastructures existantes et les différentes capacités à payer pour l'adaptation. Les changements climatiques peuvent nuire à la sécurité humaine et accroître les demandes d'aide internationale. Ils peuvent également agir comme un multiplicateur des menaces et des pressions existantes sans rapport avec le climat, en augmentant l'exposition aux préjudices, aux troubles sociaux et à la suppression des libertés et des capacités à vivre dans la dignité. La stabilité mondiale et le bien-être des citoyens dans les pays étrangers sont depuis longtemps au cœur de la politique étrangère du Canada. À mesure que les impacts des changements climatiques augmenteront et s'intensifieront, le Canada devra s'attendre à une demande accrue d'aide internationale dans le futur, y compris pour répondre aux crises humanitaires, en particulier dans les pays où il est déjà actif. En prévision de ces pressions, le Canada collabore avec ses partenaires des pays en développement pour aborder les impacts des changements climatiques par le biais de ses activités d'aide internationale. Cela comprend de contribuer au renforcement des capacités des nations vulnérables à s'adapter aux changements climatiques par le biais de financements et de programmes

qui, entre autres résultats, facilitent l'utilisation des connaissances, des compétences, des infrastructures et de la technologie nécessaires à la construction de la résilience climatique et augmentent l'accès à ceux-ci.

9.6.1 Introduction

La stabilité mondiale et le bien-être des citoyens dans les pays étrangers sont des principes de base de la politique étrangère du Canada (Seyle, 2019; Bernard, 2006), tout comme le contexte local dans la collaboration avec la communauté internationale pour assurer la stabilité et le bien-être (Gouvernement du Canada, 2017a, b). Les effets des changements et de la variabilité du climat affectent déjà les collectivités à l'échelle mondiale, en particulier dans les pays les moins développés. La présente section examine les répercussions possibles des changements climatiques sur les priorités du Canada en matière d'aide internationale. Elle décrit la relation entre les changements climatiques et la sécurité humaine, examine les répercussions des changements climatiques sur les demandes d'aide internationale et évalue les données probantes relatives aux mesures prises par le Canada à ce jour.

9.6.2 Le lien climat-sécurité

Les changements climatiques auront davantage d'impact sur les pays en développement que sur les pays développés en raison des différences sur les plans de la vulnérabilité et de la capacité d'adaptation (Ahmadalipour et coll., 2019; King et Harrington, 2018; Adger et coll., 2014), entraînant dans certains cas de l'insécurité humaine. La sécurité humaine est une condition qui existe lorsque le minimum vital des vies humaines est protégé, et lorsque les personnes ont la liberté et la capacité de vivre dans la dignité (Adger et coll., 2014, p. 759). L'insécurité humaine englobe donc les menaces pour la santé et le bien-être, l'inclusion économique et politique et les menaces pour la culture. Les mécanismes par lesquels les changements climatiques peuvent mener à l'insécurité humaine dans les pays en développement sont un domaine d'étude actif au Canada et dans le reste du monde (de Souza et coll., 2015; Busby et coll., 2014; Ericksen et coll., 2011). Ces mécanismes se rapportent à des tendances complexes et multiples qui affectent la capacité des pays à faire face aux chocs et à s'adapter à long terme, et ils comprennent les défis structurels qui conduisent à la marginalisation politique ou économique, à l'affaiblissement des institutions, à la dégradation de l'environnement, à l'inadéquation des infrastructures existantes, à des niveaux variables de richesse pour compenser les coûts d'adaptation aux impacts climatiques (Harrington et coll., 2016), à des changements démographiques (p. ex. les populations croissantes et l'augmentation de la migration rurale-urbaine) et à d'autres facteurs importants (p. ex. une expérience de conflit antérieure).

Les recherches visant à évaluer les liens entre les changements climatiques et les conflits violents en particulier se sont améliorées au cours des dernières décennies. Les experts en sécurité s'accordent généralement sur le fait que les changements climatiques constituent un « multiplicateur de menace » qui exacerbe l'instabilité politique et les conflits existants, ou qui pourrait éventuellement faire basculer des pays stables dans l'instabilité. Bien que le concept ajoute de la complexité à la tâche de comprendre les relations spécifiques entre les changements climatiques et les conflits (Busby, 2020), le fait d'établir un lien entre l'environnement et les conflits sans saisir les mécanismes sous-jacents en jeu peut conduire à

des interventions inefficaces. Les recherches menées dans les années 1990 (Homer-Dixon, 1991) sans tenir compte de cette optique ont conduit certains chercheurs et décideurs à supposer que la rareté avait directement mené à des conflits. Un autre écart de recherche a été le recours excessif à un petit nombre d'études de cas provenant de l'Afrique subsaharienne et du Moyen-Orient, comme les conflits au Darfour et en Syrie, pour dégager des idées générales (Adams et coll., 2018; Hendrix, 2018). On compte désormais sur un solide échantillonnage de recherches qui démontre que le climat est lié à des conflits armés qui se produisent dans les pays, mais qu'il n'est pas le plus important facteur de conflits à grande échelle (Mach et coll., 2019; Hsiang et Burke, 2013). La recherche sur le lien entre le climat et les conflits porte de plus en plus sur les rôles importants de la gouvernance et des institutions, de la capacité d'adaptation et du comportement coopératif (Koubi, 2019; Gilmore et coll., 2018; Gilmore, 2017; Theisen, 2017; Buhaug, 2016; Buhaug, 2015; Rüttinger et coll., 2015; Meier, 2013; Gleditsch, 2012).

Les efforts de recherche actuels servent à aller au-delà du concept de « multiplicateur de menace » afin de déterminer des interventions propres au contexte, capables de traiter les risques de conflits violents liés aux changements climatiques (Busby, 2020). D'après des recherches menées par des experts, les travaux récents indiquent que les facteurs liés aux changements climatiques joints aux conflits armés internes sont un faible développement socio-économique, une diminution de la capacité de l'État et des inégalités intergroupes (Mach et coll., 2019). D'autres ont constaté que les pays avec des taux élevés d'exclusion politique et une forte dépendance à la main-d'œuvre agricole risquent des conflits prolongés ou aggravés et des situations d'urgence humanitaire lorsqu'ils sont confrontés à des dangers liés aux changements climatiques comme de graves sécheresses (Busby et von Uexkull, 2018). Il est essentiel de tenir compte des facteurs locaux lors de l'évaluation de la manière dont les changements climatiques façonnent les risques de conflits. Par exemple, en Afrique subsaharienne, les effets de la sécheresse sur les cultures agricoles et sur la disponibilité de l'eau et du fourrage pour le bétail sont peu associés aux flambées de conflits violents, car les facteurs politiques et socio-économiques ont une influence plus directe (Ayana et coll., 2016; Buhaug, 2015; Buhaug et coll., 2014). Les efforts d'atténuation des changements climatiques associés au changement d'affectation des terres peuvent ajouter au risque de conflit (Froese et Schilling, 2019), ce qui souligne la nécessité de tenir compte des conflits dans la conception d'initiatives visant à réduire les émissions de GES ou à améliorer les puits de carbone.

Le lien entre les conflits et les migrations liés aux changements climatiques est de plus en plus étudié dans le but de comprendre cette relation complexe (Boas et coll., 2019; Brzoska et Fröhlich, 2016) et de faire correspondre les réponses humanitaires aux besoins (voir la section 9.6). Un exemple où le récit du conflit a été étudié et contesté parmi les chercheurs a trait à la contribution de la pénurie d'eau due à la sécheresse prolongée à l'émergence du conflit civil syrien (Ide, 2018; Feitelson et Tubi, 2017; Selby et coll., 2017; Kelley et coll., 2015; Gleick, 2014). L'analyse statistique des facteurs climatiques et non climatiques dans les modèles mondiaux de conflit et de recherche d'asile de 2006 à 2015 a révélé que les conditions de sécheresse étaient probablement secondaires dans la génération de conflits et de migrations de recherche d'asile depuis la Syrie de 2010 à 2012, les facteurs non climatiques jouant le rôle principal (Abel et coll., 2019). Les phénomènes extrêmes et les conditions climatiques en changement interagissent avec des facteurs politiques, économiques, sociaux, culturels et autres et peuvent générer ou exacerber des conflits et des migrations forcées, mais un conflit et une crise de réfugiés de l'ampleur de celle de la Syrie ne sont pas uniquement attribuables aux facteurs climatiques.

9.6.3 Demandes d'aide internationale

Une augmentation des demandes d'aide internationale en raison des changements climatiques est prévisible, même si les voies de causalité sont complexes. Les changements climatiques peuvent entraîner des crises humanitaires complexes liées aux menaces à la sécurité alimentaire, aux moyens de subsistance, à la santé publique, à la mobilité et à la stabilité géopolitique (Croix-Rouge norvégienne, 2019). Au-delà de l'aide humanitaire et des organisations de développement, un certain nombre d'institutions de sécurité nationale et d'autres institutions internationales notent que les changements climatiques pourraient nécessiter une aide internationale supplémentaire, y compris le Département américain de la Défense (U.S. Department of Defense, 2014), le bureau exécutif du Président des États-Unis (United States, Exec. Order 14008, 2021) et la communauté du renseignement (Coats, 2019), les centres d'études et de recherches (Guy et coll., 2020) et le Conseil de sécurité des Nations Unies (ONU News, 2019) et le G7 (CCNUCC, 2015). La Politique d'aide internationale féministe du Canada attire l'attention sur les effets déstabilisants que les changements climatiques peuvent avoir sur les communautés les plus pauvres et les plus vulnérables (Gouvernement du Canada, 2017a). De même, la politique de défense Protection, Sécurité, Engagement du Canada reconnaît la possibilité que les changements climatiques aggravent les fragilités existantes dans certains pays, augmentant les tensions et contribuant ainsi aux crises humanitaires (Gouvernement du Canada, 2017b).

Jusqu'à présent, de nombreux pays en développement ont fait des progrès significatifs quant à l'adaptation aux changements climatiques et à la réduction des risques de catastrophes liées aux changements climatiques, et il y a d'importantes leçons à en tirer pour les pays développés (voir l'étude de cas 9.5). Les progrès des pays dans la définition de leurs priorités d'adaptation, l'établissement de structures de gouvernance qui facilitent les efforts d'adaptation, la mise en œuvre de projets et de programmes axés sur l'adaptation et l'optimisation du financement des efforts d'adaptation prioritaires sont très variables (Parry et Terton, 2016). Dans certains cas, les mesures à l'échelle communautaire dépassent les mesures prises à l'échelle nationale. Il faut donc veiller à ne pas généraliser la résilience climatique des pays en développement sur la base de leurs seuls efforts nationaux.

Toutefois, pour de nombreux pays en développement à faible revenu, y compris les pays les moins développés, renforcer la résilience climatique et s'adapter aux impacts des changements climatiques est inabordable sans l'aide de partenariats avec des pays développés. Des évaluations exactes et cohérentes des coûts économiques globaux des impacts des changements climatiques sur les pays en développement sont en cours. Néanmoins, les milieux de la recherche et des politiques conviennent généralement que les coûts seront importants. La Banque mondiale et la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques ont estimé les besoins d'investissement en matière d'adaptation dans les pays en développement d'ici 2030 de l'ordre de 60 à 100 milliards de dollars par an (Fankhauser et coll., 2016). En outre, il est de plus en plus admis que l'adaptation aux changements climatiques devrait être intégrée aux efforts réguliers d'aide internationale. Il existe également un potentiel pour les considérations climatiques de concurrencer les investissements pour les priorités de développement en cours (p. ex. soins de santé, bien-être social et éducation).

9.6.4 Réaction et perspectives du Canada

La réaction du Canada aux menaces accrues que posent les changements climatiques aux pays en développement au cours de la dernière décennie a porté sur la contribution au financement mondial à la lutte aux changements climatiques (voir l'encadré 9.3), le soutien à la génération de connaissances pertinentes pour l'adaptation dans les pays en développement et la détermination des priorités d'action qui traitent des risques climatiques par le biais d'activités d'aide internationale. L'approche du Canada continue d'évoluer, comme l'illustre le mandat de 2019 du ministre de la Défense nationale, qui s'est engagé à tirer parti de l'expertise des Forces armées canadiennes pour aider d'autres pays soumis à de plus grands risques de catastrophes résultant des changements climatiques (Trudeau, 2020). Parce que la frontière entre le travail humanitaire post-catastrophe et les interventions de développement pour réduire la pauvreté devient de plus en plus floue, une meilleure collaboration entre ces deux communautés de pratique pourrait aider à s'attaquer aux causes profondes de la vulnérabilité et contribuer à l'adaptation à long terme (Marin et Naess, 2017).

Encadré 9.3 : Le financement climatique

Le financement climatique renvoie au soutien financier pour les mesures d'atténuation et d'adaptation qui traitent des changements climatiques. Il diffère de l'aide publique au développement en ce sens que le financement climatique est destiné à s'ajouter aux engagements internationaux en matière de développement. L'Accord de Paris appelle les Parties à apporter une aide financière à la CCNUCC, avec davantage de ressources financières pour les Parties moins riches et plus vulnérables. Le financement climatique est un outil important pour aider à renforcer la résilience des pays pour lesquels les coûts d'adaptation pourraient s'avérer inabordables. En tant que Partie prenante à la CCNUCC et à l'Accord de Paris, le Canada a l'obligation d'apporter une contribution financière aux pays en développement pour appuyer leurs efforts d'adaptation aux changements climatiques.

Le plaidoyer des gouvernements et des organisations non gouvernementales a conduit les pays développés à s'engager à recueillir 100 milliards de dollars par an d'ici 2020 en provenance de sources publiques et privées pour financer des mesures pour adresser les changements climatiques dans les pays en développement, mais les progrès ont été mitigés pour atteindre cet objectif (Banque africaine de développement et coll., 2019; OCDE, 2019, 2018a-c, 2016). Des progrès ont été réalisés dans le financement total mis à disposition par les pays développés de 2013 à 2017, les investissements annuels augmentant jusqu'à 71,2 milliards de dollars américains par an par rapport à 52,2 milliards de dollars américains, mais un apport financier significatif est allé à la lutte aux émissions de GES (73 %) qui a été priorisée par rapport au financement de l'adaptation (19 %) en 2017 (OCDE, 2019).

De plus amples renseignements sont disponibles sur le site Web de la CCNUCC à l'adresse suivante : <https://unfccc.int/fr/node/15868>.

Le leadership du Canada en matière de financement climatique mondial a varié au fil des ans. Plus récemment, le Canada s'est engagé à contribuer pour 2,65 milliards de dollars canadiens de 2016 à 2021 au financement mondial climatique (Gouvernement du Canada, 2018). Entre 2016 et 2018, le Canada s'est classé au 9^e rang parmi les 24 pays de l'OCDE qui contribuent au financement climatique (Tomlinson, 2020). Le classement du Canada pour cette période tombe au 14^e parmi les 24 pays donateurs de l'OCDE lorsqu'on tient compte de la contribution du financement climatique par rapport au revenu national brut des pays (Tomlinson, 2020). Le suivi des flux de financement climatique est une science inexacte (Furlow et coll., 2011), notamment parce qu'il peut être impossible d'isoler le financement supplémentaire destiné à l'action climatique, en particulier lors du suivi du financement pour l'adaptation aux changements climatiques, compte tenu des liens étroits qui existent entre l'adaptation et les investissements de développement plus larges (Church et Hammill, 2019). La transparence dans le suivi et la présentation des rapports sur le financement climatique est un objectif permanent des travaux de la CCNUCC et de l'OCDE (Clapp et coll., 2012).

Le Canada prend des mesures pour renforcer la résilience des pays en développement grâce à des programmes de développement et d'aide. Pour la période de 2017 et 2018, le Canada a fourni 1,5 milliard de dollars canadiens aux pays en développement pour la lutte contre les changements climatiques, dont 704 millions de dollars canadiens ont contribué à l'engagement de financement climatique du gouvernement du Canada de 2,65 milliards de dollars canadiens; 246 millions de dollars canadiens ont contribué aux projets réguliers d'aide internationale du gouvernement du Canada avec un volet sur les changements climatiques; 17 millions de dollars canadiens ont été associés à un soutien provincial et municipal; 509 millions de dollars canadiens ont été investis dans Exportation et développement Canada grâce à la mobilisation de fonds privés; et 30 millions de dollars américains ont été fournis par FinDev Canada, une institution financière spécialisée dans le développement nouvellement créée (Gouvernement du Canada, 2020). De ces investissements, 192 millions de dollars canadiens ciblaient l'adaptation aux changements climatiques, comparativement à 315 millions de dollars canadiens pour les initiatives de réduction des émissions de GES, et 498 millions de dollars canadiens ont été consacrés à des initiatives qui rejoignaient tant les priorités en matière d'adaptation que celles de réduction des émissions de GES. Cet investissement dans l'adaptation comprend la contribution de 30 millions de dollars canadiens au Fonds pour les pays les moins avancés, qui répond aux besoins urgents des pays les moins riches et les plus vulnérables en matière d'adaptation. Les projets financés par le Canada comprennent 100 millions de dollars canadiens à l'appui de l'expansion de la couverture d'assurance contre les risques climatiques dans les pays vulnérables aux changements climatiques, dans le but d'aider les collectivités à reconstruire mieux et plus rapidement à la suite de catastrophes naturelles comme les ouragans et les inondations (Gouvernement du Canada, 2020). Les principaux bénéficiaires actuels de l'aide publique au développement du Canada sont Haïti, le Mali, le Soudan du Sud, la Syrie et la Tanzanie, qui devraient subir d'importants impacts climatiques dans les années à venir. Cela souligne le potentiel de demandes accrues d'aide au développement liée aux changements climatiques dans les années à venir. L'étude de cas 9.4 de la section précédente illustre comment les changements climatiques ont pu jouer un rôle dans l'augmentation des demandes d'aide que le Mali a acheminées au Canada.

Conformément à la Politique d'aide internationale féministe, les investissements du Canada au financement climatique sont fortement axés sur l'égalité des sexes et sur l'autonomisation des femmes et des filles. L'attention portée à l'égalité entre les sexes est importante, car les données montrent que la vulnérabilité aux changements climatiques des femmes diffère de celle des hommes et qu'ils ont des préférences différentes en matière de solutions d'adaptation, les femmes et les filles continuant d'être affectées de

façon disproportionnée par les effets néfastes des changements climatiques (Rao et coll., 2019; Assan et coll., 2018; Vincent et coll., 2010). Les projets qui ne font aucune distinction entre les genres ont le potentiel d'accroître les disparités entre les sexes et de perpétuer des défis structurels qui limitent l'accès aux ressources et au pouvoir.

Le Canada a également contribué à alimenter les connaissances et la capacité de recherche locale sur la vulnérabilité aux impacts des changements climatiques et les solutions d'adaptation possibles dans les pays en développement. Le groupe de recherche fondé dans le cadre de l'Initiative de recherche concertée sur l'adaptation en Afrique et en Asie, financée conjointement par le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) du Canada et le Department for International Development du Royaume-Uni (CRDI, 2019), en est un exemple. Parallèlement à de nombreuses autres initiatives menées par le CRDI, cet effort de collaboration donne lieu à des leçons, à des pratiques exemplaires et à des innovations applicables aux investissements futurs du Canada dans l'aide au développement (voir l'étude de cas 9.5). Ces leçons comprennent des approches pratiques visant à intégrer la réduction des risques de catastrophe et l'adaptation aux changements climatiques dans les conceptions de projets et de programmes axées sur les contextes locaux afin d'encourager la poursuite des avantages à faible émission de carbone et d'éviter d'induire une adaptation inappropriée (Programme des Nations Unies pour l'environnement, 2017; Adger et coll., 2014).

Étude de cas 9.5 : Recherches sur les initiatives de mise en commun des risques face aux changements climatiques en Afrique du Sud

Les inondations constituent un risque commun et dommageable lié aux changements climatiques en Afrique du Sud (Zuma et coll., 2012). Dans le Cap-Occidental, par exemple, les dommages urbains prévus annuellement sont estimés à 66 millions de dollars US (Institut mondial des ressources, 2017). La stratégie de financement pour les risques de catastrophe de l'Afrique du Sud est principalement axée sur une forme d'autoassurance. Les changements climatiques mettront à l'épreuve la résilience de cette stratégie. L'utilisation d'outils de transfert des risques, comme la mise en commun des risques, est une option pour accroître la capacité financière des gouvernements provinciaux si les pertes deviennent exorbitantes. La mise en commun des risques a la possibilité d'étendre la couverture aux personnes qui ne sont pas couvertes par l'assurance commerciale et agit ainsi comme un filet de sécurité.

Financé par le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) du Canada, le projet de mise en commun des risques municipaux (CRDI, 2020) examine la faisabilité de créer des bassins de risques infranationaux comme mécanisme de gestion des risques climatiques, dans le but d'offrir des conseils à d'autres instances. Il est dirigé par l'Université de KwaZulu-Natal, approuvé par le gouvernement sous-national du Cap-Occidental, et réunit un certain nombre de partenaires, dont SouthSouthNorth et la Munich Climate Insurance Initiative (Initiative d'assurance climatique de Munich).

La figure 9.12 illustre la structure proposée pour un projet de mise en commun des risques à l'échelle municipale. Un mécanisme de mise en commun des risques basé à l'échelle municipale permettrait aux

entités sud-africaines de tirer tous les avantages des primes payées, tout en conservant un pouvoir de gouvernance et de prise de décision en Afrique du Sud. Selon ce modèle, les municipalités locales versent des primes à l'égard du fond commun de risques (soit à partir de leur propre budget, soit avec l'appui des donateurs), déterminées par le type de couverture requis (p. ex. un phénomène survenant une fois tous les cinq ans) et le profil de risque de la municipalité. La participation à la mise en commun de risques pourrait permettre aux gouvernements locaux d'avoir accès à l'assurance sous de meilleures conditions que s'ils souscrivaient une assurance en tant qu'entité individuelle. Le fond de mise en commun augmentera les réserves de capital au fil du temps grâce à des investissements qui génèrent des rendements, tout en réduisant l'exposition du fond en transférant des risques à la réassurance et aux marchés de capitaux.

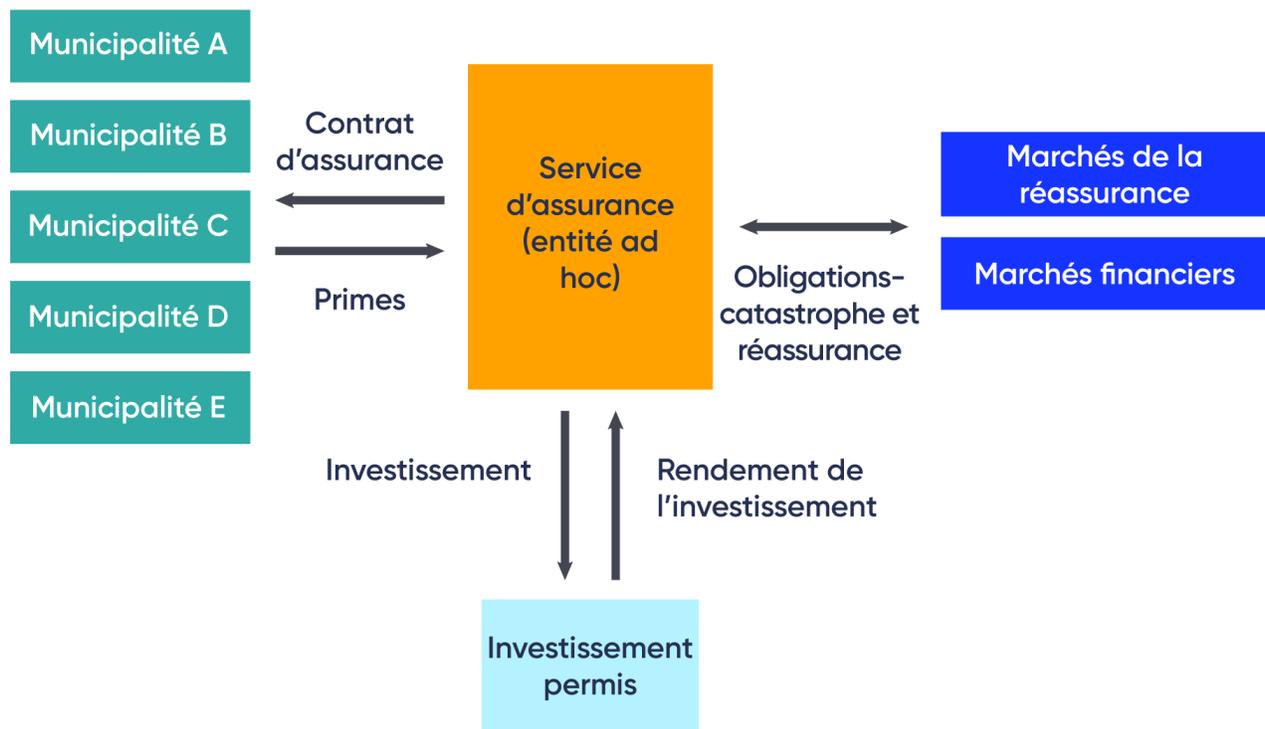


Figure 9.12 : Structure proposée pour la mise en commun des risques à l'échelle municipale, projet dirigé par l'Université du KwaZulu-Natal.

9.7 Aller de l'avant

9.7.1 Les lacunes en connaissances et les besoins en recherche

La recherche sur les risques et les occasions pour le Canada découlant des impacts et des phénomènes liés aux changements climatiques, ainsi que l'adaptation à ces changements, qui se produisent ou sont amplifiés au-delà des frontières canadiennes demeure sous-développée. Tous les sujets abordés ici, les tensions sur la souveraineté de l'Arctique à mesure que la glace marine s'amenuise; la possibilité de relations tendues en raison des changements induits par les changements climatiques dans les flux d'eau douce et les ressources marines transfrontalières partagées; les impacts économiques pour le Canada en raison des changements dans le commerce mondial exacerbés par les phénomènes extrêmes et les changements climatiques; la possibilité d'une pression accrue sur l'infrastructure d'immigration et de réinstallation du Canada, ainsi que la demande d'aide internationale au Canada, font partie des douze principaux secteurs de risques climatiques reconnus pour le Canada (Conseil des académies canadiennes, 2019). La défense et les politiques étrangères reconnaissent le rôle des changements climatiques dans l'aggravation des vulnérabilités existantes dans l'Arctique et des fragilités dans certains pays, ainsi que la nécessité de renforcer les capacités pour répondre à des demandes accrues. Les perturbations liées aux changements climatiques dans les chaînes d'approvisionnement mondiales mettent en évidence la possibilité pour le commerce de propager ou d'atténuer le risque économique, et l'adoption généralisée de la divulgation financière liée aux changements climatiques par les entreprises des secteurs commerciaux du Canada pourrait bien produire les données nécessaires pour comprendre dans quelle mesure les produits, le marché, la logistique, la sécurité et d'autres dynamiques interagissent avec les risques liés aux changements climatiques. Les organismes qui gèrent les ententes de partage des ressources transfrontalières commencent à revoir les hypothèses de conditions environnementales statiques, car elles risquent l'utilisation non durable des ressources et menacent la stabilité des relations de coopération. Malgré une prise de conscience croissante des dimensions internationales des risques liés aux changements climatiques pour le Canada, la base de connaissances est insuffisante pour évaluer de façon fiable l'ampleur de l'exposition actuelle et future au risque à mesure que les changements climatiques s'intensifient. Cette évaluation reposait sur un certain nombre de volets de recherche et de preuves; dans certains cas, les interférences continues se sont avérées nécessaires.

Néanmoins, avec les données disponibles, il est possible de mettre en évidence les premiers indicateurs de mesures à l'intention des décideurs, tandis que les milieux universitaires et de pratique continuent de combler les lacunes dans les connaissances. Le tableau 9.13 présente un compte rendu qualitatif de la probabilité des facteurs de risque décrits dans les sections précédentes du présent chapitre. Il y a moins de confiance dans les facteurs de risque liés au commerce international.

Tableau 9.13 : Évaluation qualitative des risques et des occasions pour le Canada découlant d'impacts transfrontaliers des changements climatiques au cours des 30 prochaines années

FACTEUR DE RISQUE/OCCASION	PROBABILITÉ	CONFIANCE
Navigation dans l'Arctique et souveraineté		
Diminution de l'étendue, de l'épaisseur et de l'âge de la glace marine estivale dans l'océan Arctique et ouverture progressive des principales voies navigables libres de glace pendant une partie de l'année		
Accès physique accru aux ressources et aux eaux arctiques du Canada		
Augmentation du trafic maritime dans les voies navigables de l'Arctique canadien, y compris dans le passage du Nord-Ouest		
Développement de la navigation et du commerce dans l'Arctique économiquement concurrentiels et sûrs		
Perception accrue du passage du Nord-Ouest comme un détroit international lié à une augmentation substantielle de la navigation commerciale		
Réduction de la capacité du Canada d'utiliser l'article 234 en vertu de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer pour affirmer sa légitimité sur la réglementation des eaux du passage du Nord-Ouest		
Augmentation de la pollution, des déversements d'hydrocarbures et des impacts négatifs sur les habitats marins en raison de la navigation dans le passage du Nord-Ouest		
Capacité réduite de faire appliquer les protections environnementales dans les voies navigables de l'Arctique canadien à cause d'une infrastructure et d'exploitations inadéquates		

FACTEUR DE RISQUE/OCCASION	PROBABILITÉ	CONFIANCE
Ententes transfrontalières relatives aux eaux marines et aux eaux douces		
Augmentation de la migration des espèces marines dans les eaux polaires ou profondes, entraîne une redistribution des espèces marines par-delà les frontières		
Changements dans la quantité d'eau et le moment des flux, la température de l'eau, l'intensité, la fréquence ou la durée des inondations et des sécheresses, provoquant une redistribution spatiale et temporelle des ressources en eau douce au-delà des frontières		
Changements dans les avantages perçus du partage des ressources, en partie causés par les différences régionales des impacts et les vulnérabilités des changements climatiques		
Incertitude accrue quant à la réalisation des objectifs de gestion dans le cadre de la coopération transfrontalière existante		
Besoin accru de compromis difficiles par rapport aux utilisations concurrentes de l'eau douce		
Application accrue des mesures d'adaptation dans la plupart des ententes clés Canada–États-Unis sur l'eau douce (au-delà de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs)		
Commerce international		
Impacts économiques accrus pour le Canada en raison des perturbations dans les chaînes d'approvisionnement et les réseaux de distribution		
Résilience accrue des réseaux d'infrastructure commerciale nouveaux et existants à l'échelle mondiale		

FACTEUR DE RISQUE/OCCASION	PROBABILITÉ	CONFIANCE
Augmentation des marchés mondiaux pour des solutions d'adaptation	Red	Red
Changements dans la disponibilité et les prix des matières premières, y compris des perturbations du système alimentaire mondial	Orange	Green
Propagation accrue des risques économiques pour le Canada découlant des impacts des changements climatiques sur ses principaux partenaires commerciaux	Yellow	Green
Gains relatifs accrus pour le Canada découlant des ajustements à long terme des modèles commerciaux	Yellow	Grey
Accroissement des disparités mondiales à cause de l'effet adaptatif inégal du commerce	Orange	Green

Migration humaine et évacuation

Évacuations accrues de millions de personnes dans le monde chaque année à cause des cyclones tropicaux, des inondations, des sécheresses, des incendies de forêt et de l'insécurité alimentaire, combinés à des facteurs de stress non climatiques	Red	Red
Augmentation future des demandes d'immigration au Canada en provenance de pays fortement exposés aux risques climatiques, surtout en provenance des plus grands pays sources d'immigrants internationaux du Canada	Orange	Yellow
Augmentation de la migration des travailleurs qualifiés vers le Canada en provenance des régions perturbées par le climat	Yellow	Yellow
Croissance accrue en matière de demande d'aide financière pour les procédures d'asile et à titre de destination de réinstallation	Orange	Yellow

FACTEUR DE RISQUE/OCCASION	PROBABILITÉ	CONFIANCE
Évolution des arrivées d'immigrants pour des raisons climatiques au Canada façonnée par des éléments disparates d'immigration et des politiques frontalières Canada–États-Unis	Orange	Jaune

Aide internationale

Demande future accrue d'aide internationale, y compris pour répondre aux crises humanitaires, en particulier dans les pays où le Canada est déjà actif	Rouge	Rouge
Besoin accru d'aide internationale pour s'attaquer aux causes profondes de migration involontaire causée par les changements climatiques	Orange	Jaune
Augmentation de la demande future d'intervention dans les pays les moins développés politiquement instables et où l'eau se fait rare	Orange	Jaune

Remarque : La probabilité est représentée sur une échelle de couleurs graduée où le vert foncé signifie « négligeable », le vert pâle « improbable », le jaune « possible », l'orange « probable » et le rouge « presque certaine ». La confiance est représentée sur une échelle de 4 couleurs où le gris signifie « mitigée », le vert « faible », le jaune « moyenne » et le rouge « élevée ». Les cotes de confiance tiennent compte de l'étendue des preuves et de l'influence relative des facteurs non climatiques. Les cotes de probabilité et de confiance étaient fondées sur l'opinion d'experts de l'équipe d'auteurs.

D'après l'évaluation du présent chapitre, quatre thèmes émergents se distinguent comme nécessitant une considération plus approfondie à mesure que la science et les connaissances en matière d'adaptation évoluent au Canada.

9.7.1.1 Gouvernance et intégration

Dans les recherches menées par des universitaires et des praticiens, on reconnaît les avantages de l'adaptation évoluée par son intégration dans les institutions existantes, les politiques et les processus de planification (p. ex. Lemmen et coll., 2008). L'intégration est une stratégie mise de l'avant dans chacune des discussions du présent chapitre et est un concept étroitement lié à la gouvernance. Chacun des sujets abordés dans ce chapitre possède son propre réseau d'acteurs et d'institutions qui régissent déjà l'évolution de chaque système à différentes échelles. Les ententes internationales (p. ex. traités sur les bassins

versants transfrontaliers) et le droit coutumier (p. ex. UNCLOS), les institutions multilatérales (p. ex. Conseil de l'Arctique, Organisation mondiale du commerce, accords commerciaux), les politiques nationales ou infranationales (p. ex. échanges commerciaux, défense militaire, immigration, aide internationale) et les stratégies sectorielles ou organisationnelles font toutes partie des questions entourant la gouvernance. La gouvernance est elle-même dynamique et sujette à changer selon les attentes sociétales, la politique, les normes sociales et les calendriers d'examen, entre autres, de sorte que l'intégration de l'adaptation peut avoir lieu au sein d'une cible en mouvement. Cela peut inclure la nécessité de démanteler ou de modifier les institutions existantes et d'en créer de nouvelles là où il n'en existe pas. Les options pour accroître la prise en compte des impacts indirects et transfrontaliers des changements climatiques dans la gouvernance de l'adaptation comprennent : 1) les mesures nationales ou bilatérales qui, par exemple, visent à accroître l'autosuffisance et à assurer la coopération parmi les partenaires stratégiques; 2) les mesures transnationales caractérisées par le leadership d'acteurs non étatiques; et 3) les mesures internationales axées sur la réforme des institutions existantes, y compris l'élargissement du mandat de la CCNUCC (Benzie et Persson, 2019).

À l'heure actuelle, les principaux enjeux qui prennent de l'importance dans la gouvernance au Canada et qui façonnent la gouvernance de l'adaptation comprennent la réconciliation avec les peuples autochtones et la montée de la politique populiste. Le premier a des implications fondamentales pour l'utilisation et le développement des ressources, entre autres domaines. Par exemple, pour les peuples inuits, la souveraineté dans l'Arctique est liée à l'autodétermination, au droit à l'intégrité culturelle et à l'autonomisation (Conseil circumpolaire inuit, 2009). Pour régler ces problèmes, il faut appuyer des collectivités saines et durables, en se basant sur les besoins et les connaissances des Inuits (Gerhardt, 2011), et collaborer avec les gouvernements à l'établissement des règles pour le développement de l'Arctique (Dodds et Hemmings, 2015). Les changements dans l'opinion publique canadienne en faveur du populisme peuvent tempérer le rôle du Canada en tant que destination pour les migrants de régions perturbées par les changements climatiques et comme source d'aide au développement international renommée pour l'adaptation et la résilience. Les attitudes insulaires de la population canadienne peuvent aussi diminuer la volonté politique d'agir sur l'engagement du Canada envers le multilatéralisme et d'intervenir en tant que sous-traitant mondial de solutions coopératives. Compte tenu de la pression accrue pour obtenir les résultats des budgets publics, il est essentiel de connaître les répercussions sur l'équité des efforts d'adaptation financés par les gouvernements. En même temps, la cohérence entre toutes les parties des politiques internationales du Canada relativement aux changements climatiques, au commerce, aux migrations, à l'aide internationale et aux efforts de sécurité deviendra de plus en plus importante.

9.7.1.2 Systèmes alimentaires mondiaux

Combinés à d'autres pressions, comme la croissance démographique et le changement de régime alimentaire, les changements climatiques menacent les systèmes alimentaires mondiaux, qui touchent également la sécurité alimentaire. La sécurité alimentaire est un concept multidimensionnel qui comprend la disponibilité (quantité), l'accès (physique et financier), l'utilisation (nutrition) et la stabilité (Organisation pour l'alimentation et l'agriculture, 2018). Bien que toutes les dimensions soient soumises aux menaces des changements climatiques, les études quantitatives portent sur la disponibilité des aliments et, dans une

moindre mesure, sur l'accès à ceux-ci. Le rôle du Canada dans le soutien à la sécurité alimentaire à l'extérieur de ses frontières, aujourd'hui et dans l'avenir, y compris en tant qu'exportateur net d'engrais, de céréales, de poissons et de fruits de mer, grâce à l'aide internationale et à la recherche en partenariat, mérite d'être examiné de plus près. Ce rôle peut être exploré dans l'optique de plusieurs dimensions, y compris l'intérêt économique, la stabilité mondiale et les contributions à la réalisation du Programme de développement durable des Nations Unies de 2030. Dans l'examen de la contribution potentielle du Canada à la disponibilité des denrées alimentaires, à l'accès à ces denrées et à la stabilité de l'offre de denrées alimentaires future, une vision plus équilibrée que celle qui est saisie dans les efforts de modélisation mondiale pourrait s'avérer nécessaire pour évaluer l'impact des changements climatiques sur la production de denrées alimentaires au Canada et ce que cela signifie pour les exportations. Par exemple, les producteurs agricoles canadiens seront confrontés à un mélange d'occasions et de défis (voir le chapitre « [Impacts sur les secteurs et mesures d'adaptation](#) »), et les fonctions globales incluses dans des études comme celle de Dellink et coll. (2017) peuvent ne pas saisir les effets réalistes sur la productivité agricole et le contenu nutritionnel du Canada. Un manque de recherche sur la façon dont les impacts des changements climatiques ailleurs dans le monde pourraient affecter les approvisionnements en denrées alimentaires au Canada représente un important écart de connaissances, puisque les choix des consommateurs pourraient devenir limités à mesure que la fiabilité des exportations d'aliments des pays tropicaux s'amenuisera.

9.7.1.3 Outils d'évaluation qui permettent de tenir compte de l'incertitude et de la complexité

Depuis de nombreuses années, la recherche canadienne et internationale a reconnu que la vulnérabilité aux changements climatiques et les décisions en matière d'adaptation sont rarement définis en fonction des facteurs climatiques uniquement (GIEC, 2007). Cette conclusion s'applique bien à la compréhension des dimensions internationales des risques liés aux changements climatiques pour le Canada et à la façon dont les Canadiens devraient s'y adapter. L'évaluation de toutes les questions du présent chapitre a souligné que les changements climatiques et leurs impacts sont rarement les seuls facteurs de risque ou la seule raison de l'adaptation. Par exemple, les marchés des ressources, la technologie et les intérêts stratégiques sont d'importants facteurs de navigation dans les voies navigables de l'Arctique; la disparition de la glace marine ne permettant que l'activité maritime. La migration de la population est le résultat de divers facteurs environnementaux, sociaux, économiques et culturels. Bien que certains dangers climatiques obligent l'évacuation directe de la population (p. ex. les ouragans), le rôle de la variabilité ou des changements climatiques dans la motivation des mouvements de population n'est pas toujours clair. En raison de la complexité de l'évaluation et de la gestion des risques (et des occasions) résultant des interactions entre les causes et les chaînes d'effets à plusieurs niveaux, les décideurs pourraient avoir besoin d'aide pour cerner le problème. Cela peut inclure la clarification des résultats qu'ils souhaitent protéger, l'isolement des éléments déclencheurs les plus susceptibles de menacer ou d'enrichir ces résultats, la mise en œuvre et le suivi des actions de gestion ciblant les éléments déclencheurs sur lesquels ils ont un certain contrôle ou la capacité de prévoir et de suivre l'évolution des autres éléments déclencheurs. L'utilisation d'outils de prévision (p. ex. la planification de scénarios et l'analyse prospective) ainsi que d'approches holistiques, comme la cartographie des systèmes (p. ex. Craddock-Henry et coll., 2020) et l'évaluation des effets cumulatifs, qui combinent les facteurs et les résultats climatiques et non climatiques dans un seul cadre, contribueront à lier l'étendue

des résultats probables et des leviers de gestion qui méritent d'être approfondis. La capacité de penser aux systèmes, le leadership adaptatif et l'apprentissage itératif sont tous des qualités importantes des décideurs qui naviguent dans des transformations à grande échelle (Eyzaguirre et coll., 2017).

9.7.1.4 Modélisation économique renforcée

Outre les améliorations apportées à la modélisation du secteur de l'agriculture et de l'alimentation, le renforcement de l'ampleur et de la profondeur des efforts de modélisation à l'échelle de l'économie canadienne contribuerait à améliorer l'évaluation globale des risques économiques. Il existe un manque de connaissances dans l'analyse des impacts économiques des changements climatiques sur les modèles de production nationale, comme dans l'analyse des impacts projetés sur les économies des régions avec lesquelles les producteurs canadiens sont en concurrence sur les marchés internationaux. Des études comme celles réalisées par Szewczyk et coll. (2018), qui ont modélisé les effets de propagation des impacts climatiques qui se produisent à l'extérieur de l'UE, mais qui affectent l'UE par le commerce, et par Zhang et coll. (2018), qui ont modélisé les effets de propagation des impacts climatiques qui se produisent aux États-Unis et qui affectent d'autres régions du monde par le biais du commerce, servent de fondations sur lesquelles s'appuyer, tout comme les évaluations entreprises en Allemagne et en Suisse (Stockholm Environment Institute, 2018).

9.8 Conclusion

Le présent chapitre portait sur les risques et les occasions pour le Canada liés aux dimensions internationales des impacts indirects des changements climatiques. Pour toutes les questions examinées, la recherche demeure sous-développée, en particulier en ce qui concerne le commerce international. Les impacts indirects des changements climatiques ont longtemps été négligés dans la recherche canadienne sur l'adaptation, en partie à cause des complexités méthodologiques et des multiples disciplines concernées. Bien que l'adaptation planifiée ou proactive ne soit pas documentée ou ne se produise pas encore de manière cohérente dans l'ensemble des questions de politique et de gestion évaluées, il existe des exemples d'adaptation spontanée ou axée sur le marché. L'augmentation de la navigation dans l'Arctique, les décisions de migration en réponse aux catastrophes climatiques et la diversification des fournisseurs de matières premières ne sont que quelques exemples. Il est difficile d'évaluer l'importance d'exclure ces effets transfrontaliers, téléconnectés ou en cascade pour mesurer les progrès du Canada dans l'adaptation aux changements climatiques. Néanmoins, les renseignements présentés dans ce chapitre font la lumière sur les risques potentiels que représente l'attente à définir les bases de l'adaptation et à solutionner les faiblesses de la résilience et de la capacité d'adaptation qui ont déjà été relevées (p. ex. pour la navigation et la souveraineté dans l'Arctique ainsi que pour la gestion des ressources transfrontalières). Dans tous les cas, sans une grande réduction des émissions mondiales de GES de serre pour limiter les changements climatiques futurs, il deviendra de plus en plus coûteux et difficile de maintenir le bien-être des Canadiens dans un monde perturbé par les changements climatiques (Curtin, 2019).

9.9 Références

- Abdel-Fattah, S. et Krantzberg, G. (2014). « Commentary: Climate change adaptive management in the Great Lakes ». *Journal of Great Lakes Research*, 40(3), 578–580. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.jglr.2014.05.007>>
- Abel, G.J., Brottrager, M., Cuaresma, J.C. et Muttarak, R. (2019). « Climate, conflict and forced migration ». *Global Environmental Change*, 54, 239–249. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.12.003>>
- Adams, H. (2016). « Why populations persist: mobility, place attachment and climate change ». *Population and Environment*, 37(4), 429–448. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s11111-015-0246-3>>
- Adams, C., Ide, T., Barnett, J. et Detges, A. (2018). « Sampling bias in climate–conflict research ». *Nature Climate Change*, 8, 200–203. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1038/s41558-018-0068-2>>
- Adams, K., Harris, K., Klein, R.J.T., Lager, F. et Benzie, M. (2020). « Climate-Resilient Trade and Production: The Transboundary Effects of Climate Change and Their Implications for EU Member States ». *Adaptation Without Borders*. Consulté en décembre 2020 sur le site <<https://adaptationwithoutborders.org/knowledge-base/transnational-climate-impacts/climate-resilient-trade-and-production>>
- Adger, W.N., Pulhin, J.M., Barnett, J., Dabelko, G.D., Hovelsrud, G.K., Levy, M. et Oswald Spring, Ú. (2014). « Human security », dans *Changements climatiques 2014 – Conséquences, adaptation, et vulnérabilité. Partie A : Aspects mondiaux et sectoriels. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du GIEC*, Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea et L.L. White (éds.), 755–791. Consulté en mars 2021 sur le site <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap12_FINAL.pdf>
- Affaires mondiales Canada (2019a). Le point sur le commerce 2019 : 20e édition. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.international.gc.ca/gac-amc/assets/pdfs/publications/State-of-Trade-2019_fra.pdf>
- Affaires mondiales Canada (2019b). Évaluation du Programme du plateau continental étendu du Canada. Consulté en mars 2021 sur le site <<https://www.international.gc.ca/gac-amc/assets/pdfs/publications/evaluation/2019/2019-evaluation-ecs-pce-fra.pdf>>
- Affaires mondiales Canada (2020). Le point sur le commerce 2020 : Premières répercussions de la COVID-19 sur le commerce international du Canada. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.international.gc.ca/gac-amc/assets/pdfs/publications/State-of-Trade-2020_fra.pdf>
- Afifi, T., Milan, A., Etzold, B., Schraven, B., Rademacher-Schulz, C., Sakdapolrak, P., Reif, A., van der Geest, K. et Warner, K. (2016). « Human mobility in response to rainfall variability: opportunities for migration as a successful adaptation strategy in eight case studies ». *Migration and Development*, 5(2), 254–274. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/21632324.2015.1022974>>
- Ahmadalipour, A., Moradkhani, H. et Kumar, M. (2019). « Mortality risk from heat stress expected to hit poorest nations the hardest ». *Climatic Change*, 152(3), 569–579. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-018-2348-2>>
- Ainsworth, C.H., Samhouri, J.F., Busch, D.S., Cheung, W.W.L., Dunne, J. et Okey, T.A. (2011). « Potential impacts of climate change on Northeast Pacific marine foodwebs and fisheries ». *ICES Journal of Marine Science*, 68(6), 1217–1229. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1093/icesjms/fsr043>>
- Andrew, R. (2014). « Socio-Economic Drivers of Change in the Arctic. AMAP Technical Report No. 9 ». Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norvège. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.amap.no/documents/doc/socio-economic-drivers-of-change-in-the-arctic/1115>>
- Aqorau, T., Bell, J. et Kittinger, J. N. (2018). « Good governance for migratory species ». *Science*, 361(6408), 1208–1209. Consulté en février 2021 sur le site <<http://doi.org/10.1126/science.aav2051>>
- Arctic Domain Awareness Center (2017). « Arctic 2030+: Projecting Challenges and Capability Gaps “Needs of the North” ». Consulté en octobre 2020 sur le site <https://crrc.unh.edu/sites/crrc.unh.edu/files/outreach/arctic_2030_report_5_sep_2017.pdf>
- Armitage, D., de Loë, R.C., Morris, M., Edwards, T.W.D., Gerlak, A.K., Hall, R.I., Huitema D., Ison, R., Livingstone, D., MacDonald, G., Mirumachi, N., Plummer, R. et Wolfe B.B. (2015). « Science–policy processes for transboundary water governance ». *Ambio*, 44, 353–366. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s13280-015-0644-x>>
- Arnold, S. (2012). « Constructing an Indigenous Nordicity: The “New Partnership” and Canada’s Northern Agenda ». *International Studies Perspectives*, 13(1), 105–120. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1111/j.1528-3585.2011.00455.x>>
- Arruda, G.M. (2015). « Arctic governance regime: the last frontier for hydrocarbons exploitation ». *International Journal of Law and Management*, 57(5), 498–521. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1108/IJLMA-09-2014-0054>>

- Ash, J. (2016). « Cold peace: Arctic conflict in an era of climate change ». *Journal of Intelligence and Terrorism Studies*, 1, 1–13. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.22261/MV5JAC>>
- Assan, E., Suvedi, M., Schmitt Olabisi, L. et Allen, A. (2018). « Coping with and adapting to climate change: A gender perspective from smallholder farming in Ghana ». *Environments*, 5(8), 86. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3390/environments5080086>>
- Aswani, S. et Lauer, M. (2014). « Indigenous people's detection of rapid ecological change ». *Conservation Biology*, 28(3), 820–828. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/cobi.12250>>
- Åtland, K. (2014). « Interstate relations in the Arctic: an emerging security dilemma? » *Comparative Strategy*, 33(2), 145–166. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/01495933.2014.897121>>
- Ayana, E.K., Ceccato, P., Fisher, J.R. et DeFries, R. (2016). « Examining the relationship between environmental factors and conflict in pastoralist areas of East Africa ». *Science of the Total Environment*, 557, 601–611. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.03.102>>
- Azose, J.J. et Raftery, A.E. (2019). « Estimation of emigration, return migration, and transit migration between all pairs of countries ». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(1), 116–122. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1073/pnas.1722334116>>
- Bader, H., Carlson, C. et Bouffard, T. (2014). « Tale of Two Arctics: Impact of Geography Affecting Security and Disaster Response Capabilities between North America and Europe ». *The Homeland Security Review*, 8(2), 1–21. Consulté en mars 2021 sur le site <https://www.researchgate.net/publication/275657290_Tale_of_Two_Arctics_Impact_of_Geography_Affecting_Security_and_Disaster_Response_Capabilities_Between_North_America_and_Europe>
- Baez, J., Caruso, G., Mueller, V. et Niu, C. (2017). « Droughts augment youth migration in Northern Latin America and the Caribbean ». *Climatic Change*, 140, 423–435. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-016-1863-2>>
- Bailey, M., Favaro, B., Otto, S.P., Charles, A., Devillers, R., Metaxas, A., Tyedmers, P., Ban, N.C., Mason, T., Hoover, C., Duck, T.J., Fanning, L., Milley, C., Cisneros-Montemayor, A.M., Pauly, D., Cheung, W.W.L., Cullis-suzuki, S., Teh, L. et Sumaila, U.R. (2016). « Canada at a crossroad: The imperative for realigning ocean policy with ocean science ». *Marine Policy*, 63, 53–60. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.10.002>>
- Bailey, R. et Wellesley, L. (2017). « Chokepoints and Vulnerabilities in Global Food Trade ». Chatham House Report, Chatham House, The Royal Institute of International Affairs. Londres, Royaume-Uni; Déclaration, Réunion des ministres de l'agriculture de la G20, 27–28 juillet 2018, Buenos Aires, Argentine. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.chathamhouse.org/2017/06/chokepoints-and-vulnerabilities-global-food-trade>>
- Baldassari, E. (2017). «The Northwest Passage: Myth, Environment, and Resources ». Environment & Society Portal, exhibitions virtuelles 2017, numéro 1, Rachel Carson Center for Environment and Society. Consulté en Mars 2021 sur le site <<http://doi.org/10.5282/rcc/6254>>
- Baldos, U.L.C. et Hertel, T.W. (2015). « The role of international trade in managing food security risks from climate change ». *Food Security*, 7, 275–290. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1007/s12571-015-0435-z>>
- Bankes, N. et Cosens, B. (2012). « The Future of the Columbia River Treaty ». Université de Toronto. Consulté en octobre 2020 sur le site <https://munkschool.utoronto.ca/wp-content/uploads/2012/07/Bankes_and_Cosens_POWI_2012.pdf>
- Banque africaine de développement, Banque asiatique de développement, Banque européenne pour la reconstruction et le développement, Banque européenne d'investissement, Banque interaméricaine de développement, Banque islamique de développement et Banque mondiale (2019). « 2018 Joint Report on Multilateral Development Banks' Climate Finance ». Consulté en mars 2020 sur le site <<http://dx.doi.org/10.18235/0001736>>
- Bartolai, A.M., He, L., Hurst, A.E., Mortsch, L., Paehle, R. et Scavia, D. (2015). « Climate change as a driver of change in the Great Lakes St. Lawrence River Basin ». *Journal of Great Lakes Research*, 41, 45–58. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.jglr.2014.11.012>>
- Batten, S. (2018). « Climate change and the macro-economy: a critical review ». Document de travail du personnel, numéro 706, janvier 2017. Bank of England. Consulté en décembre 2020 sur le site <<https://www.bankofengland.co.uk/working-paper/2018/climate-change-and-the-macro-economy-a-critical-review>>
- BC Hydro (2013). « Columbia River Treaty Review Technical Studies ». BC Hydro and Power Authority, Burnaby, Colombie-Britannique. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://engage.gov.bc.ca/app/uploads/sites/6/2012/07/Columbia-River-Treaty-Review-Technical-Studies-Report-FINAL.pdf>>
- Becker, A., Ng, A.K.Y., McEvoy, D. et Mullet, J. (2017). « Implications of climate change for shipping: Ports and supply chains ». *WIREs Climate Change*, 9(2), e508. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1002/wcc.508>>

- Bekkers, E., Francois, J.F. et Rojas-Romagosa, H. (2018). « Melting Ice Caps and the Economic Impact of Opening the Northern Sea Route ». *The Economic Journal*, 128, 1095–1127. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1111/eoj.12460>>
- Benjaminsen, T.A. (2008). « Does Supply-Induced Scarcity Drive Violent Conflicts in the African Sahel? The Case of the Tuareg Rebellion in Northern Mali ». *Journal of Peace Research*, 45(6), 819–836. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1177/0022343308096158>>
- Benjaminsen, T.A., Alinon, K., Buhaug, H. et Buseth, J.T. (2012). « Does climate change drive land-use conflicts in the Sahel? » *Journal of Peace Research*, 49(1), 97–111. Consulté en février 2021 sur le site <<http://dx.doi.org/10.1177/0022343311427343>>
- Benjaminsen, T.A. et Ba, B. (2019). « Why do pastoralists in Mali join jihadist groups? A political ecological explanation ». *The Journal of Peasant Studies*, 46(1), 1–20. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/03066150.2018.1474457>>
- Bennett, M.M. (2014). « The Maritime Tiger: Exploring South Korea's Interests and Role in the Arctic ». *Strategic Analysis*, 38(6), 886–903. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1080/09700161.2014.952935>>
- Bennett, M.M. (2015). « How China Sees the Arctic: Reading Between Extraregional and Intraregional Narratives ». *Geopolitics*, 20(3), 645–668. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1080/14650045.2015.1017757>>
- Benveniste H., Oppenheimer M. et Fleurbaey M. (2020). « Effect of border policy on exposure and vulnerability to climate change ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(43), 26692–26702. Consulté en mars 2021 sur le site <<http://doi.org/10.1073/pnas.2007597117>>
- Benzie, M. et Persson, Å. (2019). « Governing borderless climate risks: moving beyond the territorial framing of adaptation ». *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 19(4-5), 369–393. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10784-019-09441-y>>
- Berger, A.M., Grandin, C.J., Taylor, I.G., Edwards, A.M. et Cox, C. (2017). « Status of the Pacific Hake (whiting) stock in U.S. and Canadian waters in 2017 ». Préparé par le Joint Technical Committee of the U.S. and Canada Pacific Hake/Whiting Agreement, National Marine Fisheries Service et le ministère des Pêches et Océans Canada. Consulté en octobre 2020 sur le site <https://www.pcouncil.org/documents/2017/03/i4_sup_att1_hake_assmt_execsum_mar2017bb.pdf>
- Berkes, F. (2010). « Linkages and multilevel systems for matching governance and ecology: lessons from roving bandits ». *Bulletin of Marine Science*, 86(2), 235–250. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.ingentaconnect.com/content/umrsmas/bullmar/2010/00000086/00000002/art00007?crawler=true&mimetype=application/pdf>>
- Bernard, P. (2006). « Canada and Human Security: From the Axworthy Doctrine to Middle Power Internationalism ». *American Review of Canadian Studies*, 36(2), 233–261. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/02722010609481699>>
- Bernstein, A., Brown, C., Taner, M. et Werick, B. (2017). « Climate Change Guidance Framework Pilot Project ». Commission mixte internationale. Consulté en décembre 2020 sur le site <https://www.ijc.org/sites/default/files/Climate_Change_Guidance_Framework_Pilot_Project_Report.pdf>
- Beveridge, L.M., Fournier, M., Lasserre, F., Huang, L. et Tetu, P.L. (2016). « Interest of Asian shipping companies in navigating the Arctic ». *Polar Science*, 10, 404–414. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.polar.2016.04.004>>
- Bindoff, N.L., Cheung, W.W.L., Kairo, J.G., Aristgui, J., Guinder, V.A., Hallbert, R., Hilmi, N., Jico, N., Karim, M.S., Levin, L., O'Donoghue, S., Purca Cuicapuse, S.R., Rinkevich, B., Suga, T., Tagliabue, A. et Williamson, P. (2019). « Changing ocean, marine ecosystems, and dependent communities », Chapitre 5 dans *L'océan et la cryosphère dans le contexte du changement climatique, Rapport spécial du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat 447–587*, (éds.) H.O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, et N.M. Weyer. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/chapter-5/>>
- Black, R., Adger, W.N., Arnell, N.W., Dercon, S., Geddes, A. et Thomas, D. (2011). « The effect of environmental change on human migration ». *Global Environmental Change*, 21(S1), S3–S11. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.10.001>>
- Blumm M.C. (1980). « Hydropower vs. salmon: the struggle of the Pacific Northwest's anadromous fish resources for a peaceful coexistence with the federal Columbia River power system ». *Environmental Law*, 11(2), 211–300. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.jstor.org/stable/43265537>>
- Boas, I., Farbotki, C., Adams, H., Sterly, H., Bush, S., van der Geest, K., Wiegel, H., Ashraf, H., Baldwin, A., Bettini, G., Blondin, S., de Brukin, M., Durand-Delacré, D., Frölich, C., Fiolo, G., Guiata, L., Hut, E., Jarawura, F.X., Lamers, M., Lietaer, S., Nash, S. L., Pigué, E., Rothe, D., Sakdapolrak, P., Smith, L., Furlong, B. T., Turhan, E., Warner, J., Zickgraf, C., Black, R. et Hulme, M. (2019). « Climate Migration Myths ». *Nature Climate Change*, 9, 901–903. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1038/s41558-019-0633-3>>
- Bonds, E. (2016). « Losing the Arctic: the U.S. corporate community, the national-security state, and climate change ». *Environmental Sociology*, 2(1), 5–17. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1080/23251042.2015.1131600>>
- Borgerson, S. (2013). « The Coming Arctic Boom: As the Ice Melts, the Region Heats Up ». *Foreign Affairs*, 92(4), 76–89. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.jstor.org/stable/23526909>>

- Brander, K.M. (2007). « Global fish production and climate change ». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104, 19709–19714. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1073/pnas.0702059104>>
- Britten, G., Dowd, M., Canary, L. et Worm, B. (2017). « Extended fisheries recovery timelines in a changing environment ». *Nature Communications*, 8(15325). Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1038/ncomms15325>>
- Brown, O. et Crawford, A. (2009). « Rising temperatures, rising tensions: climate change and the risk of violent conflict in the Middle East ». Consulté en octobre 2020 sur le site <https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:41064600>
- Bruce, J.P. et Haites, E. (2008). Le Canada dans le contexte international, Chapitre 9 dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada*, (éds.) D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 387–424. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.rncan.gc.ca/sites/www.rncan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2007/pdf/ch9_f.pdf>
- Bruce, J.P., Martin, H., Colucci, P., McBean, G., McDougall, J., Shrubsole, D., Whalley, J., Halliday, R., Alden, M., Mortsch, L. et Mills, B. (2003). « Climate Change Impacts on Boundary and Transboundary Water Management ». Resources naturelles Canada. Consulté en février 2021 sur le site <<https://data.globalchange.gov/report/natresourcescanada-climchimps-2003>>
- Brzoska, M. et Fröhlich, C. (2016). « Climate change, migration and violent conflict: Vulnerabilities, pathways and adaptation strategies ». *Migration and Development*, 5(2), 190–210. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1080/21632324.2015.1022973>>
- Buhaug, H. (2015). « Climate-conflict research: Some reflections on the way forward ». *WIREs Climate Change*, 6(3), 269–275. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1002/wcc.336>>
- Buhaug, H. (2016). « Climate Change and Conflict: Taking Stock ». *Peace Economics, Peace Science and Public Policy*, 22(4), 331–338. Consulté en février 2021 sur le site <<http://dx.doi.org/10.1515/peps-2016-0034>>
- Buhaug, H., Nordkvelle, J., Bernauer, T., Böhmelt, T., Brzoska, M., Busby, J., Ciccone, A., Fjelde, H., Gartzke, E., Gleditsch, N.P., Goldstone, J.A., Hegre, H., Holtermann, H., Koubi, V., Link, J.S.A., Link, P.M., Lujala, P., O'Loughlin, J., Raleigh, C., Scheffran, J., Schilling, J., Smith, T.G., Theisen, O.M., Tol, R.S.J., Urdal H. et von Uexkull, N. (2014). « One effect to rule them all? A comment on climate and conflict ». *Climatic Change*, 127(3-4), 391–397. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-014-1266-1>>
- Burke, D.C. (2017). « Leading by example: Canada and its Arctic stewardship role ». *International Journal of Public Policy*, 13(1–2), 36–52. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1504/IJPP.2017.081050>>
- Burrows, K. et Kinney, P.L. (2016). « Exploring the Climate Change, Migration and Conflict Nexus ». *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(4). Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3390/ijerph13040443>>
- Busby, J. (2020). « It's Time We Think Beyond "Threat Multiplier" to Address Climate and Security ». New Security Beat. Consulté en février 2020 sur le site <<https://www.newsecuritybeat.org/2020/01/its-time-threat-multiplier-address-climate-security/>>
- Busby, J., Cook, K., Vizy, E., Smith, T. et Bekalo, M. (2014). « Identifying hot spots of security vulnerability associated with climate change in Africa ». *Climatic Change*, 124(4), 717–731. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-014-1142-z>>
- Busby, J. et von Uexkull, N. (2018). « Climate Shocks and Humanitarian Crises: Which Countries Are Most at Risk? » Foreign Affairs. Consulté en février 2020 sur le site <<https://www.foreignaffairs.com/articles/world/2018-11-29/climate-shocks-and-humanitarian-crises>>
- Butt, T.A., McCarl, B.A., Angerer, J., Dyke, P.T. et Stuth, J.W. (2005). « The economic and food security implications of climate change in Mali ». *Climatic Change*, 68(3), 355–378. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-005-6014-0>>
- Byers, M. (2010). « Cold peace: Arctic cooperation and Canadian foreign policy ». *International Journal*, 65(4), 899–912. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1177/002070201006500418>>
- Byers, M. et Lalonde, S. (2009). « Who controls the Northwest Passage? » *Vanderbilt Journal of Transnational Law*, 42(4), 1133–1210. Consulté en février 2021 sur le site <<http://library.arcticportal.org/id/eprint/1613>>
- Campbell, R. (éd.) (2015). « An Introduction to Inuit Rights and Arctic Sovereignty ». Law Now Magazine. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.lawnow.org/introduction-inuit-rights-arctic-sovereignty/>>
- Canada et États-Unis. (1925). « Convention and protocol between His Britannic Majesty in respect of the Dominion of Canada, and the United States, for regulating the level of the Lake of the Woods, and of identical letters of reference submitting to the International Joint Commission certain questions as to the regulation of the levels of Rainy lake and other upper waters ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.lwcb.ca/BoardDesc/ConventionAndProtocolCanada1925.pdf>>



Canada et États-Unis. (1932). « Great Lakes-St. Lawrence Deep Waterway Treaty: Text of the Treaty between the United States and Canada signed at Washington July 18, 1932. » Déclarations du Président et du Département d'État, et rapport de la Commission mixte d'ingénieurs d'avril 9, 1932. Consulté en février 2021 sur le site <<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.a0010507275&view=1up&seq=3>>

Canada et États-Unis (1950). « Treaty Between Canada and the United States of America Concerning the Diversion of the Niagara River ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.treaty-accord.gc.ca/text-texte.aspx?id=100418>>

Canada et États-Unis (1952). « Exchange of Notes Between Canada and the United States of America Concerning the Construction of the St. Lawrence Seaway ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.treaty-accord.gc.ca/text-texte.aspx?id=100431>>

Canada et États-Unis (1954). « Convention on Great Lakes Fisheries between The United States of America and Canada ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://www.glfcc.org/pubs/conv.htm>>

Canada et États-Unis (1964). « The Columbia River Treaty Protocol and Related Documents ». Ministère des affaires étrangères et Ministère des affaires du Nord et des ressources nationales. Consulté en février 2020 sur le site <<https://engage.gov.bc.ca/app/uploads/sites/6/2017/01/the-crt-and-protocol-april-1964.pdf>>

Canada et États-Unis (1985). « Treaty Between the Government of Canada and the Government of the United States of America Concerning Pacific Salmon ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/salmon-saumon/pst-tsp/index-eng.html>>

Canada et États-Unis (2013). « Great Lakes Water Quality Agreement ». Commission mixte internationale. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.canada.ca/content/dam/eccc/migration/main/grandslacs-greatlakes/a1c62826-72be-40db-a545-65ad6fcea92/1094_canada-usa-20glwqa-20_e.pdf>

Carnaghan, M. et Goody, A. (2006). « Canadian Arctic Sovereignty ». Bibliothèque du Parlement, PRB 05-61E. Consulté en février 2021 sur le site <<http://publications.gc.ca/site/archivée-archived.html?url=http://publications.gc.ca/collections/Collection-R/LoPBdP/PRB-e/PRB0561-e.pdf>>

Carter, N.A., Dawson, J., Parker, C., Cary, J., Gordon, H., Kochanowicz, Z. et Weber, M. (2019). « Arctic Corridors and Northern Voices: governing marine transportation in the Canadian Arctic ». Rapport communautaire de Paulatuk, la région désignée des Inuvialuit, Territoires du Nord-Ouest. Université de Ottawa, Ottawa. Consulté en février 2021 sur le site <https://ruor.uottawa.ca/bitstream/10393/39361/6/UofO_CommReport_ResoluteBay_3_FINAL_LO.pdf>

Cattaneo, C., Beine, M., Fröhlich, C. J., Kniveton, D., Martinez-Zarzoso, I., Mastrorillo, M., Millock, K., Pigué, E. et Schraven, B. (2019). « Human Migration in the Era of Climate Change ». *Review of Environmental Economics and Policy*, 13(2), 189–206. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1093/reep/rez008>>

CCNUCC [Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques] (2015). « G7 Communiqué on Climate and Security: External Statement, 19 April 2015 ». Consulté en janvier 2021 sur le site <<https://unfccc.int/news/g7-communique-on-climate-and-security>>

CDP (2015). « Supply Chain Sustainability Revealed: A Country Comparison ». Supply Chain Report 2014–15. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.accenture.com/t20150523t015757_w_/kr-en/acnmedia/accenture/conversion-assets/dotcom/documents/about-accenture/pdf/2/accenture-cdp-supply-chain-report-2015.pdf>

Centre interne de surveillance des catastrophes (2020). « Global report on internal displacement. Norwegian Refugee Council ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.internal-displacement.org/sites/default/files/publications/documents/2020-IDMC-GRID.pdf>>

Centre pour le climat et la sécurité (2020). « The World Climate and Security Report 2020 ». Un produit du groupe d'experts de l'International Military Council on Climate and Security. Consulté en octobre 2020 sur le site <https://climateandsecurity.files.wordpress.com/2020/02/world-climate-security-report-2020_2_13.pdf>

Challinor, A.J., Adger, W.N. et Benton, T.G. (2017). « Climate risks across borders and scales ». *Nature Climate Change*, 7(9), 621–623. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1038/nclimate3380>>

Chambre de commerce du Canada (2016). « Canada's Top 10 Barriers to Competitiveness in 2016 ». Consulté en février 2021 sur le site <https://businessinsurrey.com/wp-content/uploads/2016/03/Canadas_Top_10_Barriers_to_Competitiveness_in_2016.pdf>

Chambre de commerce du Canada (2019). « A Competitive Transition: How Smarter Climate Policy Can help Canada Lead the Way to a Low Carbon Economy ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://bellevillechamber.ca/photos/custom/news/181213ACompetitiveTransition.pdf>>

Chambre des communes (2019). Édification du pays dans le Nord et vigilance aux frontières : une vision prospective du Canada dans l'arctique. Rapport du Comité permanent des affaires étrangères et du développement international. 42e Législature, 1re session. Consulté en mars 2021 sur le site <<https://www.noscommunes.ca/Content/Committee/421/FAAE/Reports/RP10411277/faaerp24/faaerp24-f.pdf>>

- Charron, A. (2005). « The Northwest Passage Shipping Channel: Sovereignty First and Foremost and Sovereignty to the Side ». *(Re)Conceptualizing Arctic Security Selected Articles from the Journal of Military and Strategic Studies. Journal of Military and Strategic Studies* 7(4). Consulté en février 2021 sur le site <<https://jmss.org/article/view/57733/43409>>
- Charron, A. (2015). « Canada, the Arctic, and NORAD: Status quo or new ball game? » *International Journal: Canada's Journal of Global Policy Analysis*, 70(2), 215–231. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1177/0020702015572998>>
- Charron, A. et Fergusson, J. (2018). « Arctic Sovereignty: Preoccupation vs. Homeland Governance and Defence ». Institut Canadien des Affaires Mondiales. Consulté en février 2021 sur le site <https://d3n8a8pro7vhmx.cloudfront.net/cdfai/pages/4039/attachments/original/1536107606/Arctic_Sovereignty_Preoccupation_vs_Homeland_Governance_and_Defence.pdf?1536107606>
- Chatzivasileiadis, T.N., Hofkes, M.W., Kuik, O.J. et Tol, R.S.J. (2016). « Full economic impacts of sea level rise: loss of productive resources and transport disruptions ». University of Sussex Working Paper series N.99-2016. Consulté en février 2021 sur le site <<http://www.sussex.ac.uk/economics/documents/wps-99-2016.pdf>>
- Cheung, W.W.L. (2018). « The future of fishes and fisheries in the changing oceans ». *Journal of Fish Biology*, 92(3), 790–803. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/jfb.13558>>
- Cheung, W.W.L., Brodeur, R.D., Okey, T.A. et Pauly, D. (2015). « Projecting future changes in distributions of pelagic fish species of Northeast Pacific shelf seas ». *Progress in Oceanography*, 130, 19–31. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.poccean.2014.09.003>>
- Cheung, W.W.L., Lam, V.W.Y., Sarmiento, J.L., Kearney, K., Watson, R. et Pauly, D. (2009). « Projecting global marine biodiversity impacts under climate change scenarios ». *Fish and Fisheries*, 10(3), 235–251. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00315.x>>
- Cheung, W.W.L., Reygondeau, G. et Frölicher, T.L. (2016). « Large benefits to marine fisheries of meeting the 1.5°C global warming target ». *Science*, 354, 1591–1594. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1126/science.aag2331>>
- Church, C. et Hammill, A. (2019). « Defining Adaptation – and Distinguishing It From Other Development Investments ». L'Institut international du développement durable. Consulté en mars 2020 sur le site <https://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2019/05/IISD_Defining_Adaptation_05.2019.pdf>
- Cisneros-Montemayor, A.M., Cheung, W.W.L., Bodtger, K., Teh, L.S.L., Steiner, N., Bailey, M., Hoover, C. et Sumaila, U.R. (2017). « Towards an integrated database on Canadian ocean resources: benefits, current states, and research gaps ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 74(1), 65–74. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1139/cjfas-2015-0573>>
- Clapp, C., Ellis, J., Benn, J. et Corfee-Morlot, J. (2012). « Tracking Climate Finance: What and How? OECD ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.oecd.org/env/cc/50293494.pdf>>
- Coats, D. (2019). « The Worldwide Threat Assessment of the US Intelligence Community ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/2019-ATA-SFR--SSCI.pdf>>
- Collège des Forces canadiennes (2018). « Climate Change: A Threat Multiplier? A Symposium on Climate Change Impacts on National Security ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.cfc.forces.gc.ca/237/139-eng.html>>
- Collège des Forces canadiennes (2021). « CNSS Symposia and Workshops ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.cfc.forces.gc.ca/237/268-eng.html>>
- Commission des Grands Lacs (1994). « Ecosystem Charter for the Great Lakes-St. Lawrence Basin ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.glc.org/wp-content/uploads/2016/10/GLC-Ecosystem-Charter-Great-Lakes-Basin-1997.pdf>>
- Commission du Nunavut chargée de l'examen des répercussions (2019). « Nunavut Impact Review Board – Final Report for the Strategic Environmental Assessment in Baffin Bay and Davis Strait. NIRB File No. 17SN034. Volume 3 : Analysis of Scenarios, Key Findings and Recommendations ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.nirb.ca/publications/Strategic%20Environmental%20Assessment/first%20row-third%20file-190731-17SN034-Final%20SEA%20Report-Volume%203-OPAE.pdf>>
- Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (2009). « Guidance on Water and Adaptation to Climate Change ». Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes (« Water Convention »), 144 p. Consulté en février 2021 sur le site <https://unece.org/DAM/env/water/publications/documents/Guidance_water_climate.pdf>
- Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (2013). « Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes ».



Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (2018). « Progress on Transboundary Water Cooperation Under the Water Convention. Report on implementation of the Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes ». Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, New York et Genève. Consulté en février 2021 sur le site <https://unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/WAT_51_report_on_the_implementation/ece.mp.wat.51_web.pdf>

Commission économique des Nations Unies pour l'Europe et International Network of Basin Organizations (2015). « Water and Climate Change Adaptation in Transboundary Basins: Lessons Learned and Good Practices ». Commission économique des Nations Unies pour l'Europe et le International Network of Basin Organizations, Genève et Paris. Consulté en février 2021 sur le site <https://unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/WAT_Good_practices/ece.mp.wat.45.pdf>

Commission européenne (2009). « Guidance Document No. 24: River Basin Management in a Changing Climate ». Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), 1–141. Consulté en février 2021 sur le site <https://circabc.europa.eu/sd/a/a88369ef-df4d-43b1-8c8c-306ac7c2d6e1/Guidance%20document%20n%2024%20-%20River%20Basin%20Management%20in%20a%20Changing%20Climate_FINAL.pdf>

Commission mixte internationale (2009). Impacts sur les niveaux d'eau des Grands Lacs d'amont : la rivière Sainte-Claire, Rapport Sommaire. L'étude internationale des Grands Lacs d'amont, Commission mixte internationale, Washington DC et Ottawa. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.ijc.org/sites/default/files/Sommaire%20rapport%20St%20Claire.pdf>>

Commission mixte internationale (2013). « International Joint Commission's Advice to Governments on the Recommendations of the International Upper Great Lakes Study ». Rapport pour le Gouvernement du Canada et les États-Unis. Commission mixte internationale, Washington DC, Ottawa et Windsor. Consulté en février 2021 sur le site <<https://legacyfiles.ijc.org/publications/IUGLS-IJC-Report-Feb-12-2013-15-April-20132.pdf>>

Commission mixte internationale (2017). « First Triennial Assessment of Progress on Great Lakes Water Quality ». Commission mixte internationale, Washington DC et Ottawa. Consulté en février 2021 sur le site <<https://ijc.org/sites/default/files/TAP.pdf>>

Commission mixte internationale (2018). « A Climate Change Guidance Framework for IJC Boards: A Highlights Report 2018 ». Commission mixte internationale, Washington DC et Ottawa. Canada. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.ijc.org/en/climate-change-guidance-framework-ijc-boards-highlights-report-2018>>

Commission mixte internationale (2020). Eaux limitrophes. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.ijc.org/fr/eaux-limitrophes>>

Commission du saumon du Pacifique (2016a). « The Pacific Salmon Treaty ». Consulté en août 2020 sur le site <<https://www.psc.org/about-us/history-purpose/pacific-salmon-treaty/>>

Commission du saumon du Pacifique (2016b). « About the funds ». Consulté en août 2020 sur le site <<https://www.psc.org/about-us/structure/the-endowment-funds/about-the-funds/>>

Commission du saumon du Pacifique (2019). « Joint Chinook Technical Committee Report. 2018 Exploitation Rate Analysis and Model Calibration Volume Two: Appendix Supplement, Appendix C ». 144 p. Consulté en août 2020 sur le site <<https://www.psc.org/download/35/chinook-technical-committee/13375/tcchinook-21-1-v2.pdf>>

CPA Canada [Comptables Professionnels Agréés Canada] (2015). « Adaptation Case Study #3: MEC, Sector : Retail ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.cpacanada.ca/-/media/site/business-and-accounting-resources/docs/climate-change-adaptation-case-study-3-mec-september-2015.pdf?la=en&hash=7CA342A2862AF6DE286E66D558AA2E92402D7F11>>

Conference Board du Canada (2017). « Clean Trade. Canada's Global Opportunities in Climate-Friendly Technologies ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.conferenceboard.ca/e-Library/document.aspx?did=8919>>

Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (2017). « Port Industry Survey on Climate Change Impacts and Adaptation ». Papier de recherche UNCTAD numéro 18, UNCTAD/SER.RP/2017/18. Consulté en février 2021 sur le site <https://unctad.org/system/files/official-document/ser-rp-2017d18_en.pdf>

Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (2018). Étude sur les transports maritimes 2018. Consulté en mars 2021 sur le site <https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2018_fr.pdf>

Conseil des académies canadiennes (2016). Accidents dans le transport maritime commercial: Cerner les risques au Canada. Ottawa, Ontario; Rapport de l'atelier. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.rapports-cac.ca/reports/accidents-dans-le-transport-maritime-commercial-cerner-les-risques-au-canada/>>

Conseil des académies canadiennes (2017). La valeur du transport maritime commercial pour le Canada. Le comité d'experts sur la valeur sociale et économique du transport maritime commercial pour le Canada. Consulté en avril 2021 sur le site <<https://www.rapports-cac.ca/reports/la-valeur-du-transport-maritime-commercial-pour-le-canada/>>

Conseil des académies canadiennes (2019). « Canada's Top Climate Change Risks. The Expert Panel on Climate Change Risks and Adaptation Potential », Ottawa, Ontario. Consulté en février 2021 sur le site <<https://cca-reports.ca/wp-content/uploads/2019/07/Report-Canada-top-climate-change-risks.pdf>>

- Conseil de l'Arctique (2009). « Arctic Marine Shipping Assessment 2009 Report », 39–55. Consulté en décembre 2020 sur le site <https://www.pmel.noaa.gov/arctic-zone/detect/documents/AMSA_2009_Report_2nd_print.pdf>
- Conseil de l'Arctique (2017). « Arctic Resilience Action Framework ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://oarchive.arctic-council.org/bitstream/handle/11374/2019/EDOCS-4248-v4-Arctic-Resilience-Action-Framework-after-New-York-SAO-2017.pdf?sequence=7&isAllowed=y>>
- Conseil circumpolaire inuit (2009). « A Circumpolar Inuit Declaration on Sovereignty in the Arctic ». Consulté en février 2021 sur le site <https://www.itk.ca/wp-content/uploads/2016/07/Declaration_12x18_Vice-Chairs_Signed.pdf>
- Conseil circumpolaire inuit (2018). « Inuit Circumpolar Council Canada Submission to the Standing Committee on Foreign Affairs and International Development of the House of Commons ». Octobre 31, 2018. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.ourcommons.ca/Content/Committee/421/FAAE/Brief/BR10186520/br-external/InuitCircumpolarCouncilCanada-e.pdf>>
- Comité des droits de l'homme de l'ONU (2020). Constatations adoptées par le Comité au titre de l'article 5 (par. 4) du Protocole facultatif, concernant la communication no 2728/2016. Pacte international relatif aux droits civils et politiques. Consulté en janvier 2020 sur le site <https://tbinternet.ohchr.org/_layouts/15/treatybodyexternal/Download.aspx?symbolno=CCPR%2FC%2F127%2FD%2F2728%2F2016&Lang=en>
- Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (1982). Consulté en février 2020 sur le site <https://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_f.pdf>
- Cooley, H., Christian-Smith, J., Gleick, P.H., Allen, L. et Cohen, M. (2009). « Understanding and reducing the risks of climate change for transboundary waters ». Pacific Institute, Oakland. Consulté en octobre 2020 sur le site <https://pacinst.org/wp-content/uploads/2009/12/transboundary_water_and_climate_report3.pdf>
- Cooley, H., Christian-Smith, J., Gleick, P.H., Allen, L. et Cohen, M.J. (2012). « Climate Change and Transboundary Waters », Chapitre 1 dans *The World's Water, Volume 7: The Biennial Report on Freshwater Resources*, (éd.) P.H. Gleick. Island Press, Washington DC, USA, 1–22.
- Cooley, H. et Gleick, P.H. (2011). « Climate-proofing transboundary water agreements ». *Hydrological Sciences Journal*, 56(4), 711–718. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/02626667.2011.576651>>
- Costinot, A., Donaldson, D. et Smith, C. (2014). « Evolving comparative advantage and the impact of climate change in agricultural markets: Evidence from 1.7 million fields around the world ». Série de documents de travail du National Bureau of Economic Research. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.nber.org/system/files/working_papers/w20079/w20079.pdf>
- Cotter, J. (2017). « Developing a Coherent Plan to Deal with Canada's Conundrum in the Northwest Passage » dans *Section 3.3: The Northwest Passage. (Re)Conceptualizing Arctic Security Selected Articles from the Journal of Military and Strategic Studies*, (éds.) P.W. Lackenbauer, R. Dean et R. Huebert. Consulté en février 2021 sur le site <<https://jmss.org/article/view/57651/43320>>
- Coulibaly, A.L. (2013). « The Food Price Increase of 2010-2011: Cause and Impacts. Background Paper ». Bibliothèque du Parlement, publication numéro 2013-02-E. Consulté en février 2021 sur le site <<https://bdp.parl.ca/staticfiles/PublicWebsite/Home/ResearchPublications/BackgroundPapers/PDF/2013-02-e.pdf>>
- Cox, O. (2015). « Canada and the Northwest Passage: Intersection of National Sovereignty and Environmentalism? » (thèse de licence) Université Charles, Prague, République tchèque. Consulté en février 2021 sur le site <<https://is.cuni.cz/webapps/zzp/download/130153774>>
- CRDI [Centre de recherches pour le développement international] (2019). « Initiative de recherche concertée sur l'adaptation en Afrique et en Asie ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.idrc.ca/fr/initiative/initiative-de-recherche-concertee-sur-ladaptation-en-afrique-et-en-asie>>
- CRDI [Centre de recherches pour le développement international] (2020). « Étudier la faisabilité d'une mise en commun des risques à l'échelle municipale comme mesure financière d'adaptation ». Consulté en août 2020 sur le site <<https://www.idrc.ca/fr/project/etudier-la-faisabilite-dune-mise-en-commun-des-risques-lechelle-municipale-comme-mesure>>
- Cradock-Henry, N.A., Connolly, J., Blackett, P. et Lawrence, J. (2020). « Elaborating a systems methodology for cascading climate change impacts and implications ». *MethodsX*, 7, 100893. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.mex.2020.100893>>
- Craig, R.K. (2010). « Stationarity is dead – long live transformation: Five principles for climate change adaptation law ». *Harvard Environmental Law Review*, 34(1), 9. Consulté en février 2021 sur le site <<https://ssrn.com/abstract=1357766>>
- Criddle, K.R. (2012). « Adaptation and maladaptation: factors that influence the resilience of four Alaskan fisheries governed by durable entitlements ». *ICES Journal of Marine Science*, 69(7), 1168–1179. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1093/icesjms/fss085>>

- Croix-Rouge norvégienne (2019). « Overlapping vulnerabilities: the impacts of climate change on humanitarian needs ». Croix-Rouge norvégienne, Oslo. Consulté en février 2021 sur le site <<https://reliefweb.int/report/world/overlapping-vulnerabilities-impacts-climate-change-humanitarian-needs>>
- Cui, H.D., Kuiper, M., van Meijl, H. et Tabeau, A. (2018). « Climate change and global market integration: Implications for global economic activities, agricultural commodities and food security ». The State of Agricultural Commodity Markets (SOCO) 2018. Document de référence. Rome, FAO. 42 p. Licence : CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Curtin, J. (2019). « Climate Change Is Coming for Global Trade ». Foreign Policy, novembre 2019. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://foreignpolicy.com/2019/11/16/climate-change-disrupt-global-container-shipping-trade-policy-makers-take-note/>>
- Curtis, K.J. et Schneider, A. (2011). « Understanding the demographic implications of climate change: estimates of localized population predictions under future scenarios of sea-level rise ». *Population and Environment*, 33(1), 28–54. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s11111-011-0136-2>>
- Dallmann, I. (2019). « Weather variations and international trade ». *Environmental and Resource Economics*, 72(1), 155–206. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10640-018-0268-2>>
- D'Amour, C.B., Wenz, L., Kalkhul, M. Steckel, J.C. et Creutzig, F. (2016). « Teleconnected food supply shocks ». *Environmental Research Letters*, 11(3). Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1088/1748-9326/11/3/035007>>
- Das, K. et Lashkari, R.S. (2015). « Risk readiness and resiliency planning for a supply chain ». *International Journal of Production Research*, 53(22), 6752–6771. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1057624>>
- Dawson, J., Carter, N., van Luijk, N., Parker, C., Weber, M., Cook, A., Grey, K. et Provencher, J. (2020a). « Infusing Inuit and local knowledge into the low impact shipping corridors: An adaptation to increased shipping activity and climate change in Arctic Canada ». *Environmental Science & Policy*, 105, 19–36. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.11.013>>
- Dawson, J., Holloway, J., Debortoli, N. et Gilmore, E. (2020b). « Treatment of International Economic Trade in Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Reports ». *Current Climate Change Reports*, 6, 1–11. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s40641-020-00163-x>>
- Dawson, J., Johnston, M.E. et Stewart, E.J. (2014). « Governance of Arctic expedition cruise ships in a time of rapid environmental and economic change ». *Ocean & Coastal Management*, 89, 88–99. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2013.12.005>>
- Dawson, J., Pizzolato, L., Howell, S.E.L., Copland, L. et Johnston, M.E. (2018). « Temporal and Spatial Patterns of Ship Traffic in the Canadian Arctic from 1990 to 2015 ». *ARCTIC*, 71(10), 15–26. Consulté en février 2021 sur le site <<http://doi.org/10.14430/arctic4698>>
- Dawson, J., Stewart E.J., Johnston, M.E. et Lemieux, C.J. (2016). « Identifying and evaluating adaptation strategies for cruise tourism in Arctic Canada ». *Journal of Sustainable Tourism*, 24(10), 1425–1441. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1080/09669582.2015.1125358>>
- de Haas, H., Czaika, M., Flahaux, M.-L., Mahendra, E., Natter, K., Vezzoli, S. et Villares-Varela, M. (2019). « International Migration: Trends, Determinants, and Policy Effects ». *Population and Development Review*, 45(4), 885–922. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/padr.12291>>
- De Loë, R.C. (2009). « Sharing the Waters of the Red River Basin: A Review of Options for Transboundary Water Governance ». Conseil de la rivière Rouge, Commission mixte internationale, Guelph. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://legacyfiles.ijc.org/publications/Sharing%20the%20Waters%20of%20the%20Red%20River%20Basin.pdf>>
- De Souza, K., Kituyi, E., Harvey, B., Leone, M., Murali, K. et Ford, J. (2015). « Vulnerability to climate change in three hot spots in Africa and Asia: key issues for policy-relevant adaptation and resilience-building research ». *Regional Environmental Change*, 15(5), 747–753. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10113-015-0755-8>>
- Debortoli, N.S., Clark, D.G., Ford, J.D., Sayles, J.S. et Diaconescu, E.P. (2019). « An integrative climate change vulnerability index for Arctic aviation and marine transportation ». *Nature Communications*, 10(1), 1–15. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1038/s41467-019-10347-1>>
- Dellink, R., Hwang, H., Lanzi, E. et Chateau, J. (2017). « International trade consequences of climate change ». OECD Trade and Environment Working Papers, 2017/01. OECD Publishing, Paris. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1787/9f446180-en>>
- Deloitte et ESSA Technologies Ltd. (2016). « International export markets: Canadian climate change adaptation goods and services ». Préparé pour Ressources naturelles Canada.
- Département des affaires économiques et sociales de l'ONU (2017). « International Migration Report 2017 : Highlights (ST/ESA/SER.A/404) ». Population Division. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/publications/migrationreport/docs/MigrationReport2017_Highlights.pdf>

- Derksen, C., Burgess, D., Duguay, C., Howell, S., Mudryk, L., Smith, S., Thackeray, C. et Kirchmeier-Young, M. (2019). Évolution de la neige, de la glace et du pergélisol à l'échelle du Canada, Chapitre 5 dans *Rapport sur le climat changeant du Canada*, E. Bush et D.S. Lemmen (éd.), gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 194–260. Consulté en février 2021 sur le site <<https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/chapitre/5-0/>>
- DeWaard, J., Curtis, K.J. et Fussell, E. (2016). « Population recovery in New Orleans after Hurricane Katrina: exploring the potential role of stage migration in migration systems ». *Population and Environment*, 37(4), 449–463. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s11111-015-0250-7>>
- Di Lorenzo, E. et Mantua, M. (2016). « Multi-year persistence of the 2014/15 North Pacific marine heatwave ». *Nature Climate Change*, 6, 1042–1047. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1038/nclimate3082>>
- Dietz, T., Ostrom E. et Stern, P.C. (2003). « The struggle to govern the commons ». *Science*, 302(5652), 1907–1912. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1126/science.1091015>>
- Dirkson, A., Merryfield, W.J. et Monahan, A.H. (2019). « Calibrated probabilistic forecasts of Arctic sea ice concentration ». *Journal of Climate*, 32(4), 1251–1271. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1175/JCLI-D-18-0224.1>>
- Distefano, T., Laio, F., Ridolfi, L. et Schiavo, S. (2017). « Shock transmission in the international food trade network: a data-driven analysis » dans *Working Paper Series SEEDS-06/2017*. Consulté en février 2021 sur le site <<http://www.sustainability-seeds.org/papers/RePec/srt/wpaper/0617.pdf>>
- Dodds, K. et Hemmings, A.D. (2015). « Polar Oceans: Sovereignty and the Contestation of Territorial and Resource Rights », Chapitre 37 dans *The Earthscan Handbook of Ocean Resources and Management*, (Eds.) D. Hance, J.L. Smith, S. de Vvero et T. Agardy. Routledge, Abingdon.
- Doney, S.C., Ruckelshaus, M., Duffy, J.E., Barry, J.P., Chan, F., English, C.A., Galindo, H.M., Grebmeier, J.M., Hollowed, A.B., Knowlton, N., Polovina, J., Rabalais, N.N., W.J., Sydeman et Talley, L.D. (2012). « Climate Change Impacts on Marine Ecosystems ». *Annual Review of Marine Science*, 4, 11–37. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1146/annurev-marine-041911-111611>>
- Draper, S.E. et Kundell, J.E. (2007). « Impact of climate change on transboundary water sharing ». *Journal of Water Resources Planning and Management*, 133(5), 405. Consulté en octobre 2020 sur le site <[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9496\(2007\)133:5\(405\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9496(2007)133:5(405))>
- Dulvy, N.K., Rogers, S.I., Jennings, S., Stelzenmuller, V., Dye, S.R. et Skjoldal, H.R. (2008). « Climate change and deepening of the North Sea fish assemblage: a biotic indicator of warming seas ». *Journal of Applied Ecology*, 45(4), 1029–1039. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01488.x>>
- Dyrcz, C. (2017). « Safety of Navigation in the Arctic ». *Scientific Journal of Polish Naval Academy*, 4(211). Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.5604/01.3001.0010.6742>>
- Echenique, M. et Melgar, L. (2018). « Mapping Puerto Rico's Hurricane Migration With Mobile Phone Data ». Citylab. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.citylab.com/environment/2018/05/watch-puerto-ricos-hurricane-migration-via-mobile-phone-data/559889/>>
- Engler, C. (2020). « Transboundary fisheries, climate change, and the ecosystem approach: taking stock of the international law and policy seascape ». *Ecology and Society*, 25(4), 43. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5751/ES-11988-250443>>
- Entité américaine au traité sur le fleuve Columbia (2013). « U.S. Entity Regional Recommendation for the Future of the Columbia River Treaty After 2024 ». US Entity to the Columbia River Treaty. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.bpa.gov/Projects/Initiatives/crt/CRT-Regional-Recommendation-eFINAL.pdf>>
- Ericksen, P., Thornton, P., Notenbaert, A., Cramer, L., Jones, P. et Herrero, M. (2011). « Mapping hotspots of climate change and food insecurity in the global tropics ». *Climate Change, Agriculture and Food Security*, Report No. 5. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://hdl.handle.net/10568/3826>>
- Escribano Francés, G., Quevauviller, P., San Martín González, E. et Vargas Amelin, E. (2017). « Climate change policy and water resources in the EU and Spain. A closer look into the Water Framework Directive ». *Environmental Science & Policy*, 69, 1–12. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.12.006>>
- État de l'Illinois, État de Michigan, État de Minnesota, État de New York, État de l'Ohio, Province de l'Ontario, Commonwealth de la Pennsylvanie, Gouvernement du Québec et État de Wisconsin (2005). « Great Lakes St. Lawrence River Basin Sustainable Water Resources Agreement ». Consulté en août 2020 sur le site <<https://docs.ontario.ca/documents/2700/200040.pdf>>
- Exner-Pirot, H. (2016) « Canada's Arctic Council chairmanship (2013–2015): a post-mortem ». *Canadian Foreign Policy Journal*, 22(1), 84–96. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1080/11926422.2015.1115772>>

Eyzaguirre, J., De La Cueva Bueno, P., Cranmer, C., Morand, A., Douglas, A., Robinson, D., Comer, N., Sparling, E., Cheng, V. et Lafrenière, C. (2017). « Policy Brief: Enabling Transformation of Two Farming Systems in Ontario's Changing Climate ». Une collaboration entre Ontario Centre for Climate Impacts and Adaptation Resources, Risk Sciences International, ESSA Technologies Ltd. et Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. Financé en partie par le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales. Consulté en février 2021 sur le site <http://www.climateontario.ca/doc/p_OCAAF/OCAAF-PolicyBriefOnTransformingProductionSystems_FINAL.pdf>

Eyzaguirre, J. et Warren, F.J. (2014). Adaptation : établir un lien entre la recherche et la pratique, Chapitre 9 dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada : perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation*, (éds.) F.J. Warren et D.S. Lemmen. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 253–286. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2014/pdf/Chapitre9-Adaptation_Fra.pdf>

Fankhauser, S., Sahni, A., Savvas, A. et Ward, J. (2016). « Where are the gaps in climate finance? » *Climate and Development*, 8(3), 203–206. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/17565529.2015.1064811>>

Farré, A.B., Stephenson, S.R., Chen, L., Czub, M., Dai, Y., Demchev, D., Efimov, Y., Graczyk, P., Grythe, H., Keil, K., Kivekas, N., Kumar, N., Liu, N., Matelenok, I., Myksvoll, M., O'Leary, D., Olsen, J., Pavithran, S.A.P., Peterson, E., Raspotnik, A., Ryzhov, I., Solski, J., Suo, L., Troein, C., Valeeva, V., van Rijckevorsel, J. et Wighting, J. (2014). « Commercial Arctic shipping through the Northeast Passage: routes, resources, governance, technology, and infrastructure ». *Polar Geography*, 37(4), 298–324. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1080/1088937X.2014.965769>>

Favaro, B., Reynolds, J.D. et Côté, I.M. (2012). « Canada's weakening aquatic protection ». *Science*, 337(6091), 154. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1126/science.1225523>>

Fédération canadienne de l'agriculture (2017). « Environmental Sustainability and Climate Change. Issue Brief: Environment ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.cfa-fca.ca/wp-content/uploads/2017/07/Env-CC-Issue-Brief.pdf>>

Feitelson, E. et Tubi, A. (2017). « A main driver or an intermediate variable? Climate change, water and security in the Middle East ». *Global Environmental Change*, 44, 39–48. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.03.001>>

Fetzek, S., Mourad, B., Briggs, C. et Lewis, K. (2017). « Why and how to use foresight tools to manage climate security risks ». Planetary Security Initiative et The Center for Climate and Security. Consulté en octobre 2020 sur le site <https://www.planetarysecurityinitiative.org/sites/default/files/2017-04/PB_Why_and_how_to_use_foresight_tools.pdf>

Findley, S.E. (1994). « Does drought increase migration? A study of migration from rural Mali during the 1983–1985 drought ». *International Migration Review*, 28(3), 539–553. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1177/019791839402800306>>

Flake, L.E. (2014). « Russia's Security Intentions in a Melting Arctic ». *Military and Strategic Affairs*, 6(1). Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.inss.org.il/publication/russias-security-intentions-in-a-melting-arctic/>>

Fonds mondial pour la nature au Canada (2017). « Assessing climate change vulnerability in the St. John River ». Consulté en août 2020 sur le site <http://awsassets.wwf.ca/downloads/sjr_cccva_2017_summary_final.pdf>

Foresight (2011). « Migration and Global Environmental Change ». Rapport de projet final. Londres. Consulté en octobre 2020 sur le site <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/287717/11-1116-migration-and-global-environmental-change.pdf>

Freeman, L. (2017). « Environmental Change, Migration, and Conflict in Africa: A Critical Examination of the Interconnections ». *The Journal of Environment & Development*, 26(4), 351–374. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1177/1070496517727325>>

Froese, R. et Schilling, J. (2019). « The Nexus of Climate Change, Land Use, and Conflicts ». *Current Climate Change Reports*, 5(1), 24–35. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s40641-019-00122-1>>

Furlow, J., Smith, J.B., Anderson, G., Breed, W. et Padgham, J. (2011). « Building resilience to climate change through development assistance: USAID's climate adaptation program ». *Climatic Change* 108, 411–421. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-011-0127-4>>

Fussell, E. (2018). « Population displacements and migration patterns in response to Hurricane Katrina », Chapitre 22 dans *The Routledge Handbook of Environmental Migration and Displacement*, (éds.) R. McLeman et F. Gemenne, 1^e Ed., 277–288. Routledge, Londres.

García Molinos, J., Halpern, B.S., Shoeman, D.S., Brown, C.J., Kiessling, W., Moore, P.J., Pandolfi, J.M., Poloczanska, E.S., Rochardson, A.J. et Burrows, M.T. (2015). « Climate velocity and the future global redistribution of marine biodiversity ». *Nature Climate Change*, 6, 83–88. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1038/nclimate2769>>

Gautier, D., Denis, D. et Locatelli, B. (2016). « Impacts of drought and responses of rural populations in West Africa: a systematic review ». *WIREs Climate Change*, 7(5), 666–681. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1002/wcc.411>>

- George, J. (2019a). « Canadian Inuit challenge U.S. stance on Northwest Passage ». Nunatsiq News, mai 9, 2019. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://nunatsiq.com/stories/article/canadian-inuit-challenge-u-s-stance-on-northwest-passage/>>
- George, M. (2019b). « An 'Unsettled' Conversation about St. John River Flooding and Climate Change ». Huddle, May 6, 2019. Consulté en mars 2020 sur le site <<https://huddle.today/an-unsettled-conversation-about-st-john-river-flooding-and-climate-change/>>
- Gerhardt, H. (2011). « The Inuit and Sovereignty: The Case of the Inuit Circumpolar Conference and Greenland ». *Politik*, 1(1). Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.7146/politik.v14i1.27469>>
- Giannini, A., Krishnamurthy, P.K., Cousin, R., Labidi, N. et Choularton, R.J. (2017). « Climate risk and food security in Mali: A historical perspective on adaptation ». *Earth's Future*, 5(2), 144–157. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1002/2016EF000404>>
- GIEC [Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat] (2019). « Technical Summary » dans *L'océan et la cryosphère dans le contexte du changement climatique, Rapport spécial du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, (éds.) H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama et N.M. Weyer. Consulté en octobre 2020 sur le site <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2020/07/SROCC_SPM_fr.pdf>
- GIEC [Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat] (2007). Changements climatiques 2007 : Rapport de synthèse. Contribution du Groupe de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, (éds.) Pachauri, R.K et Reisinger, A. GIEC, Geneva, Suisse, 104 p. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>>
- GIEC [Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat] (2014). Résumé à l'intention des décideurs, dans Changements Climatiques 2014 – Conséquences, adaptation, et vulnérabilité. Partie A : Aspects mondiaux et sectoriels. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du GIEC (éds.) C.B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea et L.L. White. Cambridge University Press, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, New York, USA, 32 p. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/summary-for-policymakers/>>
- Giguère, M.A., Comtois, C. et Slack, B. (2017). « Constraints on Canadian Arctic maritime connections ». *Case Studies on Transport Policy*, 5(2), 355–366. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.cstp.2017.03.004>>
- Gilmore, E.A. (2017). « Introduction to Special Issue: Disciplinary Perspectives on Climate Change and Conflict ». *Current Climate Change Reports*, 3, 193–199. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s40641-017-0081-y>>
- Gilmore, E.A., Herzer Risi, L., Tennant, E. et Buhaug, H. (2018). « Bridging Research and Policy on Climate Change and Conflict ». *Current Climate Change Reports*, 4, 313–319. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s40641-018-0119-9>>
- Gledhill, R., Hamza-Goodacre, D. et Ping Low, L. (s.d.). « Business-not-as-usual: Tackling the impact of climate change on supply chain risk ». PwC. Réimprimé à partir de Resilience : A journal of strategy and risk.
- Gleditsch, N. (2012). « Whither the weather? Climate change and conflict ». *Journal of Peace Research*, 49(1), 3–9. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1177/0022343311431288>>
- Gleick, P.H. (2014). « Water, drought, climate change, and conflict in Syria ». *Weather, Climate, and Society*, 6, 331–340. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1175/WCAS-D-13-00059.1>>
- Goldstein, A., Turner, W.R., Gladstone, J. et Hole, D.G. (2019). « The private sector's climate change risk and adaptation blind spots ». *Nature Climate Change*, 9, 8–25. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1038/s41558-018-0340-5>>
- Gouel, C. et Laborde, D. (2018). « The crucial role of international trade in adaptation to climate change » (No. w25221). National Bureau of Economic Research. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.nber.org/system/files/working_papers/w25221/w25221.pdf>
- Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest (2015). « Trends in shipping in the Northwest Passage and the Beaufort Sea », Chapitre 7.3 dans *NWT State of the Environment Report*. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.enr.gov.nt.ca/en/state-environment/73-trends-shipping-northwest-passage-and-beaufort-sea>>
- Gouvernement du Canada (2010). Statement on Canada's Arctic. Consulté en octobre 2020 sur le site <https://www.international.gc.ca/world-monde/international_relations-relations_internationales/arctic-arctique/arctic_policy-canada-politique_arctique.aspx?lang=fra>
- Gouvernement du Canada (2017a). Politique d'aide internationale féministe du Canada, 9 juin. Affaires mondiales Canada, Ottawa. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://international.gc.ca/world-monde/assets/pdfs/iap2-fra.pdf>>
- Gouvernement du Canada (2017b). Protection, Sécurité, Engagement – La politique de défense du Canada. Défense nationale. Consulté en février 2021 sur le site <<http://dgpapp.forces.gc.ca/fr/politique-defense-canada/docs/rapport-politique-defense-canada.pdf>>

Gouvernement du Canada (2018). Initiatives et programmes du financement climatique du Canada. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://climate-change.canada.ca/finance/?GoCTemplateCulture=fr-CA>>

Gouvernement du Canada (2020). Quatrième rapport biennal du Canada à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Consulté en octobre 2020 sur le site <https://unfccc.int/sites/default/files/resourcement/br4_final_fr.pdf>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2013). « US Benefits from the Columbia River Treaty – Past, Present and Future: A Province of British Columbia Perspective ». BC Ministry of Energy and Mines, Victoria, Canada. Consulté en février 2021 sur le site <<https://engage.gov.bc.ca/app/uploads/sites/6/2012/07/US-Benefits-from-CRT-June-20-13-2.pdf>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2014). « Columbia River Treaty Review – BC Decision ». BC Ministry of Energy and Mines, Victoria, Canada. Consulté en août 2019 sur le site <<https://engage.gov.bc.ca/columbiarivertreaty/bc-decision/>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2017). « British Columbia agrifood and seafood international export highlights ». Consulté en octobre 2020 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/statistics/market-analysis-and-trade-statistics/2017_bc_agrifood_and_seafood_export_highlights.pdf>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2019). « Historic agreement reached between Columbia River Basin Indigenous Nations, Canada, and British Columbia to collaborate on salmon re-introduction ». BC Gov News, BC Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations, and Rural Development, Victoria, Canada. Consulté en septembre 2019 sur le site <<https://news.gov.bc.ca/stories/historic-agreement-reached-between-columbia-river-basin-indigenous-nations-canada-and-british-columb>>

Gouvernement des États-Unis (2013). « National Strategy for the Arctic Region ». Consulté en février 2021 sur le site <https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/nat_arctic_strategy.pdf>

Grande-Bretagne et États-Unis (1909). « The Boundary Waters Treaty of 1909 ». Commission mixte internationale, Washington, DC. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.ijc.org/sites/default/files/2018-07/Boundary%20Water-ENGFR.pdf>>

Gray, C. et Wise, E. (2016). « Country-specific effects of climate variability on human migration ». *Climatic Change*, 135(3), 555–568. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-015-1592-y>>

Greenan, B.J.W., James, T.S., Loder, J.W., Pepin, P., Azetsu-Scott, K., Ianson, D., Hamme, R.C., Gilbert, D., Tremblay, J.-E., Wang, X.L. et Perrie, W. (2019). Changements touchant les océans qui bordent le Canada, Chapitre 7 dans *Rapport sur le climat changeant du Canada*, (éds.) E. Bush et D.S. Lemmen. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 343–423. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/chapitre/7-0/>>

Greenert, J. (2014). « The United States Navy Arctic Roadmap for 2014 to 2030 ». Office of the Chief of Naval Operations, Washington DC. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a595557.pdf>>

Gruber, N., Hauri, C., Lachkar, Z., Loher, D., Frölicher, T.L. et Plattner, G.K. (2012). « Rapid Progression of Ocean Acidification in the California Current System ». *Science*, 337, 220–223. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1126/science.1216773>>

Gullestad, P., Sundby, S. et Kjesbu, O. S. (2020). « Management of transboundary and straddling fish stocks in the Northeast Atlantic in view of climate-induced shifts in spatial distribution ». *Fish and Fisheries*, 21(5), 1008–1026. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/faf.12485>>

Guy, E. et Lasserre, F. (2016). « Commercial shipping in the Arctic: new perspectives, challenges and regulations ». *Polar Record*, 52(3), 294–304. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1017/S0032247415001011>>

Guy, K. et coll. (2020). « A Security Threat Assessment of Global Climate Change: How Likely Warming Scenarios Indicate a Catastrophic Security Future ». The National Security, Military, and Intelligence Panel on Climate Change, The Center for Climate and Security, Washington, DC. Consulté en février 2021 sur le site <<https://climateandsecurity.org/wp-content/uploads/2020/03/a-security-threat-assessment-of-climate-change.pdf>>

Halliday, W., Insley, S., Hilliard, R.C., de Jong, T. et Pine, M.K. (2017). « Potential impacts of shipping noise on marine mammals in the western Canadian Arctic ». *Marine Pollution Bulletin*, 123, 73–82. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.09.027>>

Hamlet, A.F. (2010). « Assessing water resources adaptive capacity to climate change impacts in the Pacific Northwest Region of North America (Revisions1) ». *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 7, 4437–4471. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5194/hessd-7-4437-2010>>

Hamlet, A.F., Elsner, M.M., Mauger, G.S., Lee, S.Y., Tohver, I. et Norhiem, R.A. (2013). « An Overview of the Columbia Basin Climate Change Scenarios Project: Approach, Methods, and Summary of Key Results ». *Atmosphere-Ocean*, 51(4), 392–415. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/07055900.2013.819555>>

- Hamlet, A.F. et Lettenmaier, D.P. (1999). « Effects of Climate Change on Hydrology and Water Resources in the Columbia River Basin ». *Journal of the American Water Resources Association*, 35(6), 1597–1623. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.1999.tb04240.x>>
- Hamlet, A.F. et Lettenmaier, D.P. (2007). « Effects of 20th century warming and climate variability on flood risk in the western US ». *Water Resource Research*, 43(6), 1–17. Consulté en février 2021 sur le site <<http://doi.org/10.1029/2006WR005099>>
- Hanna, S. (2008). « Institutions for Managing Resilient Salmon (*Oncorhynchus* Spp.) Ecosystems: the Role of Incentives and Transaction Costs ». *Ecology and Society*, 13(2), 35. Consulté en février 2021 sur le site <<http://doi.org/10.5751/ES-02606-130235>>
- Hannesson, R. (2020). « The Nash-Cournot approach to shared fish stocks: an empirical investigation ». *Marine Policy*, 118:103978. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103978>>
- Harber, B.C. (2015). « Climate Change and International Competition: The US Army in the Arctic Environment. Monograph - School of Advanced Military Studies United States Army Command and General Staff College ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/1001460.pdf>>
- Harrington, L., Frame, D., Fischer, E., Hawkins, E., Joshi, M. et Jones, C. (2016). « Poorest countries experience earlier anthropogenic emergence of daily temperature extremes ». *Environmental Research Letters*, 11(5), 055007. Consulté en février 2021 sur le site <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/5/055007/pdf>>
- Hauer, M.E., Evans, J.M. et Mishra, D.R. (2016). « Millions projected to be at risk from sea-level rise in the continental United States ». *Nature Climate Change*, 6, 691–695. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1038/nclimate2961>>
- Hauer, M.E., Fussell, E., Mueller, V., Burkett, M., Call, M., Abel, K., McLeman, R. et Wrathall, D. (2020). « Sea-level rise and human migration ». *Nature Reviews Earth & Environment* 1, 28–39. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1038/s43017-019-0002-9>>
- Hauser, D.D., Laidre, K.L. et Stern, H.L. (2018). « Vulnerability of Arctic marine mammals to vessel traffic in the increasingly ice-free Northwest Passage and Northern Sea Route ». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(29), 7617–7622. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1073/pnas.1803543115>>
- Hendrix, C.S. (2018). « Searching for climate–conflict links ». *Nature Climate Change*, 8, 190–191. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1038/s41558-018-0083-3>>
- Hildén, M., Lahn, G., Carter, T.R., Klein, R.J.T., Otto, I.M., Pohl, B., Reyer, C.P.O. et Tondel, F. (2020). « Cascading Climate Impacts: A New Factor in European Policy-Making ». CASCADES Policy Brief. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.sei.org/publications/cascading-climate-impacts-new-factor/>>
- Hildebrand, L.P., Brigham, L.W. et Johansson, T.M. (éds.) (2018). « Sustainable shipping in a changing Arctic », volume 7 dans *WMU Studies in Maritime Affairs*. Springer International Publishing, 489 p.
- Hollowed, A.B., Hare, S.R. et Wooster, W.S. (2001). « Pacific Basin climate variability and patterns of Northeast Pacific marine fish production ». *Progress in Oceanography*, 49(1-4), 257–282. Consulté en février 2021 sur le site <[https://doi.org/10.1016/S0079-6611\(01\)00026-X](https://doi.org/10.1016/S0079-6611(01)00026-X)>
- Hollowed, A.B., Ito, S.I., Kim, S., MacKenzie, B.R., Mueter, F.J., Okey, T.A., Peck, M.A., Radchenko, V.A., Rice, J.C., Shirripa, M.J., Yatsu, A., Barange, M., Yamanaka, Y., King, J.R., Beamish, R.J., Brander, K., Cochrane, K., Loeng, H., Drinkwater, K., Foremand, M.G.G., Hare, J.A. et Holt, J. (2013). « Projected impacts of climate change on marine fish and fisheries ». *ICES Journal of Marine Science*, 70(5), 1023–1037. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1093/icesjms/fst081>>
- Homer-Dixon, T. (1991). « On the Threshold: Environmental Changes as Causes of Acute Conflict ». *International Security*, 16(2), 76–116. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.2307/2539061>>
- Honkonen, T. (2017). « Water security and climate change: The need for adaptive governance ». *Potchefstroom Electronic Law Journal*, 20, 1–26. Consulté en février 2021 sur le site <<https://ssrn.com/abstract=2983026>>
- Hsiang, S. et Burke, M. (2013). « Climate, Conflict, and Social Stability: What Does the Evidence Say? » *Climatic Change*, 123, 39–55. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1007/s10584-013-0868-3>>
- Huebert, R. (2001). « Climate change and Canadian sovereignty in the Northwest Passage » dans *Canadian Arctic Sovereignty and Security: Historical Perspectives*, (éds.) Lackenbauer, P.W. Centre for Military and Strategic Studies, University of Calgary, 383–399. Consulté en février 2021 sur le site <<https://journalhosting.ucalgary.ca/index.php/cpmss/article/view/36337>>
- Huebert, R. (2003). « The shipping news part II: how Canada's Arctic sovereignty is on thinning ice ». *International Journal*, 58(3), 295–308. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.2307/40203861>>
- Huebert, R. (2010). « The Newly Emerging Arctic Security Environment ». Institut Canadien des Affaires Mondiales, Ottawa. Consulté en octobre 2020 sur le site <https://d3n8a8pro7vhm.cloudfront.net/cdfai/pages/41/attachments/original/1413661956/The_Newly_Emerging_Arctic_Security_Environment.pdf?1413661956>

- Huitema, D., Mostert, E., Egas, W. et Moellenkamp, S. (2009). « Adaptive water governance: assessing the institutional prescriptions of adaptive (co-) management from a governance perspective and defining a research agenda ». *Ecology and Society*, 14(1), 26. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art26/>>
- Hunter, L.M., Luna, J.K. et Norton, R.M. (2015). « Environmental Dimensions of Migration ». *Annual Review of Sociology*, 41, 377–397. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1146/annurev-soc-073014-112223>>
- Hunter, L.M., Murray, S. et Riosmena, F. (2013). « Rainfall Variation and U.S. Migration from Rural Mexico ». *International Migration Review*, 47(4), 874–909. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/imre.12051>>
- Ide, T. (2018). « Climate war in the Middle East? Drought, the Syrian civil war and the state of climate-conflict research ». *Current Climate Change Reports*, 4, 347–354. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s40641-018-0115-0>>
- Institut mondial des ressources (2017). « Aqueduct: Flood Risk ». Consulté en décembre 2018 sur le site <<http://floods.wri.org/>>
- Inuit Tapiriit Kanatami (2017). « Nilliajut 2: Inuit Perspectives on the Northwest Passage Shipping and Marine Issues ». Consulté en février 2021 sur le site <https://www.itk.ca/wp-content/uploads/2018/01/NilliajutTextPages_Draftv4_english_web.pdf>
- Inuit Tapiriit Kanatami (2018). Vidéo : « Nilliajut 2: Inuit perspectives on the Northwest Passage shipping and marine use ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.youtube.com/watch?v=0EGzKIQo0jY>>
- Ishtiaque, A. et Nazem., N.I. (2017). « Household-level disaster-induced losses and rural–urban migration: Experience from world’s one of the most disaster-affected countries ». *Natural Hazards* 86(1), 315–326. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s11069-016-2690-5>>
- Johnson, B.L. (1999). « The Role of Adaptive Management as an Operational Approach for Resource Management Agencies ». *Conservation Ecology*, 3(2), 8. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.5751/es-00136-030208>>
- Johnston, M., Dawson, J., De Souza, E. et Stewart, E.J. (2017). « Management challenges for the fastest growing marine shipping sector in Arctic Canada: pleasure crafts ». *Polar Record*, 53(1), 67–78. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1017/s0032247416000565>>
- Kam, P.M., Aznar-Siguan G., Schewe J., Milano L., Ginnetti J., Willner S., McCaughey J.W. et Bresch D.N. (2021). « Global warming and population change both heighten future risk of human displacement due to river floods ». *Environmental Research Letters* 16, 44026. Consulté en mars 2021 sur le site <<http://doi.org/10.1088/1748-9326/abd26c>>
- Kelley, C.P., Mohtadi, S., Cane, M.A., Seager, R. et Kushnir, Y. (2015). « Climate change in the Fertile Crescent and implications of the recent Syrian drought ». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(11), 3241–3246. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1073/pnas.1421533112>>
- Kelman, I. (2015). Difficult decisions: « Migration from Small Island Developing States under climate change ». *Earth’s Future*, 3(4), 133–142. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1002/2014EF000278>>
- Keskitalo, E.C.H. (2010). « Introduction – Adaptation to Climate Change in Europe: Theoretical Framework and Study Design », dans *Developing Adaptation Policy and Practice in Europe: Multi-Level Governance of Climate Change*. Springer Netherlands, Dordrecht, 1–38.
- Ketchum, K. et Barroso, L.A. (2006). « The Columbia River Treaty - an example of effective cross-border river regulation ». X Symposium of Specialists in Electric Operational and Expansion Planning. Consulté en février 2021 sur le site <http://www.psr-inc.com/wp-content/uploads/articles/2006_X_SEPOPE-CRTpaperfinal.pdf>
- King, A. et Harrington, L. (2018). « The Inequality of Climate Change From 1.5 to 2°C of Global Warming ». *Geophysical Research Letters*, 45(10), 5030–5033. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1029/2018GL078430>>
- Kintisch, E. (2015). « “The Blob” invades Pacific, flummoxing climate experts ». *Science*, 348(6230), 17–18. Consulté en février 2021 sur le site <<https://science.sciencemag.org/content/348/6230/17.full>>
- Korneev, V.N., Volchak, A.A., Hertman, L.N., Usava, I.P., Anufriev, V.N., Pakhomau, A.V., Rusaya, I.A., Bulak, I.A., Bahadziazh, E.P., Dubenok, S.A., Zavyalov, S.V., Rachevsky, A.N., Rimkus, E., Stonevicius, E., Speikas, A., Buijs, P., Crema, G., Denisov, N.B. et Koepfel, S. (2015). « Strategic Framework for Adaptation to Climate Change in the Neman River Basin ». 61 p. Programme des Nations Unies pour le développement et Commission économique des Nations Unies pour l’Europe. Consulté en février 2021 sur le site <https://unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2016/wat/04Apr_6-7_Workshop/Strategy_of_Adaptation_to_Climate_Change_ENG_for_print.pdf>
- Koubi, V. (2019). « Climate Change and Conflict ». *Annual Review of Political Science*, 22, 343–360. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-050317-070830>>
- Koubrak, O. et VanderZwaag, D. (2020). « Are transboundary fisheries management arrangements in the Northwest Atlantic and North Pacific seaworthy in a changing ocean? » *Ecology and Society*, 25(4), 42. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5751/ES-11835-250442>>

- Kovacs, P. et Thistlethwaite, J. (2014). Industrie, Chapitre 5 dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada : perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation*, (éds.) F.J. Warren et D.S. Lemmen. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 135–158. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.rncan.gc.ca/sites/www.rncan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2014/pdf/Chapitre5-Industrie_Fra.pdf>
- Krysanova, V., Buiteveld, H., Haase, D. et Hattermann, F.F. (2008). « Practices and lessons learned in coping with climatic hazards at the river-basin scale: floods and droughts ». *Ecology*, 13(2), 32. Consulté en février 2021 sur le site <<http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art32/>>
- Kujawinski, P. (2017). « The complicated relationship between cruise ships and the Arctic Inuit ». *The New Yorker*, mai 11, 2017. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.newyorker.com/news/news-desk/the-complicated-relationship-between-cruise-ships-and-the-arctic-inuit>>
- Lackenbauer, W. et Lajeunesse, A. (2014). « On Uncertain Ice: The Future of Arctic Shipping and the Northwest Passage ». Institut Canadien des Affaires Mondiales. Consulté en février 2021 sur le site <https://d3n8a8pro7yhm.cloudfront.net/cdfai/pages/440/attachments/original/1417676137/On_Uncertain_Ice.pdf?1417676137>
- Lackenbauer, P.W. et Lalonde, S. (2017a). « Introduction – Section 3 : The Northwest Passage », dans *(Re)Conceptualizing Arctic Security*, (éds.) P.W. Lackenbauer, R. Dean et R. Huebert. Articles sélectionnés de *Journal of Military and Security Studies*.
- Lackenbauer, P.W. et Lalonde, S. (2017b). « Searching for Common Ground in Evolving Canadian and EU Arctic Strategies, in the European Union and the Arctic ». *Publications on Ocean Development*, Volume 85, Brill. Consulté en octobre 2020 sur le site <https://doi.org/10.1163/9789004349179_007>
- Lajeunesse, A. (2018) « Canada's Sovereignty in the Arctic. Brief to the Standing Committee on Foreign Affairs and International Development ». Juin 2018. St. Francis Xavier University, NS. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.ourcommons.ca/Content/Committee/421/FAAE/Brief/BR10003044/br-external/LajeunesseAdam-e.pdf>>
- Lalonde, S. (2019). « Canadian Arctic Maritime Sovereignty During the Trudeau Years » dans *Canada's Arctic Agenda : Into the Vortex*, (éds.) J. Higginbotham et J. Spence. Centre for International Governance Innovation, 75–82. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.cigionline.org/sites/default/files/documents/Arctic%20Report%202019%20web.pdf>>
- Landriault, M. (2016). « Interest in and public perceptions of Canadian Arctic sovereignty: Evidence from editorials, 2000–2014 ». *International Journal of Canadian Studies*, 54, 5–25. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3138/ijcs.54.5>>
- Lasserre, E.G. (2016). « Commercial shipping in the Arctic: new perspectives, challenges and regulations ». *Polar Record*, 52(3), 294–304. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1017/S0032247415001011>>
- Lasserre, F., Beveridge, L., Fournier, M., Têtu, P.L. et Huang, L. (2016). « Polar seaways? Maritime transport in the Arctic: An analysis of shipowners' intentions II ». *Journal of Transport Geography*, 57, 105–114. Consulté en février 2021 sur le site <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.10.004>>
- Le Bris, A., Mills, K.E., Wahle, R.A., Chen, Y., Alexander, M.A., Allyn, A.J., Shuetz, J.G., Scott, J.D. et Pershing, A.J. (2018). « Climate vulnerability and resilience in the most valuable North American fishery ». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(8), 1831–1836. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1073/pnas.1711122115>>
- Lee, K.N. (1994). « Compass and Gyroscope: Integrating Science and Politics for the Environment ». Island Press.
- Lemmen, D.S., Warren, F.J., Lacroix, J. et Bush, E. (éds.) (2008). *Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2008*. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 448 p. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.rncan.gc.ca/climate-change/impacts-adaptations/what-adaptation/vivre-avec-les-changements-climatiques-au-canada/10254>>
- Levitt, M. (2019). *Édification du pays dans le Nord et Vigilance aux Frontières : une Vision Prospective du Canada dans l'Arctique*. Rapport du Comité permanent des affaires étrangères et du développement international. Chambre des Communes, 68 p. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.noscommunes.ca/DocumentViewer/fr/42-1/FAAE/rapport-24>>
- Liehr, S., Drees, L. et Hummel, D. (2016). « Migration as Societal Response to Climate Change and Land Degradation in Mali and Senegal », dans *Adaptation to Climate Change and Variability in Rural West Africa*, (éds.) J.A. Yaro et J. Hesselberg. Springer, Berlin, Heidelberg, 147–169.
- Link, J.S., Nye, J.A. et Hare, J.A. (2011). « Guidelines for incorporating fish distribution shifts into a fisheries management context ». *Fish and Fisheries*, 12(4), 461–469. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2010.00398.x>>
- Linke, A.M., Witmer, F.D., O'Loughlin, J., McCabe, J.T. et Tir, J. (2018). « The consequences of relocating in response to drought: human mobility and conflict in contemporary Kenya ». *Environmental Research Letters*, 13(9). Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1088/1748-9326/aad8cc>>
- Loebach, P. (2016). « Household migration as a livelihood adaptation in response to a natural disaster: Nicaragua and Hurricane Mitch ». *Population and Environment*, 38, 185–206. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s11111-016-0256-9>>

- Mach, K.J., Kraan, C.M., Adger, W.N., Halvard, B., Burke, M., Fearon, J.D., Field, C.B., Hendrix, C.S., Maystadt, J., O'Loughlin, J., Roessler, P., Scheffran, J., Schultz, J.A. et von Uexkull, N. (2019). « Climate as a risk factor for armed conflict ». *Nature*, 571, 193–197. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1300-6>>
- Maharatna, A. (2014). « Food Scarcity and Migration: An Overview ». *Social Research*, 81(2), 277–298. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.jstor.org/stable/26549616>>
- Major, D. et Shivji, S. (2019). « Canada's Military Feeling the Strain Responding to Climate Change ». CBC News, juin 24, 2019. Consulté en août 2020 sur le site <<https://www.cbc.ca/news/politics/canada-s-military-adopting-climate-change-1.5186337>>
- Mallick, B. et Vogt, J. (2012). « Cyclone, coastal society and migration: empirical evidence from Bangladesh ». *International Development Planning Review*, 34(3), 217–240. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3828/idpr.2012.16>>
- Mantua, N., Tohver, I. et Hamlet, A.F. (2010). « Climate change impacts on streamflow extremes and summertime stream temperature and their possible consequences for freshwater salmon habitat in Washington State ». *Climate Change*, 102, 187–223. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-010-9845-2>>
- Mantua, N.J., Hare, S.R., Zhang, Y., Wallace, J.M. et Francis, R.C. (1997). « A Pacific Interdecadal Climate Oscillation with Impacts on Salmon Production ». *Bulletin of the American Meteorological Society*, 78(6), 1069–1080. Consulté en février 2021 sur le site <[https://doi.org/10.1175/1520-0477\(1997\)078<1069:APICOW>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0477(1997)078<1069:APICOW>2.0.CO;2)>
- Marelle, L., Raut, J. C., Law, K. S. et Duclaux, O. (2018). « Current and Future Arctic Aerosols and Ozone From Remote Emissions and Emerging Local Sources—Modeled Source Contributions and Radiative Effects ». *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 123(22), 12,942–12,963. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1029/2018JD028863>>
- Marin, A.F. et Naess, L.O. (2017). « Climate Change Adaptation Through Humanitarian Aid? Promises, Perils and Potentials of the 'New Humanitarianism' ». *IDS Bulletin*, 48(4). Consulté en février 2021 sur le site <<https://bulletin.ids.ac.uk/index.php/idsbo/article/view/2884/ONLINE%20ARTICLE>>
- Marino, E. et Lazrus, H. (2015). « Migration or Forced Displacement?: The Complex Choices of Climate Change and Disaster Migrants in Shishmaref, Alaska and Nanumea, Tuvalu ». *Human Organization*, 74(4), 341–350. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.17730/0018-7259-74.4.341>>
- Mbow, C., Rosenzweig, C., Barioni, L.G., Benton, T.G., Herrero, M., Krishnapillai, M., Liwenga, E., Pradhan, P., Rivera-Ferre, M.G., Sapkota, T., Tubiello, F.N. et Xu, Y. (2019). « Food Security », Chapitre 5 dans *Changement climatique et terres émergées : Rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des sols, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres*, (éds.) P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.ipcc.ch/srcccl/chapter/chapter-5/>>
- McIlgorm, A., Hanna, S., Knapp, G., Le Floc`H, P., Millerd, F. et Pan, M. (2010). « How will climate change alter fishery governance? Insights from seven international case studies ». *Marine Policy*, 34(1), 170–177. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2009.06.004>>
- McIntosh, M. (2016). « International Agreement Effectiveness: A Case Study Using The 1985 Pacific Salmon Treaty ». University of Oregon. Consulté en février 2021 sur le site <<http://hdl.handle.net/1794/22257>>
- McKinney, M., Baker, L., Buvel, A.M. et Fischer, A. (2010). « Managing transboundary natural resources: an assessment of the need to revise and update the Columbia River Treaty ». *Hastings West-Northwest Journal of Environmental Law and Policy*, 16(2), 307. Consulté en février 2021 sur le site <https://repository.uchastings.edu/hastings_environmental_law_journal/vol16/iss2/2>
- McLeman, R. (2014). « Climate and human migration: Past experiences, future challenges ». Cambridge University Press, Cambridge, 300 p.
- McLeman, R. (2019). « International migration and climate adaptation in an era of hardening borders ». *Nature Climate Change*, 9(12), 911–918. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1038/s41558-019-0634-2>>
- McLeman, R. (2020). « How Will International Migration Policy and Sustainable Development Affect Future Climate-Related Migration? » Transatlantic Council on Migration, Migration Policy Institute, Washington DC. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.migrationpolicy.org/sites/default/files/publications/tcm-climate-migration-mcleman_final.pdf>
- McLeman, R., Moniruzzaman, M. et Akter, N. (2017). « Environmental influences on skilled worker migration from Bangladesh to Canada ». *The Canadian Geographer*, 62(3), 352–371. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/cag.12430>>

- McMichael, C., Dasgupta, S., Ayeb-Karlsson, S. et Kelman, I. (2020). « A review of estimating population exposure to sea-level rise and the relevance for migration ». *Environmental Research Letters*, 15(12), 1–25. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb398>>
- McRae, D. (2007). « Arctic Sovereignty? What is at Stake? » *Behind the Headlines*, 64(1), 1–26. L'Institut canadien des affaires internationales et le Conseil International du Canada. Consulté en février 2021 sur le site <<https://3mea0n49d5363860yn4ri4go-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/11/BTH-64-1-2007.pdf>>
- Meierding, E. (2013). « Climate Change and Conflict: Avoiding Small Talk About the Weather ». *International Studies Review* 15(2), 185–203. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/misr.12030>>
- Melia, N., Haines, K. et Day, J.J. (2017). « Towards seasonal Arctic shipping route predictions ». *Environmental Research Letters*, 12(8), 084005. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa7a60>>
- Mendehall, E., C. Hendrix, E. Nyman, P. M. Roberts, J. Robison Hoopes, J. R. Watson, V. W. Y. Lam, et U. R. Sumaila. (2020). « Climate change increases the risk of fisheries conflict ». *Marine Policy* 117 : 103954. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103954>>
- Meredith, M., Sommerkorn, M., Cassotta, S., Derksen, C., Ekaykin, A., Hollowed, A., Kofinas, G., Mackintosh, A., Melbourne-Thomas, J., Muelbert, M.M.C., Ottersen, G., Pritchard, H. et Schuur, E.A.G. (2019). « Polar Regions », Chapitre 3 dans *L'océan et la cryosphère dans le contexte du changement climatique, Rapport spécial du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, (éds.) H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama et N.M. Weyer. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/chapter-3-2/>>
- Merkens, J.-L., Reimann, L., Hinkel, J. et Vafeidis, A.T. (2016). « Gridded population projections for the coastal zone under the Shared Socioeconomic Pathways ». *Global and Planetary Change*, 145, 57–66. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2016.08.009>>
- Mezdour, A., Veronis, L. et McLeman, R. (2015). « Environmental Influences on Haitian Migration to Canada and Connections to Social Inequality: Evidence from Ottawa-Gatineau and Montreal », dans *Environmental Migration and Social Inequality*, (éds.) R. McLeman, J. Shade et T. Faist, T. Springer, Dordrecht, 103–116.
- Miller, K.A. (1996). « Salmon stock variability and the political economy of the Pacific Salmon Treaty ». *Contemporary Economic Policy*, 14, 112–129. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1465-7287.1996.tb00628.x>>
- Miller, K.A. (2007). « Climate variability and tropical tuna: Management challenges for highly migratory fish stocks ». *Marine Policy*, 31(1), 56–70. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2006.05.006>>
- Miller, K., Charles, A., Barange, M., Brander, K., Gallucci, V.F., Gasalla, M.A., Khan, A., Munro, G., Murtugudde, R., Ommen, R.E. et Perry, R.I. (2010). « Climate change, uncertainty, and resilient fisheries: Institutional responses through integrative science ». *Progress in Oceanography*, 87(1-4), 338–346. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.pocean.2010.09.014>>
- Mills, K., Griffis, R., Haynie, A. et Pecl, G. (2015). « Moving towards climate-ready fishery systems: Regional comparisons of climate adaptation in marine fisheries ». *PICES Press*, 23(2), 14–16. Consulté en février 2021 sur le site <<https://meetings.pices.int/publications/pices-press/volume23/issue2/PPJuly2015.pdf>>
- Mills, K.E., Pershing, A.J., Brown, C.J., Chen, Y., Chiang, F.S., Holland, D.S., Lehtua, S., Nye, J.A., Sun, J.C., Thomas, A.C. et Wahle, R.A. (2013). « Fisheries Management in a Changing Climate Lessons from the 2012 Ocean Heat Wave in the Northwest Atlantic ». *Oceanography*, 26(2), 191–195. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5670/oceanog.2013.27>>
- Milly, P.C.D., Betancourt, J., Falkenmark, M., Hirsch, R.M., Kundzewicz, Z.W., Lettenmaier, D.P. et Stouffer, R.J. (2008). « Stationarity Is Dead: Whither Water Management? » *Science*, 319(5863), 573–574. Consulté en février 2021 sur le site <<https://science.sciencemag.org/content/sci/319/5863/573.full.pdf>>
- Ministre de la Défense nationale (2017). Stratégie énergétique et environnementale de la Défense, Maîtriser l'efficacité énergétique et la durabilité : La Défense et les perspectives d'avenir. <https://www.canada.ca/content/dam/dnd-mdn/images/dees2020/2020-23%20Defence%20Energy%20and%20Environment%20Strategy_FR%20-%20Signed.pdf>
- Ministère fédéral des Affaires étrangères d'Allemagne (2013). « Guidelines of the Germany Arctic policy: Assume responsibility, seize opportunities ». Consulté en février 2021 sur le site <https://www.arctic-office.de/fileadmin/user_upload/www.arctic-office.de/PDF_uploads/Germanys_Arctic_policy_guidelines.pdf>
- Ministère des Pêches et Océans Canada (2002). La stratégie sur les océans du Canada : Nos océans, notre avenir. La direction des océans, Ottawa, ON. Consulté en février 2021 sur le site <<http://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/Library/264677.pdf>>
- Ministère des Pêches et Océans Canada (2018). Outils d'évaluation des impacts du changement climatique sur les ondes de tempête dans l'Arctique. Consulté en février 2021 sur le site <<https://dfo-mpo.gc.ca/science/rp-pr/accasp-psaccma/projects-projets/006-fra.html>>

- Moser, S.C. et Hart, J.A.F. (2015). « The long arm of climate change: societal teleconnections and the future of climate change impacts studies ». *Climatic Change*, 129(1-2), 13–26. Consulté en février 2021 sur le site <<http://doi.org/10.1007/s10584-015-1328-z>>
- Mosnier, A., Obersteiner, M., Havlik, P., Schmid, E., Khabarov, N., Westphal, M., Valin, H., Frank, S. et Albrecht, F. (2014). « Global food markets, trade and the cost of climate change adaptation ». *Food Security*, 6, 29–44. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1007/s12571-013-0319-z>>
- Muckleston, L. (2003). « International management in the Columbia River system. Technical documents in hydrology: PC-CP series » UNESCO, 12, 55 p. Consulté en février 2021 sur le site <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000133292?posInSet=1&queryId=cb29f737-8598-4aa5-9757-c98a100acc1f%C2%BB>>
- Munro, G.R. et Stokes, R.L. (1989). « The Canada-United States Pacific Salmon Treaty », dans *Canadian Oceans Policy: National Strategies and the New Law of the Sea*, (éds.) D.M. McRae et G.R. Munro. University of British Columbia Press, 17–35.
- Munro, G., McDorman, T.L. et McKelvey, R. (1997). « Transboundary Fishery Resources and the Canada-United States Pacific Salmon Treaty ». Canadian-American Center, University of Maine, ME, USA. Consulté en février 2021 sur le site <<https://journals.uvic.ca/index.php/capp/article/view/16342/6988>>
- National Marine Fisheries Service (2019). « *Endangered Species Act*, Section 7(a)(2) Biological Opinion and Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act Essential Fish Habitat Response ». Consultation on the Delegation of Management Authority for Specified Salmon Fisheries to the State of Alaska. NMFS Consultation Number: WCR-2018-10660. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.kcaw.org/wp-content/uploads/2020/04/NMFS-Consultation-Number-WCR-2018-10660.pdf>>
- Nations Unies (1970). « Declaration on principles of international law concerning friendly relations and co-operation among states in accordance with the charter of the United Nations (UN Declaration of Principles), Resolution /2625 adopted by the general assembly, 25th Session ». New York, USA. Consulté en février 2021 sur le site <<https://legal.un.org/avl/ha/dpilfrscun/dpilfrscun.html>>
- Nawrotzki, R. et DeWaard, J. (2016). « Climate shocks and the timing of migration from Mexico ». *Population and Environment*, 38(1), 72–100. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s11111-016-0255-x>>
- Neumann, B., Vafeidis, A.T., Zimmermann, J. et Nicholls, R.J. (2015). « Future Coastal Population Growth and Exposure to Sea-Level Rise and Coastal Flooding - A Global Assessment ». *PLoS ONE*, 10(6), e0131375. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118571>>
- Ng, A., Andrews, J., Babb, D., Lin, Y. et Becker, A. (2018). « Implications of climate change for shipping: Opening the Arctic seas ». *WIREs Climate Change*, 9(2), e507. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1002/wcc.507>>
- Ng, A.K.Y., Wang, T., Yang, Z., Li, K.X. (2016). « How is Business Adapting to Climate Change Impacts Appropriately? Insight from the Commercial Port Sector ». *Journal of Business Ethics*, 150, 1029–1047. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10551-016-3179-6>>
- Norman, E. (2015). « Governing transboundary waters: Canada, the United States and Indigenous Communities ». Routledge, Londres, 220 p.
- Norman, E. et Bakker, K. (2005). « Drivers and barriers of cooperation in transboundary water governance: A case study of Western Canada and the United States ». Rapport pour the *Walter and Duncan Gordon Foundation*. Consulté en février 2021 sur le site <http://watergovernance.sites.olt.ubc.ca/files/2010/06/Gordon_Foundation_Transboundary_Report.pdf>
- Northwest Power and Conservation Council (2010). « Climate Change Issues », Chapitre 11 dans *Sixth Northwest Conservation and Electric Power Plan*. Northwest Power and Conservation Council, 1–19.
- Nuttall, M. (2005). « Protecting the Arctic: Indigenous peoples and cultural survival ». Routledge, 204 p.
- Nyland, D. et Nodelman, J.R. (2017). La Colombie-Britannique, Chapitre 4 dans *Risques climatiques et pratiques en matière d'adaptation pour le secteur canadien des transports 2016*, (éds.) K. Palko et D.S. Lemmen. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 66–103. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.rncan.gc.ca/sites/www.rncan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2016/Chapter-4f.pdf>>
- Ochudho, T.O. et Lantz, V.A. (2014). « Economic impacts of climate change in the forest sector: a comparison of single-region and multiregional CGE modeling frameworks ». *Canadian Journal of Forest Research*, 44, 449–464. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1139/cjfr-2013-0317>>
- Ochudho T.O., Lantz, V.A. et Olale, E. (2016). « Economic impacts of climate change considering individual, additive, and simultaneous changes in forest and agriculture sectors in Canada: A dynamic, multi-regional CGE model analysis ». *Forest Policy and Economics*, 63, 43–51. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.forpol.2015.12.005>>
- OCDE [Organisation de coopération et de développement économiques] (2015). *Les conséquences économiques du changement climatique*. OECD Publishing, Paris. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1787/9789264261082-fr>>

- OCDE [Organisation de coopération et de développement économiques] (2016). « 2020 Projections of Climate Finance Towards the USD 100 Billion Goal, Technical Note ». OECD Publishing, Paris. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1787/9789264274204-en>>
- OCDE [Organisation de coopération et de développement économiques] (2018a). « Aid (ODA) disbursements to countries and regions [DAC2a]: Open Data - Bilateral ODA by recipient [DAC2a] ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=42231&lang=en>>
- OCDE [Organisation de coopération et de développement économiques] (2018b). Financement climatique fourni et mobilisé par les pays développés en 2013-2017. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.oecd.org/fr/environnement/financement-climatique-fourni-et-mobilise-par-les-pays-developpes-en-2013-2017-0f7de621-fr.htm>>
- OCDE [Organisation de coopération et de développement économiques] (2018c). « Climate Change: OECD DAC External Development Finance Statistics ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/development-finance-topics/Climate-related-development-finance-in-2018.pdf>>
- OCDE [Organisation de coopération et de développement économiques] (2019). Financement climatique fourni et mobilisé par les pays développés en 2013-2017. OECD Publishing, Paris. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1787/0f7de621-fr>>
- Oh, C.H. (2017). « How do natural and man-made disasters affect international trade? A country-level and industry-level analysis ». *Journal of Risk Research*, 20(2), 195–217. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/13669877.2015.1042496>>
- Olsen, J., Carter, N.A., Dawson, J. (2019). « Community perspectives on the environmental impacts of Arctic shipping: case studies from Russia, Norway and Canada ». *Cogent Social Sciences*, 5(1), 1–20. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/23311886.2019.1609189>>
- Ommer, R.E. (2007). « Coasts under stress: restructuring and social-ecological health ». McGill-Queen's Press, 592 p.
- Ojea, E., Lester, S. E. et Salgueiro-Otero, D. (2020). « Adaptation of fishing communities to climate-driven shifts in target species ». *One Earth*, 2(6), 544–556. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.05.012>>
- ONU News (2019). « Climate change recognized as 'threat multiplier', UN Security Council debates its impact on peace ». ONU Info, 25 janvier 2019. Consulté en février 2021 sur le site <<https://news.un.org/en/story/2019/01/1031322>>
- Organisation pour l'Agriculture et l'Alimentation (2018). La situation des marchés des produits agricoles 2018. Commerce agricole, changement climatique et sécurité alimentaire. Rome. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://www.fao.org/publications/soco/2018/fr/>>
- Østhagen, A., Spijkers, J. et Totland, O.A. (2020). « Collapse of cooperation? The North-Atlantic mackerel dispute and lessons for international cooperation on transboundary fish stocks ». *Maritime Studies*, 19, 155–165. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s40152-020-00172-4>>
- Østreng, W., Eger, K.M., Fløistad, B., Jørgensen-Dahl, A., Lothe, L., Mejlænder-Larsen, M. et Wergeland, T. (2013). « Shipping in Arctic Waters: A Comparison of the Northeast, Northwest and Trans Polar Passages ». Springer. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-16790-4>>
- Pahl-Wostl, C., Bergkamp, G. et Cross, K. (2009). « Adaptive management of upland rivers facing global change: General insights and specific considerations for the Rhône, in Rosenberg Water Policy Forum (Draft) ». Institute of Environmental Systems Research, University of Osnabrück, Germany. Consulté en février 2021 sur le site <<https://lib.icimod.org/api/files/a59f9309-1507-4085-b57d-3cbda5b8c8ba/567.pdf>>
- Paisley, R. (2002). « Adversaries into partners: international water law and the equitable sharing of downstream benefits ». *Melbourne Journal of International Law*, 3(2), 280–300. Consulté en février 2021 sur le site <<http://classic.austlii.edu.au/au/journals/MelbJIL/2002/13.html>>
- Palacios-Abrantes, J., Reygondeau, G., Wabnitz, C. C. et Cheung, W. W. (2020a). « The transboundary nature of the world's exploited marine species ». *Scientific Reports*, 10(1), 1–12. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1038/s41598-020-74644-2>>
- Palacios-Abrantes, J., Sumaila, U. R. et Cheung, W. (2020b). « Challenges to transboundary fisheries management in North America under climate change ». *Ecology and Society*, 25(4), 41. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5751/ES-11743-250441>>
- Palko, K. (2017). Synthèse, Chapitre 2 dans *Risques climatiques et pratiques en matière d'adaptation pour le secteur canadien des transports 2016*, (éds.) K. Palko et D.S. Lemmen. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 12–25. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.rncan.gc.ca/sites/www.rncan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2016/Chapter-2f.pdf>>
- Panikkar, B., Lemmond, B., Else, B. et Murray, M. (2018). « Ice over troubled waters: navigating the Northwest Passage using Inuit knowledge and scientific information ». *Climate Research*, 75(1), 81–94. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3354/cr01501>>

- Parry, J. et Terton, A. (2016). « Trends in Adaptation Planning: Observations from a recent stock-taking review ». International Institute for Sustainable Development. Consulté en mars 2020 sur le site <<https://www.iisd.org/library/trends-adaptation-planning-observations-recent-stock-taking-review>>
- Pashkevich, A., Dawson, J. et Stewart, E.J. (2015). « Governance of Expedition Cruise Ship Tourism in the Arctic: A Comparison of the Canadian and Russian Arctic ». *Tourism in Marine Environments*, 10(3-4), 225-240. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3727/154427315X14181438892883>>
- Payne, M.R., Hobday, A.J., MacKenzie, B.R., Tommasi, D., Dempsey, D.P., Fässler, S.M.M., Haynie, A.C., Ji, R., Liu, G., Lynch, P.D., Matei, D., Miesner, A.K., Mills, K.E., Strand, K.O. et Villarino, E. (2017). « Lessons from the First Generation of Marine Ecological Forecast Products ». *Frontiers in Marine Science*, 4(289), 1-15. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00289>>
- Pecl, G.T., Araújo, M.B., Bell, J.D., Blanchard, J., Bonebrake, T.C., Chen, I.C., Clark, T.D., Colwell, R.K., Danielson, F., Evengård, B., Falconi, L., Ferrier, S., Frusher, S., Garcia, R.A., Griffis, R.B., Hobday, A.J., Janion-Scheepers, C., Jarzyna, M.A., Jennings, S., Lenoir, J., Linnetved, H.I., Martin, V.Y., McCormack, P.C., McDonald, J., Mitchell, N.J., Mustonen, T., Pandolfi, J.M., Pettorelli, N., Popova, E., Robinson, S.A., Scheffers, B.R., Shaw, J.D., Sorte, C.J.B., Strugnell, J.M., Sunday, J.M., Tuanmu, M.N., Verges, A., Villaneuva, C., Wernberg, T., Wapstra, E. et Williams, S.E. (2017). « Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being ». *Science*, 355(6332), 1-9. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1126/science.aai9214>>
- Pendakur, K. (2017). Les Territoires du Nord, Chapitre 3 dans *Risques climatiques et pratiques en matière d'adaptation pour le secteur canadien des transports 2016*, (éds.) K. Palko et D.S. Lemmen. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 27-64. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2016/Chapter-3f.pdf>>
- Perry, A.L., Low, P.J., Ellis, J.R. et Reynolds, J.D. (2005). « Climate change and distribution shifts in marine fishes ». *Science*, 308(5730), 1912-1915. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1126/science.1111322>>
- Peterman, R., Beamesderfer, R. et Bue, B. (2016). « Review of Methods for Forecasting Chinook Salmon Abundance in the Pacific Salmon Treaty Areas ». Pacific Salmon Commission, Technical Report No. 35. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.psc.org/publications/technical-reports/technical-report-series/>>
- Peterson, W., Robert, M. et Bond, N. (2015). « The warm blob-Conditions in the northeastern Pacific Ocean ». *PICES Press*, 23(1), 36-38. Consulté en février 2021 sur le site <<https://meetings.pices.int/publications/pices-press/volume23/issue1/PPJanuary2015.pdf#page=36>>
- PEW Charitable Trusts (2016). « The integrated Arctic corridors framework: Planning for responsible shipping in Canada's Arctic waters ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://www.pewtrusts.org/~media/assets/2016/04/the-integrated-arctic-corridors-framework.pdf>>
- Pezard, S., Tingstad, A. et Hall, A. (2018). « The Future of Arctic Cooperation in a Changing Strategic Environment: Insights from a Scenario-Based Exercise Organised by RAND and Hosted by NUPI ». Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://www.rand.org/pubs/perspectives/PE268.html>>
- Pickard, D., de la Cueva Bueno, P., Olson, E. et Semmens, C. (2019). « Evaluation of Cumulative Effects Assessment Methodologies for Marine Shipping ». Rapport préparé pour Transports Canada par ESSA Technologies Ltd. Consulté en octobre 2020 sur le site <https://www.tc.gc.ca/en/services/marine/documents/EVALUATION_OF_CUMULATIVE_EFFECTS_ASSESSMENT_METHODOLOGIES_FOR_MARINE_SHIPPING_EN-2019-08-26.pdf>
- Pinsky, M.L., Fenichel, E., Fogarty, M., Levin, S., McCay, B., St. Martin, K., Selden, R.L. et Young, T. (2020). « Fish and fisheries in hot water: What is happening and how do we adapt? » *Population Ecology*, 63(1), 17-26. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1002/1438-390X.12050>>
- Pinsky, M.L. et Fogarty, M. (2012). « Lagged social-ecological responses to climate and range shifts in fisheries ». *Climate Change*, 115, 883-891. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-012-0599-x>>
- Pinsky, M.L., Reygondeau, G., Caddell, R., Palacios-Abrantes, J., Spijkers, J. et Cheung, W.W.L. (2018). « Preparing ocean governance for species on the move ». *Science*, 360(6394), 1189-1191. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1126/science.aat2360>>
- Pinsky, M.L., Worm, B., Fogarty, M.J., Sarmiento, J.L. et Levin, S.A. (2013). « Marine Taxa Track Local Climate Velocities ». *Science*, 341(6151), 1239-1242. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1126/science.1239352>>
- Pizzolato, L., Howell, S.E., Dawson, J., Laliberté, F. et Copland, L. (2016). « The influence of declining sea ice on shipping activity in the Canadian Arctic ». *Geophysical Research Letters*, 43(23), 12,146-12,154. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1002/2016GL071489>>
- Plouffe, J. (2011). « Canada's tous azimuts Arctic foreign policy ». *The Northern Review*, 33, 69. Consulté en février 2021 sur le site <<https://thenorthernreview.ca/index.php/nr/article/view/184>>
- Polasky, S., Carpenter, S.R., Folke, C. et Keeler, B. (2011). « Decision-making under great uncertainty: environmental management in an era of global change ». *Trends in Ecology and Evolution*, 26, 398-404. Consulté en août 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.04.007>>

Poloczanska, E.S., Brown, C.J., Sydeman, W.J., Kiessling, W., Shoeman, D.S., Moore, P.J., Brander, K., Bruno, J.F., Buckley, L.B., Burrows, M.T., Duarte, C.M., Halpern, B.S., Holding, J., Kappel, C.V., O'Connor, M.I., Pandolfi, J.M., Parmesan, C., Shwing, F., Thompson, S.A. et Rochardson, A.J. (2013). « Global imprint of climate change on marine life ». *Nature Climate Change*, 3, 919–925. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1038/nclimate1958>>

Poloczanska, E.S., Burrows, M.T., Brown, C.J., Garcia Molinos, J., Halpern, B.S., Hoegh-Guldberg, O., Kappel, C.V., Moore, P.J., Rochardson, A.J., Schoeman, D.S. et Sydeman, W.J. (2016). « Responses of Marine Organisms to Climate Change across Oceans ». *Frontiers in Marine Science*, 3(62), 1–21. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.3389/fmars.2016.00062>>

Port of Vancouver (s.d.) « Climate change ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.portvancouver.com/about-us/faq/addressing-climate-change/>>

Porta, L., Abou-Abssi, E., Dawson, J. et Mussells, O. (2017). « Shipping Corridors as a Framework for Advancing Marine Law and Policy in the Canadian Arctic ». *Ocean and Coastal Law Journal*, 22(1), 63–84. Consulté en février 2021 sur le site <<http://digitalcommons.maine.gov/oclj/vol22/iss1/6>>

Programme des Nations Unies pour le développement et le Fonds pour l'environnement mondial (2011). « International Waters : Review of Legal and Institutional Frameworks ». Programme des Nations Unies pour le développement, Global Environmental Finance International Waters Project, 309 p. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/environment-energy/water_governance/international-waters-review-of-legal-and-institutional-frameworks.html>

Programme des Nations Unies pour l'environnement (2017). « The Adaptation Gap Report 2017 ». ONU programme pour l'environnement, Nairobi, Kenya. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.unenvironment.org/resources/adaptation-gap-report-2017>>

Province de la Colombie-Britannique et État de l'Alaska (2015). « Statement of Cooperation on Protection of Transboundary Waters Between The State of Alaska Departments of Environmental Conservation, Fish and Game and Natural Resources And The Province of British Columbia Ministries of Environment, and Energy and Mines ». Consulté en février 2021 sur le site <https://news.gov.bc.ca/files/BC_Alaska_Statement_of_Cooperation_MOU.pdf>

Province de la Colombie-Britannique et État du Montana (2010). « Memorandum of Understanding and Cooperation on Environmental Protection, Climate Action and Energy between the Province of British Columbia and the State of Montana ». Février 18, 2010. Consulté en février 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/natural-resource-stewardship/environmental-assessments/working-with-other-agencies/bc_montana_mou.pdf>

Province de la Colombie-Britannique et État de Washington (1992). « Environmental Cooperation Agreement between The Province of British Columbia and The State of Washington ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/natural-resource-policy-legislation/environmental-policy/bcwaccord.pdf>>

Province de l'Ontario, Gouvernement du Québec et Council of Great Lakes Governors (1985). « The Great Lakes Charter – Principles for the Management of Great Lakes Water Resources ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.internationalwaterlaw.org/documents/regionaldocs/Local-GW-Agreements/1985-GL-Charten.pdf>>

Rao, N., Lawson, E.T., Raditloang, W.N., Solomon, D. et Angula, M.N. (2019). « Gendered vulnerabilities to climate change: insights from the semi-arid regions of Africa and Asia ». *Climate and Development*, 11(1), 14–26. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/17565529.2017.1372266>>

Rapport, E., Starkman, S., et Towns, W. (2017). Canada Atlantique, Chapitre 8 dans *Risques climatiques et pratiques en matière d'adaptation pour le secteur canadien des transports 2016*, (éds.) K. Palko and D.S. Lemmen, Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 218–262. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2016/Chapter-8f.pdf>>

République populaire de Chine (2018). « China's Arctic Policy ». The State Council Information Office of the People's Republic of China. Consulté en octobre 2020 sur le site <http://english.gov.cn/archive/white_paper/2018/01/26/content_281476026660336.htm>

Rigaud, K.K., de Sherbinin, A., Jones, B., Bergmann, J., Clement, V., Ober, K., Schewe, J., Adamo, S., McCusker, B., Heuser, S. et Midgley, A. (2018). « Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration ». World Bank, Washington, DC. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29461>>

Ringius, L., Torvanger, A. et Underdal, A. (2002). « Burden Sharing and Fairness Principles in International Climate Policy ». *International Environmental Agreements*, 2, 1–22. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1023/A:1015041613785>>

Rollin, A.M. (2013). L'augmentation des prix des aliments entre 2007 et 2012. Statistique Canada, Direction des études analytiques, Division d'analyse économique. No 11-626-X au catalogue No 027. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11-626-x/11-626-x2013027-fra.pdf>>

Rothwell, D.R. (2015). « Arctic Sovereignty and its Legal Significance for Canada ». ANU College of Law Research Paper No. 13-19. Consulté en février 2021 sur le site <<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2360364>>

- Rüttinger, L., Smith, D., Stang, G., Tänzler, D. et Vivekananda, J. (2015). « A New Climate for Peace: Taking Action on Climate and Fragility Risks ». Adelphi, International Alert, Woodrow Wilson International Centre for Scholars Studies et the European Institute for Security, Berlin. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.newclimateforpeace.org/>>
- Sack, K. et Schwartz, J. (2018). « Left to Louisiana's Tides, A Village Fights for Time ». *New York Times*, février 24, 2018. New York. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.nytimes.com/interactive/2018/02/24/us/jean-lafitte-floodwaters.html>>
- Samers, M. (2010). *Migration*. Routledge, Londres, 392 p. <<https://doi.org/10.4324/9780203864296>>
- Scott, H., McEvoy, D., Chhetri, P., Basic, F. et Mullett, J. (2013). « Climate change adaptation guidelines for ports. Enhancing the resilience of seaports to a changing climate report series ». National Climate Change Adaptation Research Facility, RMIT University, Gold Coast.
- Selby J., Dahi O.S., Fröhlich C. et Hulme M. (2017). « Climate change and the Syrian civil war revisited ». *Political Geography*, 60, 232–234. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2017.05.007>>
- Seyle, D. (2019). « Operationalizing Positive Peace: Canadian Approaches to International Security Policy and Practice » dans *The Palgrave Handbook of Global Approaches to Peace*, (éds.) A. Kulnazarova et V. Popovski. Palgrave Macmillan, Cham, 193–213. Consulté en août 2020 sur le site <https://doi.org/10.1007/978-3-319-78905-7_10>
- Shrestha, R.R., Dibike, Y.B. et Prowse, T.D. (2012). « Modelling of climate-induced hydrologic changes in the Lake Winnipeg watershed ». *Journal of Great Lakes Research*, 38, 83–94. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.jglr.2011.02.004>>
- Smith, L.C. et Stephenson, S.R. (2013). « New Trans-Arctic shipping routes navigable by midcentury ». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(13), E1191–E1195. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1073/pnas.1214212110>>
- Sneddon, C. et Fox, C. (2006). « Rethinking transboundary waters: A critical hydropolitics of the Mekong basin ». *Political Geography*, 25(2), 181–202. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2005.11.002>>
- Sohngen, B. et Tian, X. (2016). « Global climate change impacts on forests and markets ». *Forest Policy and Economics*, 72, 18–26. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.forpol.2016.06.011>>
- Spijkers, J. et Boonstra, W.J. (2017). « Environmental change and social conflict: the northeast Atlantic mackerel dispute ». *Regional Environmental Change*, 17, 1835–1851. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10113-017-1150-4>>
- Statistique Canada (2018a). *Commerce selon les caractéristiques des importateurs de biens*, 2017. Le Quotidien, Friday, mai 25, 2018. Consulté en août 2020 sur le site <<https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/180525/dq180525b-fra.htm>>
- Statistique Canada (2018b). « Trade by exporter characteristics: Goods, 2017 ». Le Quotidien, Friday, mai 25, 2018. Consulté en août 2020 sur le site <<https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/180525/dq180525a-fra.htm>>
- Stephan, G. et Schenker, O. (2012). « International Trade and the Adaptation to Climate Change and Variability ». Centre for European Economic Research. Discussion Paper No. 12-008. Consulté en février 2021 sur le site <<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2014657>>
- Stockholm Environment Institute (2013). « Adaptation without borders? How understanding indirect impacts could change countries' approach to climate risks ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://mediamanager.sei.org/documents/Publications/Climate/SEI-DB-2013-Adaptation-Without-Borders.pdf>>
- Stockholm Environment Institute (2018). « Meeting the global challenge of adaptation by addressing transboundary climate risk. Discussion Brief – April 2018 ». Consulté en avril 2021 sur le site <<https://adaptationwithoutborders.org/sites/weadapt.org/files/meetingtheglobalchallengeofadaptation.pdf>>
- Stoett, P.J. (2018) « Substantive but inconsistent: Canada's role in global environmental governance, 1968–2017 ». *Canadian Foreign Policy Journal*, 24(3), 316–328. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1080/11926422.2018.1462722>>
- Stojanov, R., Boas, I., Kelman, I. et Duži, B. (2017). « Local expert experiences and perceptions of environmentally induced migration from Bangladesh to India ». *Asia Pacific Viewpoint*, 58(3), 347–361. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/apv.12156>>
- Stoner, J.D., Lorenz, D.L. et Wiche, G.J. (1993). « Red River of the North Basin, Minnesota, North Dakota, and South Dakota ». *Journal of the American Water Resources Association*, 29(4), 575–615. Consulté en août 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.1993.tb03229.x>>
- Suckall, N., Fraser, E. et Forster, P. (2017). « Reduced migration under climate change: evidence from Malawi using an aspirations and capabilities framework ». *Climate and Development*, 9(4), 298–312. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/17565529.2016.1149441>>
- Sumaila, U.R. (2005). « Differences in economic perspectives and the implementation of ecosystem-based management of marine resources ». *Marine Ecology Progress Series*, 300, 279–282. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.int-res.com/articles/meps_oa/m300p241.pdf>

- Sumaila, U.R., Cheung, W.W.L., Lam, V.W.Y., Pauly, D. et Herrick, S. (2011). « Climate change impacts on the biophysics and economics of world fisheries ». *Nature Climate Change*, 1, 449–456. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1038/nclimate1301>>
- Sumaila, U.R., Palacios-Abrantes, J., & Cheung, W. (2020). « Climate change, shifting threat points, and the management of transboundary fish stocks ». *Ecology and Society*, 25(4), 40. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5751/ES-11660-250440>>
- Surminski, S., Di Mauro, M., Baglee, A., Connell, R., Hankinson, J., Haworth, A., Ingirige, B. et Proverbs, D. (2018). « Assessing climate risks across different businesses and industries: an investigation of methodological challenges at national scale for the UK ». *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 376(2121). Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1098/rsta.2017.0307>>
- Szewczyk, W., Ciscar, J.C., Mongelli, I. et Soria, A. (2018). « JRC PESETA III project: Economic integration and spillover analysis ». EUR 29456 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg. Consulté en octobre 2020 sur le site <<http://doi.org/10.2760/514048>>
- Szuwalski, C.S. et Hollowed, A.B. (2016). « Climate change and non-stationary population processes in fisheries management ». *ICES Journal of Marine Science*, 73(5), 1297–1305. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv229>>
- Tarasuk, V., Mitchell, A. et Dachner, N. (2011). « Household food insecurity in Canada, 2011. Toronto: Research to identify policy options to reduce food insecurity (PROOF) ». Consulté en février 2021 sur le site <<https://proof.utoronto.ca/resources/proof-annual-reports/annual-report/>>
- Temby, O., Rastogi, A., Sandall, J., Cooksey, R. et Hickey, G.M. (2015). « Interagency Trust and Communication in the Transboundary Governance of Pacific Salmon Fisheries ». *Review of Policy Research*, 32, 79–99. Consulté en août 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/ropr.12108>>
- The Economist (2020). « Stormy waters: Ports are highly exposed to climate change and often ill-prepared ». *Finance & Economics*, Sep 12th 2020 édition. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.economist.com/finance-and-economics/2020/09/12/ports-are-highly-exposed-to-climate-change-and-often-ill-prepared>>
- The Maritime Executive (2016). « Hurtigruten CEO Calls for Limits on Arctic Cruise Ships ». *The Maritime Executive*, août 22, 2016. Consulté en août 2020 sur le site <<https://www.maritime-executive.com/article/hurtigruten-ceo-calls-for-limits-on-arctic-cruise-ships>>
- Theisen, O.M. (2017). « Climate change and violence: insights from political science ». *Current Climate Change Reports*, 3(4), 210–221. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s40641-017-0079-5>>
- Timmerman, J.G. et Bernardini, F. (2009). « Perspectives on water and climate change adaptation: Adapting to climate change in transboundary water management, 5th World Water Forum ». Consulté en février 2021 sur le site <https://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/wwc/Library/Publications_and_reports/Climate_Change/PersPap_06_Transboundary_Water_Management.pdf>
- Tomlinson, B. (2020). « The Reality of Canada's International Climate Finance, 2020: Setting the Stage for Canada's Post-2020 Climate Finance ». *AidWatch Canada*. Consulté en mars 2021 sur le site <<http://aidwatchcanada.ca/wp-content/uploads/2020/08/September-2020-The-Reality-of-Canadas-Climate-Finance-1.pdf>>
- Trabacchi, C., Koh, J., Shi, S. et Guelig, T. (2020). « Adaptation Solutions Taxonomy ». Consulté en février 2021 sur le site <<http://dx.doi.org/10.18235/0002556>>
- Transports Canada (2017). *Les Transports au Canada 2017*. Consulté en août 2020 sur le site <<https://tc.canada.ca/fr/services-generaux/transparence/gestion-rapports-ministeriels/rapports-annuels-transports-canada/transports-canada-2017>>
- Trostle, R. (2011). « Why have food commodity prices risen again? » United States Department of Agriculture, WRS-1103. DIANE Publishing, 29 p. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.ers.usda.gov/webdocs/outlooks/40481/7392_wrs1103.pdf?v=5299.5>
- Trudeau, J. (2020). Lettre de mandat du ministre de la Défense nationale. 13 décembre 2019. Cabinet du Premier ministre. Consulté en février 2021 sur le site <<https://pm.gc.ca/fr/lettres-de-mandat/2019/12/13/lettre-de-mandat-du-ministre-de-la-defense-nationale>>
- United States, Executive Office of the President (Joseph R. Biden Jr.) (2021). « EO 14008 : Tackling the Climate Crisis at Home and Abroad. 27 Jan. 2021. 86 FR 11849, 7619-7633 ». Consulté en mars 2021 sur le site <<https://www.federalregister.gov/d/2021-02177>>
- Université de Dalhousie et Université de Guelph (2019). *Rapport canadien sur les prix alimentaires à la consommation 2019*. Consulté en février 2021 sur le site <<https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/management/News/News%20&%20Events/Canada%20Food%20Price%20Report%20ENG%202019.pdf>>
- Université de Dalhousie et Université de Guelph (2020). *Rapport annuel sur les prix alimentaires canadiens 10E édition 2020*. Consulté en octobre 2020 sur le site <<https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/sites/agri-food/Canada%20Food%20Price%20Report%20Eng%202020.pdf>>

- Université de Dalhousie et Université de Guelph (2021). « Canada's Food Price Report 2021 ». Consulté en mars 2021 sur le site <[https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/sites/agri-food/Food%20Price%20Report%202021%20-%20EN%20\(December%208\).pdf](https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/sites/agri-food/Food%20Price%20Report%202021%20-%20EN%20(December%208).pdf)>
- U.S. Department of Defense (2014). « Quadrennial defense review 2014 ». U.S. Department of Defense, Arlington, VA. Consulté en février 2021 sur le site <https://archive.defense.gov/pubs/2014_quadrennial_defense_review.pdf>
- van Hear, N., Bakewell, O. et Long, K. (2018). « Push-pull plus: reconsidering the drivers of migration ». *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 44(6), 927–944. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/1369183X.2017.1384135>>
- Veronis, L. (2014). « Somali Refugees Show How Conflict, Gender, Environmental Scarcity Become Entwined ». *New Security Beat*, 19 août 2014. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.newsecuritybeat.org/2014/08/experience-somali-refugees-shows-conflict-gender-environmental-scarcity-entwined/>>
- Veronis, L. et McLeman, R. (2014). « Environmental influences on African migration to Canada: Focus group findings from Ottawa-Gatineau ». *Population and Environment*, 36(2), 234–251. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s11111-014-0214-3>>
- Vincent, K., Wanjiru, L., Aubry, A., Mershon, A., Nyandiga, C., Cull, T. et Banda, K. (2010). « Gender, climate change and community-based adaptation: a guidebook for designing and implementing gender-sensitive community-based adaptation programmes and projects ». Programme des Nations Unies pour le développement, New York. Consulté en août 2020 sur le site <https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/environment-energy/climate_change/gender/gender-climate-change-and-community-based-adaptation-guidebook.html>
- Wallin, P. et Dallaire, R. (2011). *Souveraineté et sécurité dans l'Arctique canadien : Rapport provisoire*. Comité sénatorial permanent de la sécurité nationale et de la défense. Consulté en février 2021 sur le site <http://publications.gc.ca/collections/collection_2011/sen/yc33-0/YC33-0-403-7-fra.pdf>
- Warren, F.J. et Lemmen, D.S. (éds.) (2014). *Vivre avec les changements climatiques au Canada : perspectives des secteurs relatifs aux impacts et à l'adaptation*. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 286 p. Consulté en février 2021 sur le site <https://www.rncan.gc.ca/climate-change/impacts-adaptations/vivre-avec-les-changements-climatiques-au-canada-perspectives-des-secteurs-relatifs-aux-impacts-et/16310?_ga=2.96319967.2136258072.1615842640-1518615377.1612895888>
- Weatherdon, L.V., Ota, Y., Jones, M.C., Close, D.A. et Cheung, W.W.L. (2016). « Projected Scenarios for Coastal First Nations' Fisheries Catch Potential under Climate Change: Management Challenges and Opportunities ». *PLoS One*, 11(1), e0145285. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145285>>
- Wenar, L. (2015). « Rights » dans *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, (éd.) E.N. Zalta. Consulté en août 2020 sur le site <<https://plato.stanford.edu/archives/fall2015/entries/rights/>>
- Wendebourg, M.R. (2020). « Southern Ocean fishery management - Is CCAMLR addressing the challenges posed by climate change? » *Marine Policy* 118:103847. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103847>>
- Wenz, L. et Leverman, A. (2016). « Enhanced economic connectivity to foster heat stress-related losses ». *Science Advances*, 2(6), e1501026. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1126/sciadv.1501026>>
- Werrell, C. et Femia, F. (2019). « The Responsibility to Prepare and Prevent: A Climate Security Governance Framework for the 21st Century ». The Center for Climate and Security. Consulté en février 2021 sur le site <<https://climateandsecurity.org/the-responsibility-to-prepare-and-prevent-a-climate-security-governance-framework-for-the-21st-century/>>
- Williams, A., Darcy, A.O. et Wilkinson, A. (2011). « The future of Arctic enterprise: Long-term outlook and implications ». Smith School of Enterprise and the Environment, University of Oxford. Consulté en février 2021 sur le site <<https://www.smithschool.ox.ac.uk/publications/reports/ssee-arctic-forecasting-study-november-2011.pdf>>
- Wolf, A.T. (1998). « Conflict and cooperation along international waterways ». *Water Policy*, 1(2), 251–265. Consulté en février 2021 sur le site <[https://doi.org/10.1016/S1366-7017\(98\)00019-1](https://doi.org/10.1016/S1366-7017(98)00019-1)>
- Wood, C.M. et McDonald, D.G. (1997). « Global Warming: Implications for Freshwater and Marine Fish ». Cambridge University Press, Cambridge, RU, 425 p. Consulté en février 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1017/CB09780511983375>>
- Wright, S. (2014). « Our ice is vanishing = Sikuvut Nunguliqtuq : a history of Inuit, newcomers, and climate change ». McGill-Queen's University Press, Montréal, 398 p.
- Yanagida, J.A. (1987). « The Pacific Salmon Treaty ». *American Journal of International Law*, 81, 577–592. Consulté en août 2020 sur le site <<https://doi.org/10.2307/2202013>>
- Yukon River Panel (s.d.). « Yukon River Salmon Agreement ». Consulté en août 2020 sur le site <<https://www.yukonriverpanel.com/publications/yukon-river-salmon-agreement/>>
- Zellen, B. (2010). « The Inuit, the State, and the Battle for the Arctic (Sacred Earth) ». *Georgetown Journal of International Affairs*, 11(1), 57–64. Consulté en février 2021 sur le site <<https://georgetown.box.com/s/6dtb5c66g0j7rjqwmgnp>>



Zhang, Z., Li, N., Xu, H., et Chen, X. (2018). « Analysis of the economic ripple effect of the United States on the world due to future climate change ». *Earth's Future*, 6, 828–840. Consulté en août 2020 sur le site <<http://doi.org/10.1029/2018EF000839>>

Zickgraf, C. (2018). « Immobility », Chapitre 5 dans *Routledge Handbook of Environmental Displacement and Migration*, (éds.) R. McLeman et F. Gemenne. Routledge, Londres.

Zuma, B.M., Luyt, C.D., Chirenda, T. et Tandlich, R. (2012). « Flood Disaster Management in South Africa. Legislative Framework and Current Challenges ». Actes de la conférence : Conférence internationale sur les sciences de la vie appliquées, Turquie, septembre 2012.