



CHAPITRE 2

Québec

RAPPORT SUR LES PERSPECTIVES RÉGIONALES



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Canada



Auteur coordonnateur principal

Angelica Alberti-Dufort, M. Ing., Ouranos

Auteurs principaux

Valérie Bourduas Crouhen, Caisse de dépôt et placement du Québec
(précédemment Ouranos)

David Demers-Bouffard, Institut national de santé publique du Québec

Rebecca Hennigs, Chaire Littoral, Université Laval
(précédemment Ouranos)

Simon Legault, Institut de recherche et de développement en
agroenvironnement (précédemment Ouranos)

Julie Cunningham, Ph. D., Institut national de santé publique du Québec
(précédemment Ouranos)

Sous la direction de Caroline Larrivée, Ouranos

Collaborateurs

Hélène Côté (Ouranos)

Pierre Gosselin, M.D. (Institut national de santé publique du Québec)

Nathalie Bleau (Ouranos)

Chantal Quintin (Ouranos)

Richard Turcotte, Ph. D. (Ministère de l'Environnement et de la Lutte
contre les changements climatiques)

Alexandrine Bisailon (Ouranos)

Robert Siron, Ph. D. (Ouranos)

Anne Blondlot (Ouranos)

Jacinthe Clavet-Gaumont (Hydro-Québec)

Daniel Houle, Ph. D. (Université du Québec à Montréal)

Émilie Bresson, Ph. D. (Ouranos)

Stéphanie Bleau (Ouranos)

Citation recommandée

Alberti-Dufort, A., Bourduas Crouhen, V., Demers-Bouffard, D., Hennigs, R., Legault, S., Cunningham, J., Larrivée, C. et Ouranos. (2022). Québec; Chapitre 2 dans *Le Canada dans un climat en changement : Le rapport sur les Perspectives régionales*, (éd.) F.J. Warren, N. Lulham, D.L. Dupuis et D.S. Lemmen; Gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario).



Table des matières

Messages clés	6
2.1.1 Introduction	8
2.1.2 Contexte	8
2.1.3 Le climat changeant du Québec	10
2.1.4 Aperçu des impacts des changements climatiques	12
2.2 Les facteurs de vulnérabilité accroissent les risques pour la santé liés aux changements climatiques	13
2.2.1 Introduction	14
2.2.2 Mobilité et santé physique	14
2.2.3 Santé mentale	15
2.2.4 Défavorisation matérielle et sociale	15
2.2.5 Genre	16
2.2.6 Travail extérieur et professionnels d'urgence	17
2.2.7 Perception malavisée des risques	18
2.2.8 Mesures d'adaptation	19
2.3 Les changements climatiques posent des risques importants pour les populations autochtones et leur environnement	20
2.3.1 Introduction	21
2.3.2 Accès au territoire, mobilité et sécurité des populations	23
2.3.3 Dégel du pergélisol et aménagement du territoire	24
2.3.4 Sécurité alimentaire	25
Étude de cas 2.1 : La Table ronde autochtone du caribou de la péninsule d'Ungava	25
2.3.5 Maintien de l'intégrité culturelle et des connaissances autochtones	29
2.4 Les milieux urbains font face à des aléas climatiques croissants	30
2.4.1 Introduction	30
2.4.2 Épisodes de chaleur extrême	30
2.4.3 Gestion des eaux pluviales en milieu urbain	32



2.4.4 Enjeux relatifs aux infrastructures	33
2.4.5 Mesures d'adaptation	34
2.5 Les zones côtières de l'est du Québec sont de plus en plus menacées par des aléas climatiques	38
2.5.1 Introduction	38
2.5.2 Réduction du couvert de glace	39
2.5.3 Hausse du niveau marin, érosion et submersion	40
2.5.4 Impacts sur les infrastructures, les populations et les écosystèmes côtiers de l'est du Québec	41
2.5.5 Mesures d'adaptation	43
Étude de cas 2.3 : Projet de protection et de réhabilitation du littoral de l'Anse du Sud de Percé, QC	44
2.6 Les changements climatiques affectent les régimes hydriques, la disponibilité et la qualité de l'eau	45
2.6.1 Introduction	46
2.6.2 Inondations	47
2.6.3 Disponibilité et qualité de l'eau	47
2.6.4 Fleuve Saint-Laurent	48
2.6.5 Mesures d'adaptation	48
Étude de cas 2.4 : Expérimentation de la gouvernance en adaptation aux inondations dans la municipalité de Saint-Raymond, QC	51
2.7 Les services écosystémiques jouent un rôle important dans l'adaptation	53
2.7.1 Introduction	53
2.7.2 Déplacement et contraction des aires de distribution et des niches bioclimatiques	53
2.7.3 Altération du cycle de vie des espèces	55
2.7.4 Émergence et prolifération d'espèces envahissantes	56
2.7.5 Détérioration des écosystèmes et des services écologiques	57
2.7.6 Mesures d'adaptation	58
2.8 Les secteurs agricoles et des pêches observeront des gains et des pertes	59
2.8.1 Introduction	60
2.8.2 Agriculture	60



2.8.3 Pêches et aquaculture	65
2.9 Les secteurs de l'énergie, de la foresterie et de l'exploitation minière seront particulièrement affectés par les changements climatiques	67
2.9.1 Introduction	67
2.9.2 Énergie	67
2.9.3 Foresterie	71
Étude de cas 2.5 : L'impact des changements climatiques sur la production du sirop d'érable au Québec	74
2.9.4 Exploitation minière	74
2.10 Le tourisme et les secteurs financiers ressentent les impacts des changements climatiques	76
2.10.1 Introduction	76
2.10.2 Industrie touristique	77
2.10.3 Secteur des assurances	78
2.10.4 Secteur des finances	79
2.11 Aller de l'avant	80
2.11.1 Besoins de recherche	80
2.11.2 Nouveaux enjeux	84
2.12 Conclusion	86
2.13 Références	88

Messages clés

Les facteurs de vulnérabilité accroissent les risques pour la santé liés aux changements climatiques (voir la section 2.2)

Les contraintes d'ordre physique ou mental, la défavorisation matérielle et sociale et la méconnaissance des risques constituent des facteurs individuels et sociaux accroissant les risques pour la santé des individus induits par les changements climatiques. Au Québec, pour modérer les effets de ces facteurs, des interventions visant à renforcer la capacité d'adaptation et la résilience des populations sont mises en œuvre pour certains aléas comme les vagues de chaleur et les événements météorologiques extrêmes, dont la fréquence et la gravité sont appelées à augmenter.

Les changements climatiques posent des risques importants pour les populations autochtones et leur environnement (voir la section 2.3)

Partout dans la province, et de façon particulièrement prononcée au nord, les changements climatiques menacent le territoire, le patrimoine vivant qui le compose et le lien qui unit les Peuples autochtones à ces derniers. Dans ce contexte, la pérennité des pratiques traditionnelles de subsistance, la transmission des connaissances autochtones, la vitalité des cultures et des langues, et le bien-être spirituel des communautés sont en péril. Mobilisant leur résilience et leurs capacités adaptatives, les communautés autochtones du Québec sont proactives en planifiant et en concevant des mesures d'adaptation qui tiennent compte de leurs besoins actuels et ceux des générations futures.

Les milieux urbains font face à des aléas climatiques croissants (voir la section 2.4)

Les milieux urbains font face à des enjeux importants de santé, de sécurité publique et de dégradation de l'environnement qui s'aggraveront dans les prochaines décennies en raison des changements climatiques. Au Québec, ce sont les villes qui accueillent la majorité de la population et qui doivent notamment composer avec des problèmes grandissants, tels que les îlots de chaleur et la gestion des eaux pluviales. De plus en plus de municipalités se dotent de plans et de stratégies d'adaptation pour mieux faire face aux aléas climatiques.

Les zones côtières de l'est du Québec sont de plus en plus menacées par des aléas climatiques (voir la section 2.5)

Les zones côtières de l'est du Québec sont aux prises avec des enjeux importants d'érosion et de submersion côtières, exacerbés par la réduction du couvert de glace qui amplifie l'impact des tempêtes. Devant la gravité des impacts cumulés sur les environnements côtiers, les populations habitant le long du littoral québécois aménagent leur territoire autrement pour s'adapter aux changements climatiques.

Les changements climatiques affectent les régimes hydriques, la disponibilité et la qualité de l'eau (voir la section 2.6)

Les lacs et les rivières du Québec, de même que le fleuve Saint-Laurent, seront touchés par les changements climatiques, qui modifieront les niveaux d'eau, les risques d'inondation, ainsi que la disponibilité et la qualité de l'eau. En réponse aux transformations potentielles des régimes hydriques, le Québec met en œuvre des mesures d'adaptation telles que la mise à jour de la cartographie des zones inondables, la création d'un système de prévision des inondations et la protection des milieux humides.

Les services écosystémiques jouent un rôle important dans l'adaptation (voir la section 2.7)

La population québécoise dépend des services rendus par les écosystèmes pour s'adapter aux changements climatiques. Cependant, les écosystèmes du Québec sont eux-mêmes impactés par les changements climatiques. Plusieurs méthodologies et outils de suivi de l'évolution de la biodiversité ont été développés afin de soutenir la prise de décision pour mieux conserver les écosystèmes et perpétuer les services écologiques qu'ils procurent.

Les secteurs agricoles et des pêches observeront des gains et des pertes (voir la section 2.8)

Au Québec, les secteurs agricoles, des pêches et de l'aquaculture pourraient observer des gains et des pertes de productivité, l'émergence de nouveaux ennemis des cultures ou encore la migration des stocks de poissons vers le nord en raison des changements climatiques. Les acteurs de ces secteurs ont amorcé des efforts d'adaptation en développant et en utilisant des outils d'aide à la décision pour tenir compte des changements climatiques dans leurs pratiques.

Les secteurs de l'énergie, de la foresterie et de l'exploitation minière seront particulièrement affectés par les changements climatiques (voir la section 2.9)

Les principaux secteurs d'exploitation des ressources naturelles du Québec, soit l'énergie, la foresterie et les mines, seront particulièrement touchés par les aléas climatiques. Ceux-ci pourront affecter l'exploitation, la production ainsi que les installations et les activités d'entretien de ces secteurs. Les producteurs adaptent progressivement leurs processus de prise de décision et leurs modes de gestion afin de composer avec ces changements climatiques.

Le tourisme et les secteurs financiers ressentent les impacts des changements climatiques (voir la section 2.10)

Certaines industries de services comme le tourisme, les assurances et les finances sont particulièrement sensibles aux variations du climat sur l'ensemble de leurs activités. Quelques entreprises ont commencé, dans les cinq dernières années, à mettre en place des mesures avec une perspective de planification à long terme, dont l'industrie du ski, qui est particulièrement proactive au Québec.

2.1 Introduction

2.1.1 Introduction

Le présent chapitre fait état des connaissances sur les impacts des changements climatiques sur la population, l'environnement naturel, les milieux bâtis, les secteurs économiques du Québec, ainsi que sur les mesures et initiatives d'adaptation face à ces impacts. Ce chapitre présente les nouvelles connaissances et les résultats des recherches publiées depuis la dernière édition de la *Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec* d'Ouranos (2015c).

2.1.2 Contexte

Le Québec s'étend sur un vaste territoire de près de 1,7 million de km² qui couvre plusieurs zones climatiques et écosystèmes distincts, abritant une riche biodiversité (voir la figure 2.1) (Institut de la statistique du Québec, 2018a; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, 2003). L'extrême nord est caractérisé par la toundra, la taïga et le pergélisol, le centre par la forêt boréale, puis le sud par une forêt mixte et les basses terres du Saint-Laurent. La province possède également un important réseau hydrographique en plus d'être bordée par l'océan Atlantique à l'est, l'océan Arctique au nord, ainsi que la baie James et la baie d'Hudson à l'ouest. Le bassin du Saint-Laurent représente le plus gros bassin hydrographique au Québec et est la source d'approvisionnement en eau potable pour 2,5 millions de personnes (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018d). En raison de cette grande diversité de milieux, les impacts des changements climatiques varient beaucoup, mais touchent l'ensemble du territoire, tant au niveau des populations et des activités socio-économiques qu'à celui des différents milieux de vie.

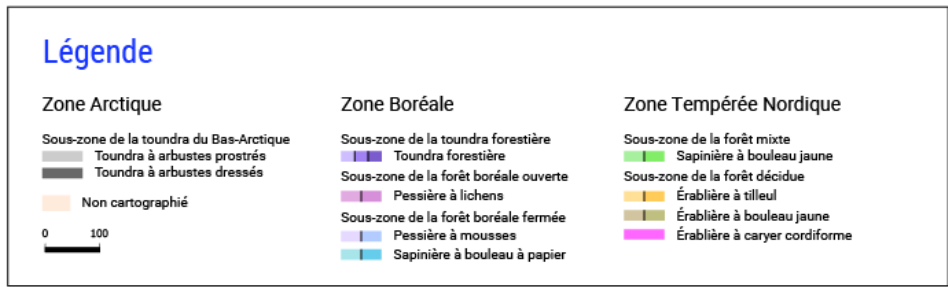
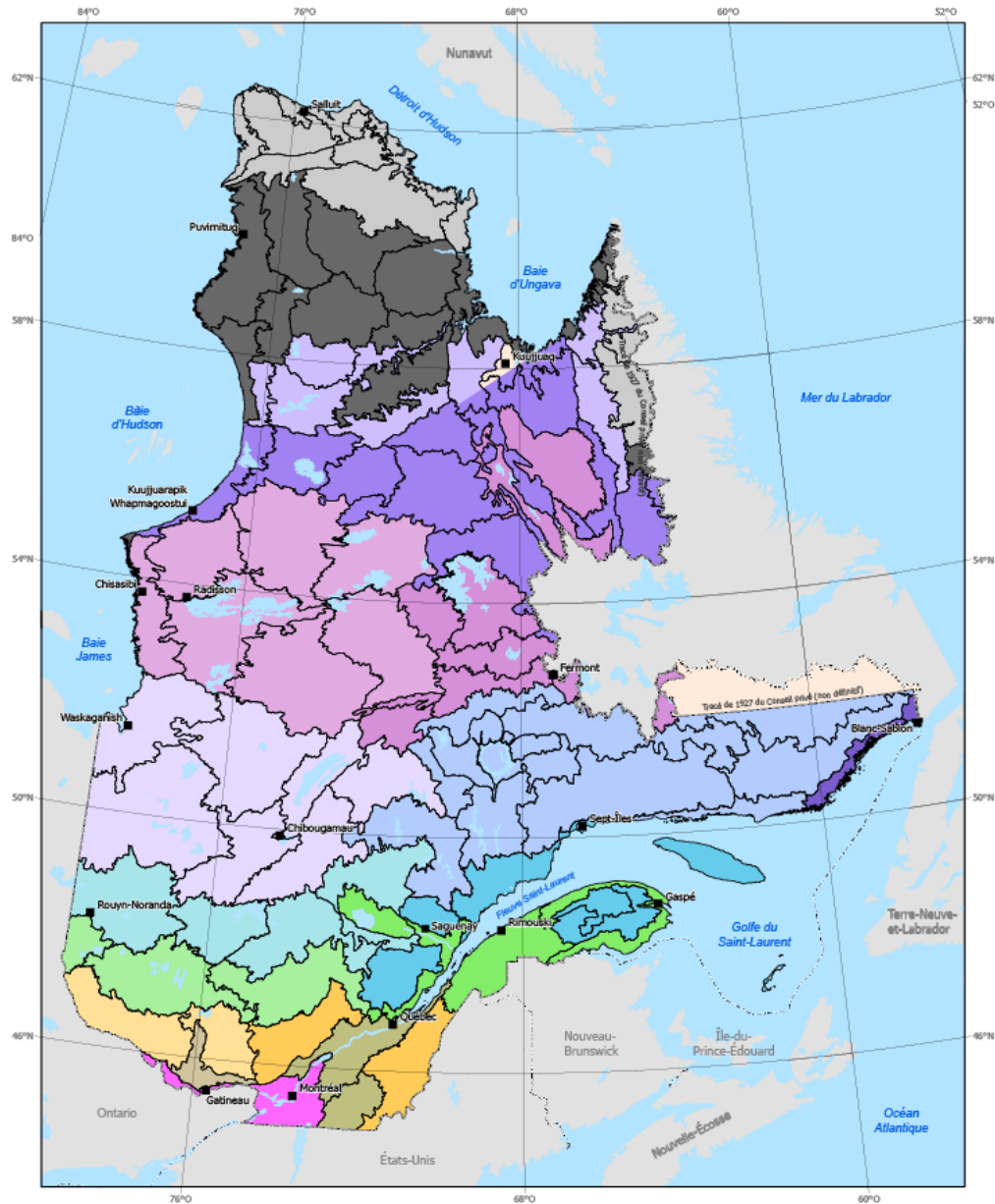


Figure 2.1 : Les zones de végétation, domaines bioclimatiques et régions écologiques du Québec.
 Source : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, 2021.

Le Québec est la deuxième province la plus peuplée au Canada avec une population estimée à plus de 8 500 000 personnes en 2019 (Institut de la statistique du Québec, 2020) et dont la plus grande proportion (80 %) se concentre dans les centres urbains, au sud du territoire et le long du fleuve Saint-Laurent (Institut de la statistique du Québec, 2020). Une proportion non négligeable de la population vit dans des conditions de précarité socio-économique ou encore présente des vulnérabilités associées à son état de santé ou à sa localisation, la rendant particulièrement sensible aux impacts des changements climatiques (Crespo, 2019; Massé et Desbiens, 2017; Institut national de santé publique du Québec, 2006).

D'autre part, selon le recensement de 2016, près de 200 000 personnes appartiennent à l'une des 11 nations autochtones au Québec (Statistique Canada, 2016a), dont les activités de subsistance et les pratiques culturelles associées aux connaissances autochtones font partie de leur mode de vie. Les variations du climat exposent ces personnes à des enjeux de sécurité alimentaire et publique, et peuvent avoir des répercussions sur leur culture et leurs droits puisque ces activités sont fortement liées au territoire, lui-même influencé par le climat.

Plusieurs secteurs clés de l'économie québécoise sont touchés directement ou indirectement par les changements climatiques, notamment l'agriculture, les pêcheries, l'aquaculture, l'industrie forestière, le tourisme, le secteur minier, ainsi que le secteur des énergies renouvelables.

Les milieux urbains présentent déjà des enjeux qui seront exacerbés par les changements climatiques, tels que des problèmes d'îlots de chaleur et de gestion des eaux pluviales. Étant généralement situés près de cours d'eau, ils sont également sensibles aux variations hydrologiques, comme en ont témoigné les nombreux impacts associés aux récentes inondations au Québec en 2019 et 2017. Les communautés côtières de l'est du Québec font, quant à elles, face à de graves problèmes d'érosion et de submersion marine.

2.1.3 Le climat changeant du Québec

Les changements climatiques sont dorénavant indéniables et l'influence humaine sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) est bien établie (GIEC, 2014a). Au Québec, depuis 1950, la température moyenne s'est réchauffée de 1 à 3 °C selon les régions (Ouranos, 2015b). On a effectivement observé des augmentations significatives dans le nombre de nuits et de jours chauds et dans la durée des vagues de chaleur entre 1951 et 2010 (Ouranos, 2015b). Pour cette même période, on a également observé une hausse des précipitations sous forme de pluie, particulièrement au sud du Québec (Ouranos, 2015b). Puisque les émissions de GES à l'échelle planétaire n'ont pas cessé, ces tendances sont appelées à se poursuivre. Si aucune mesure de réduction majeure des GES n'est prise, les températures moyennes annuelles au Québec pourraient continuer d'augmenter de 3,5 °C à l'horizon 2050 par rapport à la période 1981–2010, selon le scénario d'émissions RCP8.5 (Ouranos, 2015b). À l'horizon 2080, ces changements pourraient atteindre plus de 6 °C (voir la figure 2.2 et le portail [Portraits climatiques d'Ouranos](#) [Ouranos, 2018c] pour des figures supplémentaires; Ouranos, 2018c).

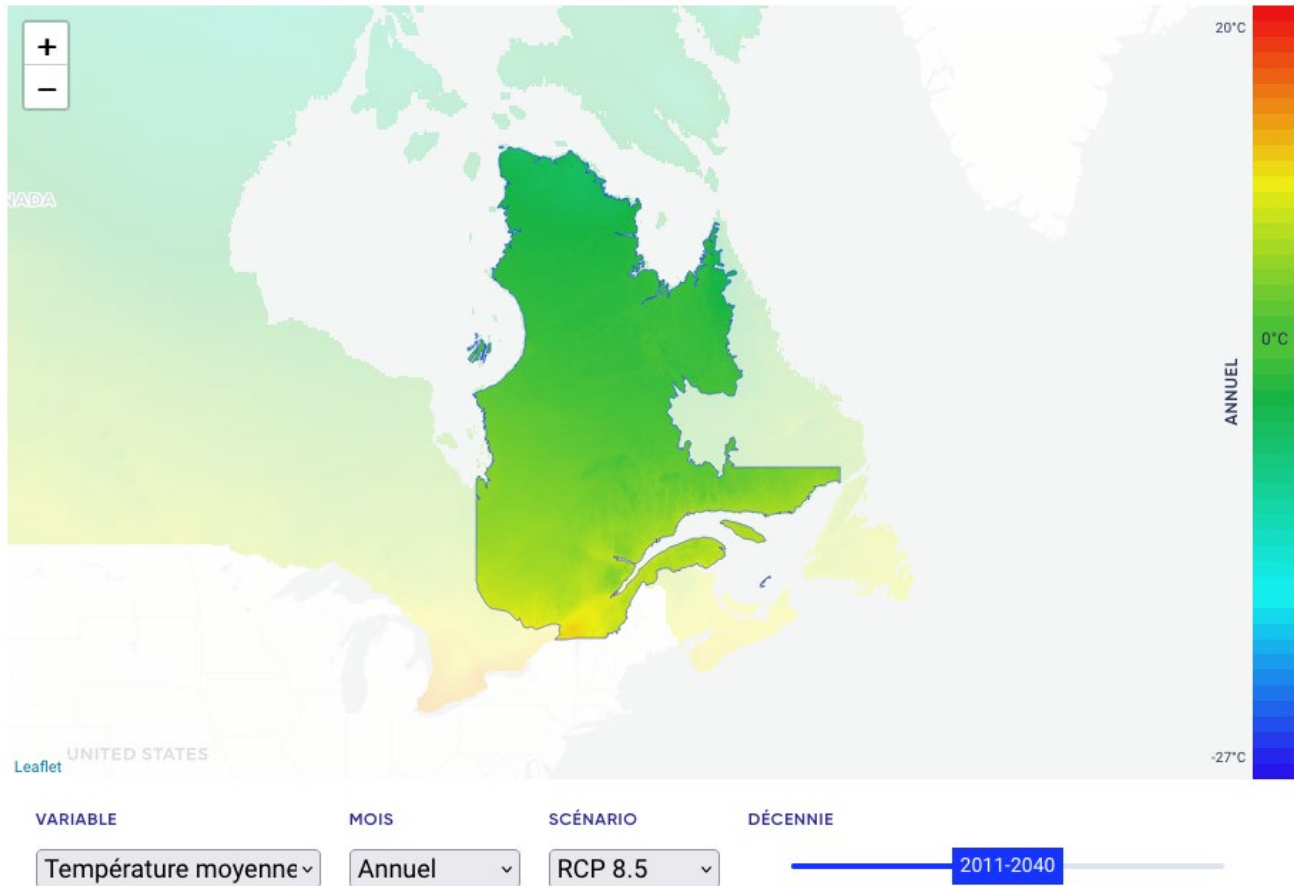


Figure 2.2 : Carte régionale interactive du Québec qui s'inspire du portail donneesclimatiques.ca et fournit des renseignements sur diverses variables climatiques de 1980 à 2100 en utilisant un scénario RCP8.5 d'émissions élevées. Source : donneesclimatiques.ca

Ce réchauffement généralisé entraîne et continuera d'entraîner des bouleversements du système climatique en accentuant notamment les extrêmes climatiques et en modifiant les normales ainsi que la variabilité des saisons. Par exemple, on projette des augmentations de la durée, de la fréquence et de l'intensité des vagues de chaleur et des nuits chaudes (Ouranos, 2015b). La saison de croissance sera appelée à s'allonger jusqu'à 20 jours de plus à l'horizon 2050 sur l'ensemble du territoire, alors que la saison de gel pourrait diminuer d'environ 20 à 34 jours pour les régions du sud et du golfe du Saint-Laurent (Ouranos, 2015b).

À l'horizon 2050, les projections indiquent également des hausses des cumuls de précipitations hivernales et printanières, ainsi qu'une augmentation de la quantité de pluie lors des jours pluvieux (Ouranos, 2015b). À ceci s'ajoute une augmentation de la fréquence, de la longueur et de l'intensité des épisodes de pluies abondantes (durant lesquels les précipitations dépassent 10 millimètres) pour l'ensemble du Québec (Ouranos, 2015b). De plus, on projette une augmentation de la quantité maximale de précipitations lors d'un épisode de cinq jours consécutifs, un indice particulièrement important pour les inondations (Ouranos, 2018c). D'autre part, une diminution de la neige au sol sur presque tout le territoire est attendue à l'horizon

2050. On prévoit qu'elle sera plus marquée au sud du Québec, où l'enneigement atteindra dorénavant son maximum en février plutôt qu'en mars, avec une accumulation moindre par rapport à la période de 1971–2000 (Ouranos, 2015b).

Pour la période 2081–2100, plusieurs simulations projettent une augmentation de la probabilité de séquences prolongées sans précipitations (Ouranos, 2015b). Bien qu'il manque toujours un consensus sur les résultats des tendances observées, le signal du changement devient plus clair à la fin du siècle. Des valeurs d'humidité dans les 10 premiers centimètres des sols plus faibles sont aussi projetées pour la même période (Ouranos, 2015b). Ceci converge avec une tendance aux étiages plus importants en période estivale (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques - Expertise hydrique et barrages, 2018a), pouvant se traduire par des épisodes de sécheresse. Les périodes d'étiages pourraient toutefois être parsemées d'épisodes de crues plus intenses en été et à l'automne sur une grande portion du Québec méridional. À l'horizon 2050, d'autres changements hydrologiques, tels que des débits moyens plus forts durant l'hiver, ainsi qu'un devancement de la crue printanière pourraient survenir en raison des changements climatiques (Lachance-Cloutier et coll., 2018; Tilmant et coll., 2017; Ouranos, 2015b).

Une diminution de l'étendue du couvert et de la saison des glaces marines (Galbraith et coll., 2017; Senneville et coll., 2014) ainsi qu'une augmentation du niveau relatif de la mer dans l'est de la province (Boyer-Villemaire et coll., 2016; James et coll., 2014) sont aussi anticipées.

2.1.4 Aperçu des impacts des changements climatiques

Ces changements ont et continueront d'avoir une incidence importante sur la santé humaine, les écosystèmes et les infrastructures au Québec. Certains de ces effets se traduiront par des coûts ou des opportunités tant pour les citoyens et les entreprises que pour les divers ordres de gouvernement, ce que l'on commence déjà à observer.

Depuis la fin des années 1990, le gouvernement du Québec s'est engagé dans une démarche visant à cerner les impacts biophysiques des changements climatiques et à créer des mesures ayant pour but de réduire les vulnérabilités climatiques et les risques associés (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2012). Deux plans d'actions gouvernementaux sur les changements climatiques ont été adoptés et mis en œuvre afin de faire face à ces enjeux (Gouvernement du Québec, 2012). Le Québec s'est de plus doté d'une Stratégie gouvernementale d'adaptation aux changements climatiques (2013–2020) qui comprend 17 objectifs entourant le bien-être de la population, la poursuite des activités économiques, la pérennité et la sécurité des bâtiments et des infrastructures, ainsi que le maintien des services écologiques essentiels (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2012). La mise en œuvre du plan d'action 2013–2020 sur les changements climatiques est assortie d'un fond dédié qui a permis de financer de nombreux travaux de recherches et des mesures concrètes en adaptation aux changements climatiques.

Les sections qui suivent présentent l'état des connaissances sur les impacts des changements climatiques sur la santé, les populations autochtones, les milieux urbains et côtiers, l'eau, les services écosystémiques, ainsi que sur différents secteurs économiques au Québec. Elles présentent également des mesures d'adaptation à ces impacts, ainsi que les différentes initiatives déjà entamées au Québec.

Il est important de mentionner que les mesures d'adaptation aux changements climatiques ici proposées ne traduisent pas l'abdication devant la lutte aux émissions de GES. L'adaptation répond aux potentiels changements climatiques à long-terme ainsi qu'au changements climatiques qui sont aujourd'hui inéluctables en raison des GES déjà émis dans l'atmosphère. Il est primordial de continuer les efforts de réduction de ces gaz afin d'éviter les scénarios de changements climatiques les plus graves, auxquels il ne serait pas possible de s'adapter. D'autre part, l'adaptation ne devrait en aucun cas générer davantage de GES, sans quoi il s'agirait de maladaptation, c'est-à-dire, des actions d'adaptation qui pourraient conduire à un accroissement des risques et des vulnérabilités (Barnett et O'Neill, 2010).

2.2 Les facteurs de vulnérabilité accroissent les risques pour la santé liés aux changements climatiques

Les contraintes d'ordre physique ou mental, la défavorisation matérielle et sociale et la méconnaissance des risques constituent des facteurs individuels et sociaux accroissant les risques pour la santé des individus induits par les changements climatiques. Au Québec, pour modérer les effets de ces facteurs, des interventions visant à renforcer la capacité d'adaptation et la résilience des populations sont mises en œuvre pour certains aléas comme les vagues de chaleur et les événements météorologiques extrêmes, dont la fréquence et la gravité sont appelées à augmenter.

Certains facteurs individuels et socio-économiques font en sorte que des individus et des groupes sont particulièrement vulnérables aux changements climatiques. En raison du fait de présenter une mobilité limitée, d'être prédisposé à des maladies mentales et physiques ou atteint par ces maladies, de disposer de ressources financières ou sociales insuffisantes et de méconnaître les risques auxquels les personnes sont exposées ou d'en avoir une perception malavisée, la vulnérabilité de certains individus et groupes s'accroît en contexte des changements climatiques. Par ailleurs, ceux-ci peuvent avoir des effets différenciés selon le genre et selon certains domaines de métiers ou emplois. Pour amoindrir l'exposition de la population, des mesures ciblant ces facteurs de vulnérabilité, comme le verdissement dans les quartiers défavorisés, la mise en œuvre de systèmes d'alerte ou encore l'investissement dans la réfection des logements et des infrastructures vétustes, favorisent la santé des populations et atténuent par conséquent les inégalités en matière de santé.

2.2.1 Introduction

La vulnérabilité se définit comme la propension ou la prédisposition à être affecté négativement et peut se rapporter à l'individu ou à son environnement (GIEC, 2014b). Certains facteurs individuels et socio-économiques font en sorte que des individus et des groupes sont particulièrement vulnérables aux changements climatiques. Avec une population vieillissante (Institut national de santé publique du Québec, 2020a) et un nombre non négligeable de personnes en situation de précarité socio-économique (Crespo, 2019), le Québec présente de nombreux facteurs de vulnérabilité pouvant accroître les inégalités sociales et sur lesquels il est important de se pencher.

Les caractéristiques du milieu et le type d'aléas auxquels sont exposées les populations auront également une incidence sur la vulnérabilité de celles-ci. Ainsi, les milieux urbains (voir la section 2.4), ruraux ou côtiers (voir la section 2.5) présentent des spécificités dans leur manière d'affecter potentiellement la population, les bâtiments ou les infrastructures. Les populations nordiques et autochtones (voir la section 2.3) présentent également des facteurs de vulnérabilités.

2.2.2 Mobilité et santé physique

Selon les travaux de recherche produits au Québec investiguant les liens entre la santé et les changements climatiques, les contraintes à la mobilité et les problématiques de santé physique constituent des facteurs de vulnérabilité pour les personnes touchées par ces réalités en ce sens qu'ils peuvent aggraver les problématiques existantes ou en causer de nouvelles (Bélanger et coll., 2016; Bélanger et coll., 2014). Plus précisément, bien qu'une proportion croissante de la population de plus de 65 ans présente une bonne santé fonctionnelle (Institut de la statistique du Québec, 2012), la probabilité qu'un individu compose avec une ou des conditions physiques ou mentales pouvant s'exacerber par les effets des changements climatiques s'accroît avec l'âge (Roy et coll., 2019; Kenny et coll., 2010). Conséquemment, les personnes âgées atteintes de maladies chroniques – en particulier cardio-vasculaires, pulmonaires ou rénales – sont plus à risque de mortalité et d'aggravation de problèmes de santé existants en cas de chaleur, de froid et de smog (Leyva et coll., 2017; Vanasse et coll., 2017; Bunker et coll., 2016; Laverdière et coll., 2016; Simoni et coll., 2015; Krstić, 2011). En effet, certaines études ont démontré qu'une hausse de 1 °C augmentait la mortalité liée à des complications d'ordre cardiovasculaire (hausse de 3,44 %) et respiratoire (hausse de 3,6 %) (Bunker et coll., 2016).

Par ailleurs, les conditions climatiques changeantes (p. ex. les vagues de chaleur, les grands froids, les précipitations intenses) compliquent l'accomplissement de tâches quotidiennes des personnes qui dépendent de scooters, de cannes ou de déambulateurs pour se déplacer (Muscedere et Heckman, 2019). Les tempêtes de neige et les précipitations accroissent le risque de chute (Modarres et coll., 2014; Morency et coll., 2012), pouvant notamment causer des fractures de la hanche. Ces blessures, particulièrement répandues chez les aînés, peuvent être létales; 20 % des aînés victimes d'une telle fracture décèdent au cours de l'année suivante (Agence de la santé publique du Canada, 2014). En plus des conséquences immédiates de certains aléas climatiques sur la santé physique, les travaux menés sur le sujet tendent à démontrer que l'exposition à différents aléas accroît leur risque de mortalité et de développement de maladies chroniques, telles que des maladies cardiovasculaires ou respiratoires (Laverdière et coll., 2016; Lamond et coll., 2015; Bélanger et coll., 2014; Lowe et coll., 2013; Kosatsky et coll., 2012; Bayentin et coll., 2010).

Des travaux hors du Québec s'intéressant aux impacts et aux risques différenciés des désastres naturels pour les personnes présentant des handicaps ou des limites à leur autonomie physique tendent à démontrer qu'elles sont plus vulnérables que la population en général, en raison des difficultés additionnelles que peuvent poser leur évacuation et leur accès rapide à l'aide d'urgence (Van Solm et coll., 2017; Alexander, 2015). Puisqu'il est attendu que la fréquence et l'intensité des événements météorologiques extrêmes s'accroissent dans le futur, il sera important que des recherches à venir s'intéressent aux contraintes physiques comme facteur de vulnérabilité face aux désastres naturels dans un contexte québécois, ainsi qu'aux moyens de réduire les inégalités en santé que ce facteur accentue en contexte de changements climatiques.

2.2.3 Santé mentale

Au Québec, il existe peu de travaux ayant documenté en profondeur la santé mentale comme facteur de vulnérabilité aux changements climatiques, bien qu'une telle documentation devrait constituer une composante importante des études de vulnérabilité et d'adaptation en santé et sécurité publique (Roy et coll., 2019; Hayes et coll., 2018; Hayes et Poland, 2018). Certains auteurs ont proposé des indicateurs relatifs à la santé mentale pour mieux comprendre les impacts perçus de la chaleur sur la santé dans les quartiers défavorisés (Bélanger et coll., 2016; Bélanger et coll., 2014). D'autres ont exploré les impacts des désastres naturels sur la santé mentale à court, moyen et long terme, rapportant les expériences de stress intense, de peur et d'inquiétude vécue par les personnes âgées quant à leur sécurité matérielle suite aux inondations du Saguenay de 1996 et de la crise du verglas de 1998 (Maltais, 2016, 2007). Parmi les travaux au Québec, on note un projet d'évaluation sociosanitaire des inondations survenues dans le sud du Québec en 2019 qui a documenté l'éventail des conséquences des inondations sur la santé physique et psychologique et a défini des stratégies d'intervention soutenant la résilience au sein des communautés touchées (Généreux et coll., 2020). Cette étude démontre que les inondations ont eu des impacts significatifs sur la santé mentale des personnes directement exposées et vient s'ajouter aux travaux internationaux détaillant les liens entre les événements météorologiques extrêmes et le syndrome de stress post-traumatique (Goldmann et Galea, 2014).

Par ailleurs, un aspect encore moins investigué au Québec, peut-être à l'exception des travaux menés en contexte autochtone (Fuentes et coll., 2020; Landry et coll., 2019; Basile, 2017), est celui des conséquences des changements climatiques sur le sentiment de bien-être et la santé globale. En effet, plusieurs travaux de recherche récents, s'appuyant notamment sur le concept d'écoanxiété, documentent et conceptualisent la détresse psychologique ressenties par les personnes face à la dégradation de l'environnement et les impacts des changements climatiques. Comment ces expériences entravent ou catalysent la résilience des différents groupes sociaux au Québec sera une question de recherche d'intérêt pour nourrir les efforts d'adaptation aux changements climatiques dans le futur.

2.2.4 Défavorisation matérielle et sociale

La défavorisation matérielle fait référence à la privation de biens et de commodités de la vie courante tels que l'alimentation, le logement, l'environnement et le travail. La défavorisation sociale quant à elle réfère à la « fragilité » du lien social, autant dans les sphères familiales et amicales que dans tout autre lien de

soutien affectif et matériel. Elle peut aussi refléter des difficultés d'intégration et de participation aux relations sociales de la vie courante dans une communauté, telles que les activités récréatives ou éducatives (Pamplamon et coll., 2014).

Selon les études menées au Québec, la défavorisation sociale et matérielle rend les individus singulièrement vulnérables aux aléas climatiques dans un éventail de situations, et en particulier lors de chaleurs intenses. Le cumul de conditions physiques et mentales au fait de résider dans un logement mal conçu pour faire face à la chaleur (c.-à-d. non climatisé, mal ventilé, mal isolé ou difficile à rafraîchir) ou dans un quartier défavorisé est inversement associé à la capacité d'adaptation aux hausses de températures durant la saison estivale (Bélanger et coll., 2016; Ngom et coll., 2016; Bélanger et coll., 2015; Laverdière et coll., 2015; Cazale et Dumitru, 2008). Ne disposant, en règle générale, d'un revenu suffisant pour investir dans un logement de plus grande qualité, les personnes âgées sont également susceptibles de résider dans un logement mal adapté aux aléas climatiques dans une plus grande proportion que le reste de la population (Valois et coll., 2018; Laverdière et coll., 2016, 2015).

Il existe peu de travaux québécois ayant directement étudié l'influence respective des variables traduisant la défavorisation sociale – telles que le fait d'être célibataire ou vivre seul; d'avoir ou non des contacts avec ses enfants, famille élargie ou amis; et de participer ou non à des activités sociales – sur la santé en cas de vagues de chaleur ou d'autres aléas découlant des changements climatiques (Bustinza et Demers-Bouffard, 2019). Cependant, des évaluations des différentes versions de la planification montréalaise contre la chaleur extrême ont permis d'illustrer que certaines mesures (p. ex. les visites à domicile et les appels quotidiens des patients) semblent avoir réduit la mortalité chez les personnes âgées malades pouvant être isolées socialement (Benmarhnia et coll., 2016).

2.2.5 Genre

Jusqu'à tout récemment, l'analyse différenciée selon le genre des effets des changements climatiques constituait un angle mort des travaux empiriques investiguant les impacts des changements climatiques. La large part des travaux produits dans ce domaine s'enracine dans les réalités des pays en développement (Moosa et Tuana, 2014; Goh, 2012). En général, leur visée est de prendre la mesure des vulnérabilités que connaissent les femmes, en raison de conditions socio-économiques de départ inégalement réparties (revenu, capital social, pouvoir, accès aux biens et services de base) et de rôles et responsabilités liés aux soins. En effet, dans de nombreux pays, les femmes, en tant que responsables de la sécurité alimentaire et du bien-être de leurs enfants, dépendent à plus forte raison du fruit de leur propre système de production sans toutefois disposer d'un pouvoir décisionnel équivalent (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et CARE, 2019; Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2017). Ces conditions de « départ » font en sorte que les aléas climatiques (sécheresse, inondations, événements météorologiques extrêmes) les affectent, ainsi que leurs enfants, plus durement. Il importe d'ailleurs de souligner que les enfants peuvent être particulièrement vulnérables face aux changements climatiques puisqu'ils dépendent entièrement des adultes pour les soins et la protection du danger (Stanberry et coll., 2018). Les études menées visent justement à proposer des pistes d'action pour renforcer la résilience face à l'exacerbation des aléas climatiques.

Si les inégalités hommes-femmes prennent des formes différentes au Québec, il n'en demeure pas moins que beaucoup de travail reste à faire pour mieux cerner les impacts spécifiques des changements climatiques sur les femmes, et notamment celles défavorisées sur les plans matériels et sociaux (Duncan, 2008). Dans la littérature québécoise, la santé maternelle et infantile ainsi que l'insécurité alimentaire (particulièrement dans les communautés autochtones) sont les thèmes les plus souvent investigués. Par exemple, il a été démontré que la hausse des températures favorise la formation de certains polluants atmosphériques et pollens allergènes, exposant les enfants à un risque accru de problèmes respiratoires (p. ex. l'asthme) (Nicolle-Mir, 2017; Schnell et Prather, 2017; Tetreault et coll., 2016; Kelly et Fussell, 2015; D'Amato et coll., 2013; DellaValle et coll., 2012). D'autres travaux ont illustré que les périodes de grande chaleur augmentent également la probabilité de survenue d'un avortement spontané (Auger et coll., 2017a), de mort subite du nourrisson (Auger et coll., 2015) et de naissances prématurées (Auger et coll., 2014), ou de complications congénitales comme une malformation cardiaque (Auger et coll., 2017b) ou du tube neural (Auger et coll., 2017c). Les femmes enceintes sont elles-mêmes susceptibles de subir un décollement placentaire, cette complication pouvant être fatale pour la mère ou le fœtus (He et coll., 2018).

Les travaux menés dans le cadre du Projet Verglas, lequel a été élaboré suivant la crise de verglas de 1998, laissent entrevoir que des conséquences sur la santé physique et mentale des individus portés par des mères ayant connu des événements météorologiques extrêmes sont plus probables (King et coll., 2020). Parmi les conditions pour lesquelles un lien entre ces dernières et l'expérience de la crise du verglas de 1998 ont été examinées, on retrouve l'autisme (Walder et coll., 2014), les troubles alimentaires (St-Hilaire et coll., 2015), l'asthme (Turcotte-Tremblay et coll., 2014), l'obésité (Liu et coll., 2016; Cao-Lei et coll., 2015) ou l'hyperactivité immunitaire (Cao-Lei et coll., 2016; Veru et coll., 2015). Il est à noter qu'hormis ces travaux (qui à la base investiguent les effets des désastres naturels sur la santé intra-utérine), peu de recherches québécoises s'intéressent plus particulièrement aux effets des changements climatiques sur la santé des enfants et des adolescents.

2.2.6 Travail extérieur et professionnels d'urgence

La littérature suggère que certains types de métiers ou professions exposent de façon accrue les personnes qui les exercent aux aléas climatiques. C'est le cas des professionnels de la santé et de la sécurité publique (policiers, pompiers), ainsi que les travailleurs extérieurs (agriculteurs, cols bleus, monteurs de lignes, etc.). Une étude exploratoire menée en 2019 par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) portant sur les réalités psychosociales des travailleurs en lien avec l'accroissement des événements météorologiques extrêmes (les vagues de chaleur, les inondations, les tempêtes et les feux de forêt), a permis de dresser un certain nombre de constats en ce qui a trait à l'état des connaissances relatives à la question. En effet, les impacts psychosociaux des aléas climatiques comme les tempêtes sur les travailleurs sont beaucoup mieux documentés que le sont les effets des inondations, des feux de forêt et des vagues de chaleur (Adam-Poupart et coll., 2019). Les impacts de ces événements, toujours selon cette étude exploratoire, ne sont pas que négatifs du point de vue des travailleurs. La valorisation de l'aide offerte de la part des sinistrés et le sentiment de fierté rattaché au fait de prendre part à la gestion de crise ont aussi été rapportés comme des facteurs modérant les impacts psychosociaux négatifs disproportionnés auxquels ces travailleurs étaient exposés.

De plus, des études ont démontré que la hausse des températures et des concentrations de polluants atmosphériques pourrait augmenter le risque de problèmes respiratoires et de maladies cardiovasculaires chez les travailleurs (Levi et coll., 2018; Adam-Poupart et coll., 2015a; Adam-Poupart et coll., 2014, 2013; Gubernot et coll., 2014). La chaleur augmente également la probabilité d'accidents de travail et cause des étourdissements, des crampes, des nausées et de la fatigue physique (Levi et coll., 2018; Adam-Poupart et coll., 2015b, 2014). Les travailleurs extérieurs, principalement dans les domaines forestiers et agricoles, affichent aussi une prévalence plus élevée de zoonoses (c.-à-d. les maladies transmises aux humains par des animaux vertébrés), telles que la maladie de Lyme et le virus du Nil occidental, dont l'expansion sera favorisée par les changements climatiques (Bouchard et coll., 2017; Briand et coll., 2017; Aenishaenslin et coll., 2014; Ferrouillet et coll., 2012).

Par ailleurs, les personnes qui passent davantage de temps à l'extérieur sont plus souvent exposées à des conditions météorologiques défavorables (chaleur, froid, rayons ultraviolets), à des polluants atmosphériques (ozone, particules fines, etc.) de même qu'à un effort cardiovasculaire accru (Auger et coll., 2017d; Adam-Poupart et coll., 2015b, 2013; Ali et Willett, 2015; Labrèche et coll., 2013). Ils sont également moins susceptibles d'adopter des mesures préventives telles que rester au domicile, limiter les efforts ou consulter un professionnel de la santé (Valois et coll., 2016a; Lowe et coll., 2013). Dernièrement, les personnes travaillant dans des milieux intérieurs propices à la production de chaleur, comme les boulangeries et les fonderies, peuvent être négativement affectées par le réchauffement des températures si des mesures de refroidissement du milieu de travail ou de réduction de l'effort ne sont pas entreprises (Xiang et coll., 2014).

2.2.7 Perception malavisée des risques

De nombreux travaux, dont ceux de l'Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques (OQACC), ont montré que la capacité d'adaptation et la prédisposition à faire face aux aléas ne dépendent pas uniquement des ressources financières et sociales à disposition (Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques, s.d.). En effet, en plus de ces facteurs, les perceptions et les croyances des groupes sondés traduisent de façon récurrente une méconnaissance des risques réels que peuvent poser les différents aléas climatiques sur leur santé (Valois et coll., 2018, 2017e; Koerth et coll., 2017; Aenishaenslin et coll., 2015). Par exemple, lors des consultations provinciales effectuées dans la foulée des inondations printanières de 2017, il a été constaté qu'un nombre important de personnes résidant en zones inondables n'était pas au courant de ce fait; ce constat a d'ailleurs précipité le lancement de travaux de mise à jour de la cartographie des zones inondables au Québec (CNW Telbec et Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire, 2017).

Il est à noter que la perception malavisée des risques concerne aussi l'expansion des conséquences potentielles que posent les maladies vectorielles (incluant les zoonoses comme la maladie de Lyme, la rage et le virus du Nil occidental) et hydriques (p. ex. les infections à *Campylobacter* ou à *Escherichia coli*). Positivement associées au réchauffement des températures et aux précipitations (Wu et coll., 2016), les maladies vectorielles et hydriques risquent d'affecter de plus en plus d'individus faute de sensibilisation relative à ces dernières. Par exemple, une étude menée au Québec en 2018 auprès d'environ 2 000 Québécois révélait qu'un peu moins d'un tiers des participants ignorait que leur municipalité se situait en zone à risque en ce qui a trait à la présence de la maladie de Lyme, et que la majorité d'entre eux ne percevait pas de

risque de contracter la maladie (Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques, 2019). Ce constat est pour le moins inquiétant puisqu'il semble que la maladie de Lyme touche davantage les enfants âgés de cinq à neuf ans et les adultes âgés de 55 à 59 ans (Onyett et la Société canadienne de pédiatrie, comité des maladies infectieuses et d'immunisation, 2014). Enfin, en raison des températures plus clémentes, l'herbe à poux, un allergène présent au Québec, voit sa saison s'allonger et son aire de répartition s'agrandir (Larrivée et coll., 2015). Sans être létale, l'expansion de la présence de l'herbe à poux demeure une problématique de santé publique en raison des coûts qu'elle génère pour la société québécoise (Larrivée et coll., 2015). Une étude à venir pilotée par l'OQACC concernant l'adoption de comportements réduisant l'exposition au pollen de l'herbe à poux permettra d'en savoir plus sur la perception malavisée (ou non) de ce risque pour la santé des personnes (Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques, 2019).

2.2.8 Mesures d'adaptation

De nombreuses mesures d'adaptation ont été mises en œuvre au Québec pour atténuer les effets cumulatifs des facteurs de vulnérabilité en contexte de changements climatiques sur les inégalités sociales. Cette section offre un aperçu de quelques mesures.

Selon des évaluations des systèmes de surveillance et des plans d'intervention lors des vagues de chaleur ou des chaleurs extrêmes, un suivi étroit et régulier des personnes présentant des troubles de santé physique et mentale permet de réduire la morbidité et la mortalité causée par ces aléas (Benmarhnia et coll., 2016). En outre, le Plan régional de prévention et de protection en cas de chaleur extrême pour la région de Montréal propose des campagnes de sensibilisation sur les comportements préventifs à adopter ciblant les quartiers les plus vulnérables, mais également la mise à disposition de refuges climatisés et l'allongement des heures d'ouverture des piscines publiques (Centres intégrés universitaires de santé et de services sociaux du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, 2018). Il est à noter que treize régions sociosanitaires du Québec ont elles aussi adopté des plans similaires (Valois et coll., 2017d). Par contre, il n'existe pas d'évaluations portant sur leur impact auprès des groupes présentant des facteurs de vulnérabilité.

Parmi les autres mesures d'adaptation préventives ciblant les personnes avec des troubles de santé répertoriées dans la littérature, favoriser l'accessibilité à des espaces collectifs climatisés et inciter la population à restreindre le temps passé à l'extérieur lors de périodes de chaleur et de smog pourraient s'avérer bénéfiques (Kaiser et coll., 2016; Valois et coll., 2016b; Bélanger et coll., 2015). D'ailleurs, il a été observé qu'un système d'alertes téléphoniques automatisées développé dans le cadre d'un projet pilote en Montérégie aurait incité les personnes âgées à adopter des mesures préventives comme la fréquentation d'endroits frais (+18 % en comparaison avec le groupe témoin) et la consommation d'eau (+7 % en comparaison avec le groupe témoin) pendant les épisodes de chaleur (Mehiriz et coll., 2018; Mehiriz et Gosselin, 2017).

Les établissements de santé ont un rôle important à jouer pour faciliter l'adaptation des milieux et leurs pratiques afin de soutenir les personnes en charge d'enfants, les garderies et les écoles. Certains d'entre eux ont d'ailleurs mis en place des systèmes d'alertes personnalisées ou de campagne d'information à grande échelle, et se servent de ces canaux pour sensibiliser les parents à l'adoption de comportements préventifs.

Ces mesures s'avèrent efficaces car les parents tendent à être réceptifs aux informations pouvant favoriser le bien-être de leurs enfants (Laferrriere et Crighton, 2017; Neidell, 2009).

Les recherches récentes effectuées dans une perspective de justice climatique s'accordent pour dire qu'il est crucial que soient déployés des efforts accrus de bonification de la canopée dans les quartiers moins favorisés, car ces derniers sont plus susceptibles de ressentir les impacts des îlots de chaleur urbain en raison de la forte prépondérance des surfaces imperméables dans ces quartiers (Ziter et coll., 2019). Ce constat a fait son chemin au Québec, alors qu'ont été mis en œuvre un éventail de projets d'atténuation des îlots de chaleur urbains. Ces derniers ont contribué à améliorer la qualité de vie des quartiers défavorisés en accroissant le sentiment de sécurité, la cohésion sociale et l'autonomie des communautés résidentes en plus du potentiel d'augmentation du confort thermique (Beaudoin, 2016; Beaudoin et Gosselin, 2016).

Une autre mesure ayant démontré ses effets bénéfiques pour les groupes présentant des niveaux de défavorisation matérielle et sociale est la modernisation des logements vétustes (p. ex. l'isolation, la ventilation, la climatisation, le verdissement, etc.), des résidences et des établissements de soins de longue durée ou des hôpitaux, ce qui bénéficie particulièrement aux personnes âgées peu mobiles ou peu autonomes (Gervais et Laliberté, 2016; Poulin et coll., 2016; Fisk, 2015; Mavrogianni et coll., 2012; Howden-Chapman et coll., 2007).

Enfin, l'Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques a été fondé en 2015 afin de suivre l'évolution des zoonoses, des maladies infectieuses qui peuvent être transmises d'un animal à un humain, et d'établir la priorité des actions en fonction des risques qu'elles représentent pour la population et pour les groupes présentant des facteurs de risque plus grands (Institut national de santé publique du Québec, 2018; Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques, s.d.).

2.3 Les changements climatiques posent des risques importants pour les populations autochtones et leur environnement

Partout dans la province, et de façon particulièrement prononcée au nord, les changements climatiques menacent le territoire, le patrimoine vivant qui le compose et le lien qui unit les Peuples autochtones à ces derniers. Dans ce contexte, la pérennité des pratiques traditionnelles de subsistance, la transmission des connaissances autochtones, la vitalité des cultures et des langues, et le bien-être spirituel des communautés sont en péril. Mobilisant leur résilience et leurs capacités adaptatives, les communautés autochtones du Québec sont proactives en planifiant et en concevant des mesures d'adaptation qui tiennent compte de leurs besoins actuels et ceux des générations futures.



L'ampleur des changements climatiques observés et la vitesse à laquelle ils sont appelés à se matérialiser surviennent dans un contexte socio-économique changeant lui aussi. L'importante croissance démographique et l'intensification des activités de développement causent simultanément une pression sur les territoires ancestraux qu'occupent les Peuples autochtones depuis des temps immémoriaux et sur les communautés (éloignées ou périurbaines) dans lesquelles résident ces derniers. Ensemble, ces divers impacts provoquent de profondes altérations de leurs modes de vie et sont susceptibles de compromettre leur qualité de vie en raison des risques qu'ils posent pour la santé des individus, les infrastructures, les résidences, les emplois et les activités d'exploitation des ressources naturelles. Bien que les Peuples autochtones démontrent depuis des générations leur grande résilience et agentivité lorsqu'ils sont confrontés au changement, les transformations climatiques en cours, par leur ampleur et leur nature, risquent de mettre à mal leur capacité d'adaptation. Nonobstant cette possibilité, plusieurs communautés disposent déjà de plans d'adaptation aux changements climatiques ou prennent des mesures concrètes pour intégrer les risques climatiques dans leur planification territoriale et pour améliorer leurs conditions de vie.

2.3.1 Introduction

En plus de résider majoritairement en milieu urbain, la population autochtone au Québec habite dans 56 communautés (14 villages Inuits et 41 villages des Premières Nations) situées sur l'ensemble du territoire de la province (voir la figure 2.3). Selon leur emplacement géographique et les services auxquels elles ont accès, les communautés autochtones peuvent être exposées à des impacts variés, qui sont causés ou amplifiés par les changements climatiques (Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015).

En plus de proposer un aperçu des enjeux découlant des changements climatiques, cette section présente des mesures d'adaptation pour chacun des enjeux cernés. Toutefois, il importe de se souvenir que la mise en œuvre de l'adaptation demeure un enjeu d'envergure pour les communautés autochtones au Québec (Hennigs et Bleau, 2017). En effet, en plus de la difficulté d'accès au financement (non-admissibilité aux programmes, délais trop courts pour la présentation de demandes, inadéquation de certains programmes en contexte autochtone, fardeau de l'accumulation des mécanismes de reddition de comptes), la mise en œuvre d'initiatives d'adaptation est entravée par l'abondance de dossiers pouvant être jugés prioritaires pour le bien-être communautaire dans un contexte où les ressources humaines sont limitées.

2.3.2 Accès au territoire, mobilité et sécurité des populations

Dans l'ensemble du Québec, l'accès et les déplacements pour des activités de subsistance telles que la pêche, la chasse et la trappe deviennent moins sécuritaires en raison, notamment, de la réduction de la période d'englacement due à des températures plus clémentes et des redoux hivernaux plus fréquents (Hennigs et Bleau, 2017; Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2017; Cree Trappers' Association, 2011). Cela provoque des perturbations importantes dans la pratique de ces activités.

En effet, les sentiers hivernaux non permanents traversant des cours d'eau sont moins praticables et doivent souvent être contournés ou abandonnés par mesure de sécurité (Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015; Cree Trappers' Association, 2011, 2010; Tremblay et Furgal, 2008). Ces conditions hivernales changeantes font en sorte que les chasseurs, trappeurs et pêcheurs autochtones ne peuvent plus uniquement se fier à leurs connaissances traditionnelles et à leurs repères territoriaux pour prévoir les conditions météorologiques (Royer, 2016; Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015; Pearce et coll., 2015). Le nombre et la gravité des accidents (notamment de motoneige) sur des plans d'eau insuffisamment gelés sont d'ailleurs en hausse (Cree Nation of Mistissini et Cree Nation Government, 2018; Downing et Cuerrier, 2011; Cree Trappers' Association, 2010).

Pour les communautés enclavées du Nunavik et de la Basse-Côte-Nord, l'accès aux ressources de subsistance et les déplacements vers les communautés voisines peuvent aussi être entravés par des conditions climatiques imprévisibles (Tremblay et Furgal, 2008). Cette situation a des conséquences importantes sur la mobilité et le mode de vie traditionnel de ces communautés. Ces enjeux sont aussi présents dans les communautés plus urbanisées étant donné l'importance culturelle des pratiques sur le territoire en matière de bien-être et de transmission des connaissances (Grand Conseil de la Nation Waban-Aki, 2015a; Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015).

En réponse à cette situation, la communauté Eenou de Mistissini a identifié dans son plan d'action *Climate Change Adaptation Action Plan* plusieurs mesures visant à réduire le risque que ces changements posent pour la sécurité de la population et en particulier des jeunes. Selon ce plan, un programme coordonné de suivi des conditions de la glace, des formations pour développer les aptitudes à évaluer les risques liés aux déplacements sur les rivières et lacs gelés, l'aménagement de nouvelles routes sur terre ferme et la sensibilisation par les réseaux sociaux des motoneigistes aux risques que pose l'instabilité des glaces sont

autant de mesures envisagées (The Grand Council of the Crees, 2019; Cree Nation of Mistissini and Cree Nation Government, 2018). Plusieurs chasseurs, pêcheurs et trappeurs autochtones s'adaptent déjà pour faciliter la planification et la sécurité de leurs déplacements sur le territoire. Parmi ces initiatives, notons l'utilisation du système mondial de localisation GPS, de téléphones satellitaires, d'équipements de sauvetage et de la radio communautaire. En somme, ces planifications et outils contribuent ainsi à diminuer les risques que certains aléas posent pour la sécurité de la population (Clerc et coll., 2011; Cree Trappers' Association, 2011; Larivière, 2011; Tremblay et Furgal, 2008).

Pour les populations côtières du Nord du Québec, la mobilité sur la banquise pourrait aussi être compromise en raison de l'amincissement et de la diminution du couvert de glace, ainsi que du raccourcissement de la saison des glaces causés par l'augmentation des températures. Sur les côtes du Nunavik, la saison des glaces, qui a généralement lieu de novembre à mai (Gouvernement du Canada, 2021) sera écourtée de plus de 6 semaines d'ici le milieu du siècle et de plus de deux mois d'ici 2100 (Hachem and Bleau, 2020). À ces changements s'ajoutera une augmentation des niveaux d'eau extrêmes à l'horizon 2050 (Hachem and Bleau, 2020), engendrant des problèmes d'érosion et de submersion côtière. Il est à noter que cette tendance pourrait s'atténuer à la fin du siècle en raison de la baisse ou de la stagnation du niveau relatif de la mer liée au relèvement isostatique de la croûte terrestre dans cette région (Hachem and Bleau, 2020). Les impacts découlant des changements climatiques vécus par les populations autochtones côtières au nord de la province sont similaires à ceux dans les régions côtières de l'est du Québec (voir la section 2.5).

2.3.3 Dégel du pergélisol et aménagement du territoire

Au Nunavik, les communautés sont particulièrement sensibles au dégel du pergélisol, qui entraîne des glissements, tassements ou affaissements de terrain (Allard et Lemay, 2013; Jolivel et Allard, 2013). Depuis 1950, la limite méridionale du pergélisol au Québec s'est déplacée de 130 km vers le nord (Bouchard et coll., 2014; Thibault et Payette, 2009) et ce phénomène est appelé à se poursuivre dans cette région. En effet, les projections climatiques indiquent une hausse des précipitations extrêmes et hivernales sous forme de pluie en plus d'une augmentation des températures, ce qui aura pour effet d'accélérer le dégel du pergélisol (Vincent et coll., 2017; Ouranos, 2015c).

Des dommages importants ont déjà conduit à une révision des critères de conception des infrastructures sur pergélisol, et différents outils d'aide à la décision ont été élaborés pour soutenir le transfert et l'intégration des connaissances (Shah et King, 2017). Par exemple, des cartographies du potentiel de construction en fonction des conditions du sol et de la topographie ont été réalisées pour tous les villages sur pergélisol au Nunavik (Allard et L'Héroult, 2018; Allard et coll., 2017, 2010). Concrètement, les cartes peuvent servir à repérer les dépôts meubles qui sont instables et qui pourraient entraîner l'affaissement des structures (L'Héroult et coll., 2013). Elles peuvent également suggérer des techniques de construction ou des pratiques d'entretien adaptées dans un contexte de croissance démographique.

En ce qui concerne le secteur du transport, le programme de recherche en ingénierie nordique ARQULUK a élaboré des solutions pour la conception et la gestion d'infrastructures sur pergélisol, dont un outil d'analyse quantitative de risques qui a pour potentiel d'améliorer les capacités d'adaptation aux changements climatiques (Brooks et coll., 2019; Lemieux et coll., 2018). Des innovations technologiques ont également été

testées, dont une vise à utiliser la fibre optique pour suivre l'évolution de la température du sol et capter les premiers signes de dégradation du pergélisol sur la route d'accès de l'aéroport de Salluit dans la région Nord-du-Québec (Allard et coll., 2017; Breton et coll., 2017; Roger et coll., 2015).

2.3.4 Sécurité alimentaire

Bien que la problématique de l'insécurité alimentaire semble s'amoinrir selon les résultats de l'Enquête régionale sur la santé des Premières Nations 2015 (excluant les Cris et les Inuit), c'est environ le quart des Autochtones qui font face à cette problématique comparativement à environ 8 % des ménages québécois non autochtones (Vinet-Lanouette et Godin, 2016; Commission de la santé et des services sociaux des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015; Institut national de santé publique du Québec, 2014; Bernard et Duhaime, 2006). En raison du manque d'accès aux ressources issues de la chasse, de la pêche et de la cueillette, certains doivent se tourner vers des aliments commerciaux, souvent moins nutritifs, dont les prix sont élevés et dont la disponibilité est restreinte, particulièrement en régions éloignées (Vinet-Lanouette et Godin, 2016; Commission de la santé et des services sociaux des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015; Rodon et Natcher, 2014; Kuhnlein et Receveur, 2007; Bernard et Duhaime, 2006). Or, les travaux sur la prévalence des maladies comme le diabète ou l'obésité en contexte autochtone révèlent une incidence beaucoup plus élevée de ces dernières en raison des modifications au régime alimentaire et la rareté de la nourriture traditionnelle (Hennigs et Bleau, 2017; Bergeron et coll., 2015; Foro et coll., 2013; Nieboer et coll., 2013).

La rareté de la nourriture traditionnelle est d'ailleurs appelée à s'accroître avec les changements climatiques. Déjà, les Aînés autochtones constatent que les écosystèmes sont modifiés par le climat qui se réchauffe, ce qui a un impact sur la distribution, l'abondance et la santé des espèces de subsistance (voir l'étude de cas 2.1; Berteaux et coll., 2018a; Lynn et coll., 2013; Herrmann et coll., 2012). Par exemple, plusieurs chasseurs observent le déplacement du gibier vers le nord, la diminution des populations de certaines espèces indigènes et l'arrivée de nouvelles espèces (Cuerrier et coll., 2015; Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015; Radio-Canada, 2015a; St. Régis Mohawk tribe, 2013; Cree Trappers' Association, 2011). Au nord du Québec, l'abondance des salmonidés comme le touladi ou l'omble arctique, des sources importantes de nourriture de subsistance, risque de diminuer d'ici la fin du siècle en raison de la perte de refuges thermiques (eaux plus fraîches) causée par l'augmentation des températures (Bélanger et coll., 2017, 2013a).

Étude de cas 2.1 : La Table ronde autochtone du caribou de la péninsule d'Ungava

Le caribou migrateur, une espèce vitale sur les plans culturel, spirituel et identitaire pour les Inuits, Naskapis, Innus et Cris, connaît actuellement un déclin dramatique (voir l'étude de cas 5.4 dans le chapitre « [Services écosystémiques](#) »; Mallory et Boyce, 2017; Taillon et coll., 2016). Par exemple, l'effectif du troupeau de la rivière George a diminué de 99 % depuis les années 1990; à l'automne 2018, on comptait seulement 5 500



caribous alors que l'effectif était estimé à 770 000 têtes en 1993 (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2018a; Uashat mak Mani-utenam, 2017). La hausse des températures a contribué à la survie des prédateurs, à la propagation des maladies, à l'instabilité de la glace ainsi qu'à la diminution des lichens. Ces impacts semblent modifier les tendances migratoires saisonnières des troupeaux et accentuer la contraction de leur aire de répartition vers le nord (voir la figure 2.4; Le Corre, 2016; Le Corre et coll., 2016; Leblond et coll., 2016; Taillon et coll., 2016; Sharma et coll., 2009). Certains chasseurs crs délaissent le caribou et s'adaptent en le remplaçant par l'orignal, dont la présence augmente sur le territoire de la baie James.

Dans le but d'assurer un rétablissement de ce troupeau et la pérennité de la présence du caribou sur le territoire, en 2013, sept nations autochtones ont fait preuve de leadership en créant la Table ronde autochtone du caribou de la péninsule d'Ungavan (TRACPU), une instance visant une gestion mieux coordonnée et à long terme du caribou. À la suite de quatre années de négociations, les sept parties prenantes autochtones en sont venues à une entente de gestion concertée de la faune, comportant une stratégie de gestion à long terme du caribou qui s'appuie sur les connaissances autochtones et scientifiques (Uashat mak Mani-utenam, 2017). De plus, les gestionnaires gouvernementaux de la faune suivent le trajet migratoire du caribou en temps réel grâce à des balises satellitaires, ce qui contribue à soutenir la prise de décision en matière de conservation de cette espèce.

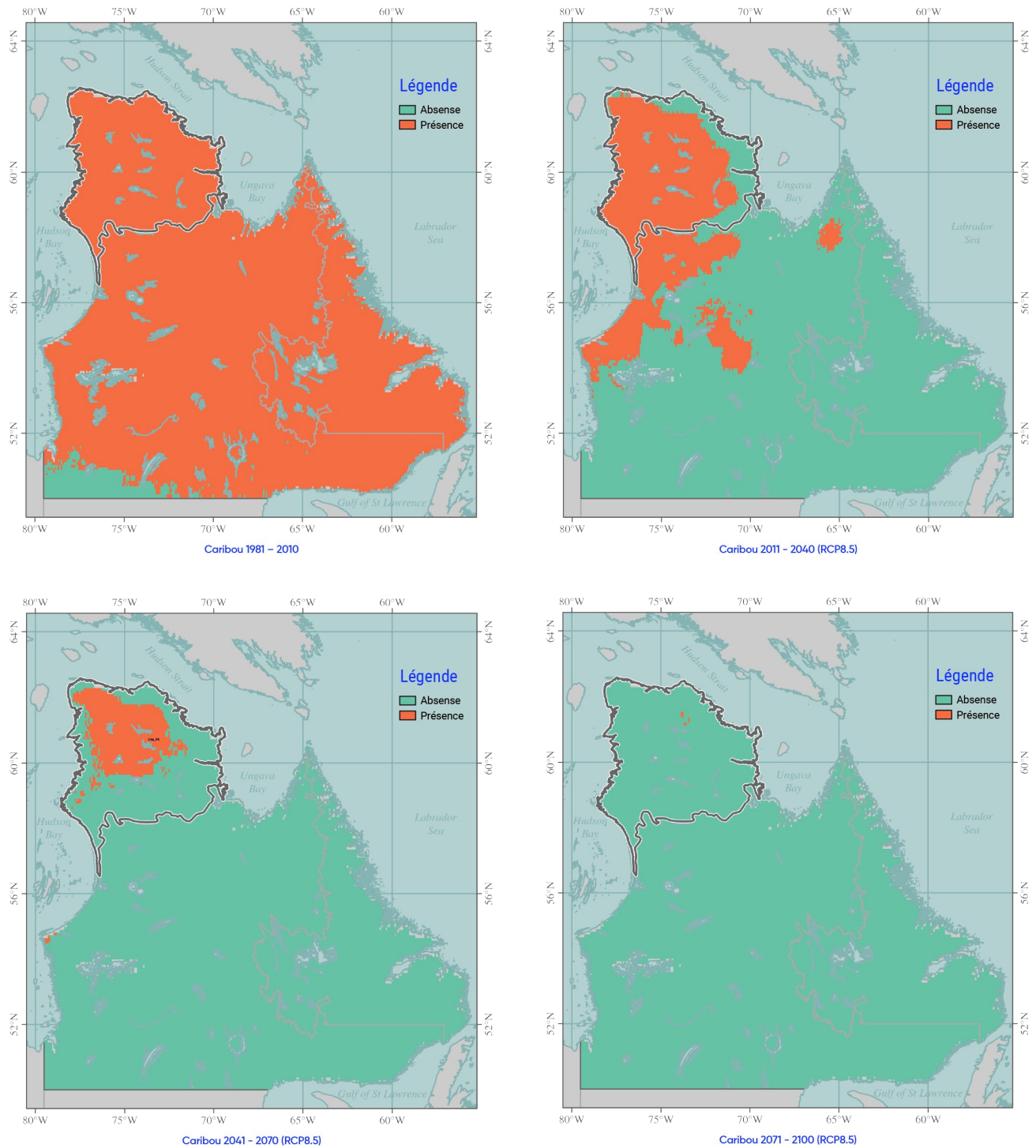


Figure 2.4 : Diminution de l'aire de répartition et déclin de l'effectif du caribou migrateur. Source : Berteaux et coll., 2018b – [The Tundra Nunavik Project](#).

Comme l'état de santé des animaux de subsistance s'aggrave en raison de la détérioration de leur habitat et de l'augmentation des maladies, la qualité de la viande des espèces chassées et pêchées est affectée et la viande peut parfois être non comestible. Les communautés ont d'ailleurs noté une réduction du gras corporel chez les bêtes, un taux plus élevé de maladies et de parasites ainsi qu'une altération du goût de la viande (Pétrin-Desrosiers, 2017; Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015; Cree Trappers' Association, 2011). Certains parasites ou certaines bactéries peuvent être transmis à l'humain, occasionnant ainsi des infections bactériennes chroniques et même graves comme c'est le cas avec la furonculose (*A. salmonicida*) et les toxines de *C. Botulinum* (Tam et coll., 2011). De plus, les processus de préparation et de consommation de la viande sauvage crue ou fermentée, par exemple dans des conditions plus chaudes, accroissent le potentiel de développement, de propagation et d'exposition à des zoonoses (CBC News, 2017, 2016; Lowe et coll., 2014; Simon et coll., 2014a; Sampasa-Kanyinga et coll., 2013; Campagna et coll., 2011; Messier et coll., 2009; Levesque et coll., 2007). Afin d'éviter la transmission de ces maladies, les organismes régionaux de santé organisent annuellement des activités pour sensibiliser les chasseurs et leurs familles aux bonnes pratiques de préparation et de conservation de la nourriture traditionnelle.

Les petits fruits font aussi partie de l'alimentation des Autochtones et leur consommation est bénéfique pour la santé de ces derniers, car ils aident à prévenir des maladies chroniques ou cardiovasculaires comme le diabète ou l'hypertension (Lynn et coll., 2013). Or, en raison des températures plus élevées, les petits fruits du Québec méridional et central sont souvent secs et moins abondants (Cree Nation of Mistissini et Cree Nation Government, 2018; Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015; St. Régis Mohawk tribe, 2013; Cree Trappers' Association, 2011). Au Nunavik, l'augmentation de la présence d'arbustes entrave la croissance des espèces de petits fruits qui tolèrent moins bien l'ombrage (Lemay, 2017; Lussier, 2017; Cuerrier et coll., 2015; Myers-Smith et coll., 2015; Paradis et coll., 2014; Lavallée, 2013; McManus et coll., 2012). En général, les espèces qui dépendent d'un fort ensoleillement (p. ex. l'airelle rouge, le bleuets) auront une croissance plus limitée avec l'augmentation du couvert arbustif, tandis que les espèces tolérantes à l'ombrage (p. ex. la camarine noire, la chicouté) pourraient bénéficier de ces nouvelles conditions (Lévesque et coll., s.d.).

L'assèchement a également un effet sur la croissance et la disponibilité des plantes médicinales, limitant ainsi leur production d'huiles essentielles. Cela réduit leur potentiel curatif et leur utilisation à des fins médicinales (Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015; Jacques, 2015). Dans la région Eeyou Istchee Baie-James, les événements extrêmes et les températures plus élevées font varier la concentration en composés phénoliques actifs dans le thé du Labrador, réduisant ses propriétés thérapeutiques (Rapinski et coll., 2014). Dans d'autres cas, les plantes médicinales ont simplement disparu des territoires ancestraux et leur récolte doit se faire de plus en plus loin des endroits de cueillette habituels (Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015; Jacques, 2015).

Certaines cueilleuses s'adaptent au changement de distribution des petits fruits en utilisant les médias sociaux pour interagir et s'informer sur les bons emplacements pour la cueillette (Desbiens et Simard-Gagnon, 2012). Par ailleurs, un nombre croissant de communautés voient l'agriculture locale comme une stratégie complémentaire d'approvisionnement en fruits et légumes abordables et entretiennent des serres, des jardins communautaires et même des potagers de plantes médicinales. Ces initiatives peuvent créer un sentiment de fierté locale et d'autonomie tout en favorisant le développement économique (Lamalice et coll., 2016; Avard, 2015).

2.3.5 Maintien de l'intégrité culturelle et des connaissances autochtones

Tout comme la récolte, la préparation et le partage d'aliments de subsistance contribuent à la santé globale des familles et des communautés, ainsi qu'au maintien de l'intégrité du lien entre ces dernières et le territoire ancestral. Les effets des changements climatiques risquent par conséquent de provoquer une perte de patrimoine culturel pour les Peuples autochtones au Québec (Bergeron et coll., 2015; Laflamme, 2014; Simard-Gagnon, 2013). En effet, la cueillette de petits fruits, la chasse et l'artisanat constituent d'importants piliers d'enracinement culturel et linguistique dont les expressions variables caractérisent l'identité particulière de chacun de ces groupes (Hennigs et Bleau, 2017; Bergeron et coll., 2015; Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015; Desbiens et Simard-Gagnon, 2012; Cree Working Group on the Plan Nord, 2011). De nombreux Peuples autochtones considèrent d'ailleurs que la santé individuelle et celle de leur communauté reposent sur la santé de l'environnement naturel (Brisson et Bouchard-Bastien, 2014; Adelson, 2000). Les changements climatiques ont ainsi pour effet de rompre ce lien qui est primordial pour l'identité culturelle, le transfert des connaissances (Hennigs et Bleau, 2017; Pétrin-Desrosiers, 2017; Foro et coll., 2013) et la santé mentale (voir le chapitre « [Collectivités rurales et éloignées](#) »; Clayton et coll., 2017; Cunsolo Willox et coll., 2012; Hess et coll., 2008; Albrecht et coll., 2007; Basso, 1996). « C'est une partie de notre culture aussi qui risque de disparaître avec chaque espèce qui va s'en aller, » dit Jimmy Papatie, Algonquin de Kitcisakik.

Chez les Abénakis, la fabrication de paniers de frêne noir, une pratique culturelle très importante, risque de disparaître en raison de l'invasion par l'agrile du frêne qui est amplifiée par les changements climatiques (Unpointcinq, 2018; Radio-Canada, 2017a; Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015). Les modifications du territoire et de son utilisation entraînent aussi une perte d'expertise locale quant aux connaissances fondamentales du territoire transmises au fil de l'histoire (Foro et coll., 2013; Downing et Cuerrier, 2011). Certains termes ancestraux (p. ex. le nom des mois chez les Cris) utilisés pour décrire l'environnement ne sont d'ailleurs plus appropriés en raison du décalage des saisons et des nouveaux phénomènes météorologiques attribuables aux changements climatiques (Laforest et coll., 2018; UNESCO, 2017; Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, 2015). « Novembre est le mois où nous étions en mesure de marcher sans nous préoccuper des conditions de glace, mais ce n'est plus vrai maintenant, » dit un membre de la communauté de Whapmagoostui (Laforest et coll., 2018).

Il existe des initiatives afin de contrer la diminution de la transmission des connaissances et des pratiques autochtones. Par exemple, dans les communautés cries de Mistissini et Waswanipi, des rencontres intergénérationnelles sont organisées régulièrement incluant des activités comme la préparation d'aliments traditionnels, l'apprentissage sur l'utilisation de plantes médicinales et l'artisanat (p. ex. la fabrication de raquettes et de mocassins, le tannage de peaux, etc.) (Longchap et Bell, 2018; Laberge Gaudin et coll., 2014).

En somme, les changements climatiques affectent plusieurs aspects de la vie des Peuples autochtones au Québec. Puisant dans leurs connaissances traditionnelles, leurs valeurs et leurs visions du monde, ils innovent en proposant des mesures d'adaptation qui se distinguent par une réelle prise en compte de l'interdépendance des humains avec la nature. Les mesures qu'ils préconisent sont aussi avant-gardistes puisqu'elles reposent sur une considération des aspirations et des besoins des générations futures. En ce sens, elles sont sources d'inspiration et de résilience pour toutes les sociétés, qu'elles soient autochtones ou non.

2.4 Les milieux urbains font face à des aléas climatiques croissants

Les milieux urbains font face à des enjeux importants de santé, de sécurité publique et de dégradation de l'environnement qui s'aggraveront dans les prochaines décennies en raison des changements climatiques. Au Québec, ce sont les villes qui accueillent la majorité de la population et qui doivent notamment composer avec des problèmes grandissants, tels que les îlots de chaleur et la gestion des eaux pluviales. De plus en plus de municipalités se dotent de plans et de stratégies d'adaptation pour mieux faire face aux aléas climatiques.

Au sein des milieux urbains québécois, les populations font face à des canicules importantes, et les événements de fortes pluies peuvent surcharger les systèmes d'égouts et de gestion des eaux pluviales, en plus d'engendrer des épisodes de surverse d'eaux usées dans l'environnement. De plus, l'étalement urbain prend de l'ampleur et plusieurs caractéristiques de l'aménagement qui en résultent, comme l'imperméabilisation des sols, aggravent les impacts de ces aléas climatiques. D'autres aléas comme les cycles de gel-dégel peuvent aussi affecter négativement l'enveloppe des bâtiments et les infrastructures telles que les chaussées. En raison des changements climatiques, ces aléas sont appelés à s'intensifier, aggravant les impacts qu'ils engendrent. La conservation d'espaces végétalisés, l'implantation d'infrastructures vertes, une meilleure gestion des eaux pluviales ainsi que le développement d'outils d'analyse des vulnérabilités sont quelques exemples de mesures que les collectivités urbaines du Québec mettent progressivement en place pour s'adapter aux changements climatiques.

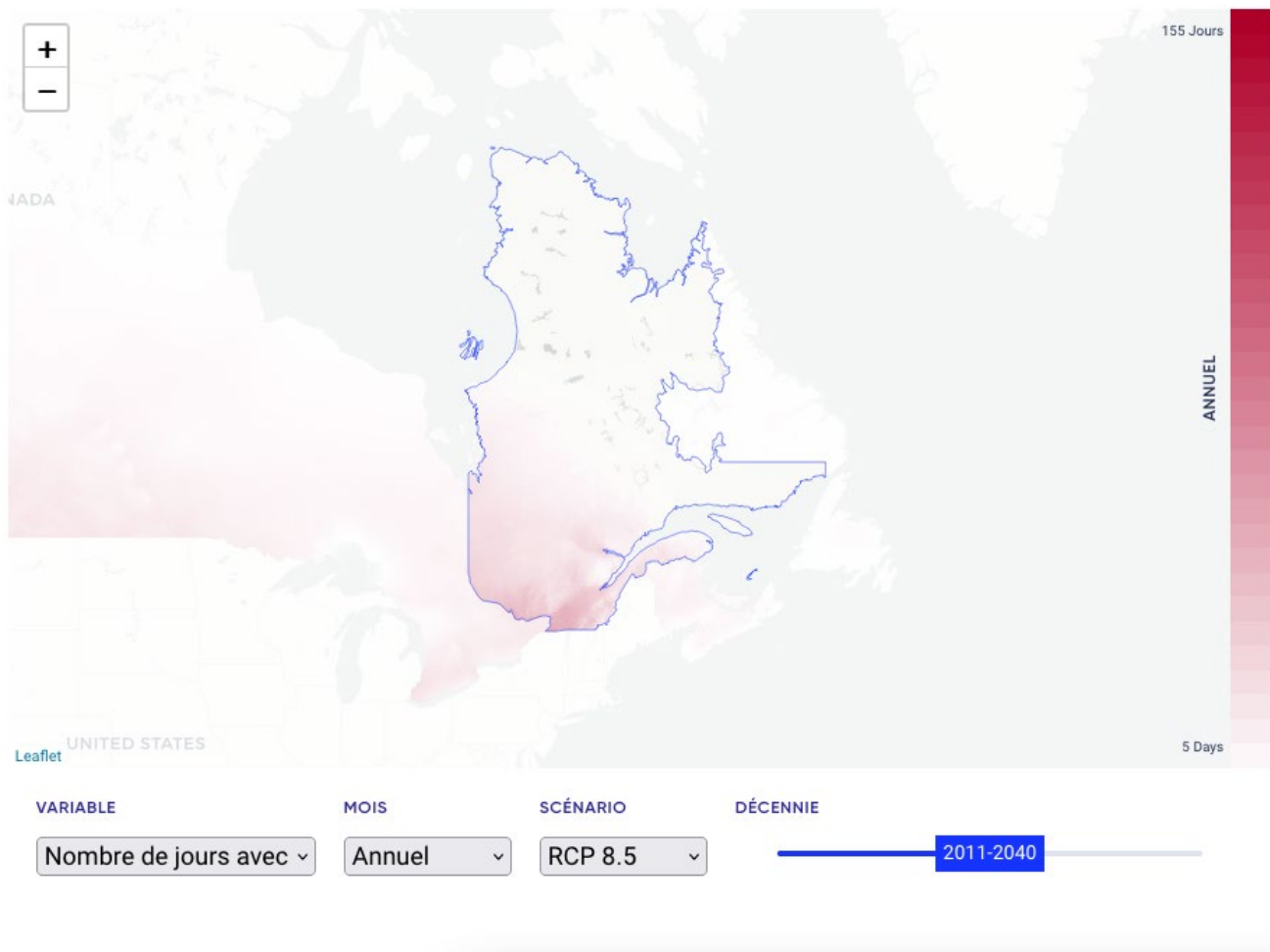
2.4.1 Introduction

Les milieux urbanisés accueillent près de 80 % de la population du Québec (Institut de la statistique du Québec (ISQ), 2020) et concentrent les infrastructures, les bâtiments et les équipements nécessaires à la production de biens matériels, de distribution de services et de consommation à la base des activités socio-économiques. Le Québec compte 10 villes de plus de 100 000 habitants et certaines possèdent un taux de croissance marquée en plus d'être sujettes à l'étalement urbain (Institut de la statistique du Québec, 2018a; Statistique Canada, 2016b). Les villes sont aux premières lignes des impacts des changements climatiques, car en plus de jouer un important rôle dans la réduction des émissions de GES, elles doivent gérer de nombreuses conséquences de ces changements (voir le chapitre « [Villes et milieux urbains](#) »).

2.4.2 Épisodes de chaleur extrême

Au Québec, les épisodes de chaleur extrême durant l'été sont appelés à s'intensifier en durée et en fréquence (voir la figure 2.2 et le portail [Portraits climatiques d'Ouranos](#) [Ouranos, 2018c] pour des figures supplémentaires; Ouranos, 2015b). En milieu urbain, l'absence de végétation, l'imperméabilisation des sols, les surfaces foncées, la morphologie urbaine et la chaleur anthropique, comme celle émise par les moteurs des véhicules, accentuent ces épisodes et favorisent la création d'îlots de chaleur (Collectivités viables, 2013;

Sentenac, 2016; Environnement Canada, 2014; Bureau de normalisation du Québec, 2013; Anquez et Herlem, 2011; Institut national de santé publique du Québec, 2010; Giguere, 2009).



Aperçu de la figure interactive Figure 2.2.

Sur des périodes prolongées, cette chaleur a de nombreuses répercussions négatives sur la santé des populations (voir la section 2.2). En effet, elle favorise la formation de smog et dégrade la qualité de l'air, qui n'est pas toujours optimale en milieu urbain (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018; Schnell et Prather, 2017; Weichenthal et coll., 2016; Kelly et Fussell, 2015; Kelly et coll., 2012; Lebel et coll., 2012). D'autre part, au-delà de certains seuils, ces températures peuvent provoquer des problèmes de santé comme des coups de chaleur et de la déshydratation, et sont liées à des taux de mortalité plus élevés. C'est particulièrement le cas lors des périodes de canicule où la température demeure très élevée durant plusieurs journées et nuits consécutives (Larrivée et coll., 2015). Les principaux groupes vulnérables sont les personnes âgées et les personnes plus jeunes qui ont déjà des problèmes de santé, notamment de santé mentale, ainsi que des personnes vivant dans des milieux défavorisés (Bélanger et coll., 2016, 2015; Smargiassi et coll., 2009).

Les communautés métropolitaines de Montréal et de Québec sont les endroits où l'on retrouve les principaux îlots de chaleur urbains (voir la figure 2.5; Ministère de la Sécurité publique du Québec, 2018a) mais d'autres villes, comme Trois-Rivières, Sherbrooke et Gatineau, dont les centres-villes sont denses et peu végétalisés, doivent aussi faire face à cet enjeu. En 2018, une période de canicule a été ressentie dans tout le sud du Québec, causant près d'une centaine de décès de personnes résidant majoritairement dans des îlots de chaleur à Montréal (voir le chapitre « [Villes et milieux urbains](#) »; Lebel et coll., 2019; Bélice, 2018; Direction régionale de santé publique du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, 2018).

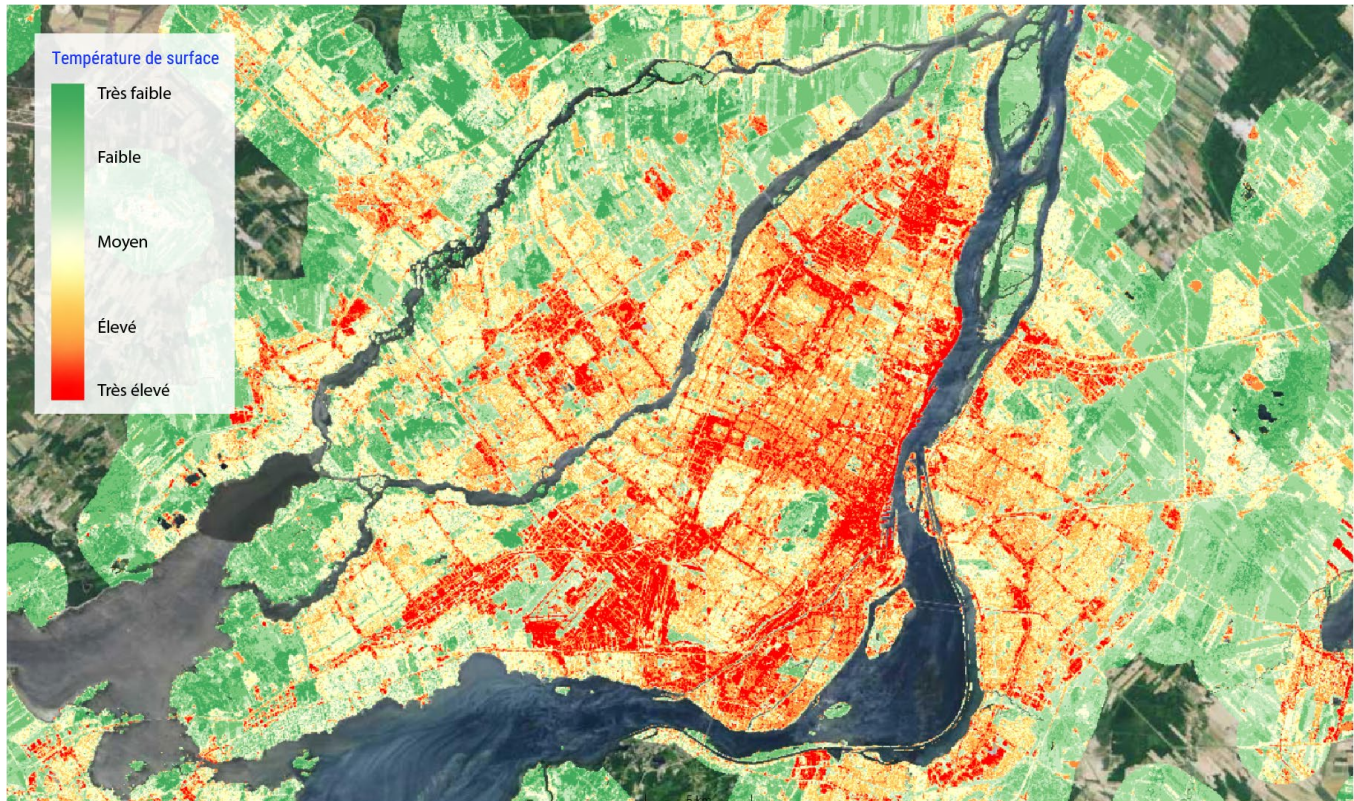


Figure 2.5 : Carte des îlots de chaleur à Montréal, Québec. Source : Ministère de la Sécurité publique du Québec, 2018a.

2.4.3 Gestion des eaux pluviales en milieu urbain

Il est projeté que les changements climatiques provoquent une augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes de pluies extrêmes, ce qui peut mener à une surcharge des systèmes d'égouts et de la gestion des eaux pluviales ainsi qu'à des débordements d'eaux usées en milieu urbain (Ouranos, 2018c, 2015a, b; Tilmant et coll., 2017; Mailhot et coll., 2014; Sillmann et coll., 2013; Monette et coll., 2012).

Au cours des dernières décennies, l'étalement urbain a eu comme conséquence une imperméabilisation d'une proportion importante des sols, augmentant ainsi le ruissellement des eaux de pluie (Thomas et Da Cunha, 2017). La plupart des villes ont encore des conduites de type unitaire dans leurs secteurs les plus

anciens, c'est-à-dire qu'elles combinent le drainage des eaux de ruissellement avec celui des eaux usées. Pour l'ensemble du Québec, cela représente près de 30 % de la longueur totale du réseau de conduites, alors que ce pourcentage s'élève à près de 70 % à Montréal (Ville de Montréal, 2018c; Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines, 2017).

Lors d'épisodes pluvieux importants, ces conduites voient rapidement leur capacité dépassée, surtout lorsqu'elles sont en aval d'une pente (Osseyrane et coll., 2012). Cela peut alors provoquer des débordements par les systèmes de surverses ou encore par les regards d'égouts ainsi que par les refoulements dans les résidences (Mailhot et coll., 2014; Ministère des Affaires municipales et Occupation du Territoire, 2014; Osseyrane et coll., 2012) inondant et polluant les espaces publics, les infrastructures de transport, les bâtiments et les eaux limitrophes aux centres urbanisés (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018; Thomas et Da Cunha, 2017).

Les volumes d'eau pouvant être déversés ne sont pas négligeables. Pour les villes situées le long des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, le volume des débordements des réseaux d'égouts unitaires représente déjà plus de 90 milliards de litres d'eaux usées brutes rejetées annuellement (Mailhot et coll., 2014). Les contaminants souvent retrouvés dans ces eaux de surverse – comme les agents pathogènes, métaux, phosphore, etc. (Ville de Montréal, 2018c) – sont nuisibles aux écosystèmes aquatiques et riverains, et limitent les possibilités d'usage pour des raisons de santé publique (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018; Jalliffier-Verne et coll., 2017). Par exemple, en temps de fortes pluies, la rivière Saint-Charles, qui traverse la Ville de Québec, reçoit des surverses dont la contamination en fait l'un des cours d'eau les plus touchés par la pollution microbienne au Québec. Malgré l'ajout de réservoirs de rétention qui ont permis de passer de 80 débordements estivaux à seulement quatre et d'imposants travaux de naturalisation des berges, son utilisation à des fins récréatives est interdite en raison des débordements qui subsistent et qui affectent la qualité de l'eau (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018; Ville de Québec, 2018b).

2.4.4 Enjeux relatifs aux infrastructures

En plus des vagues de chaleur et des précipitations intenses, d'autres variables climatiques comme les cycles gel-dégel en période hivernale peuvent altérer prématurément l'enveloppe et la structure des bâtiments et d'autres infrastructures telles que les chaussées (Dawson et coll., 2018; Amec Foster Wheeler Environment & Infrastructure et Credit Valley Conservation, 2017; Olivry, 2012; Auld et coll., 2007) et engendrer des enjeux de sécurité publique (Thomas et Da Cunha, 2017; Valiquette et coll., 2013). Le Québec est d'ailleurs reconnu pour ses nids-de-poule, lesquels sont attribuables à des infiltrations d'eau dans la chaussée qui, lorsqu'elles gèlent, prennent de l'expansion et soulèvent la chaussée, causant des dépressions et des affaissements (Ville de Montréal, 2018a). Ce phénomène est accentué par les périodes de redoux hivernales de plus en plus fréquentes en raison de changements climatiques (voir la figure 2.2 et le portail [Portraits climatiques d'Ouranos](#) [Ouranos, 2018c] pour des figures supplémentaires) et coûte cher aux municipalités. À titre d'exemple, en 2018, la Ville de Montréal a colmaté plus de 175 000 trous dans la chaussée, ce qui a coûté plus de 3 millions de dollars (Portail données ouvertes de la Ville de Montréal, 2018).



Aperçu de la figure interactive Figure 2.2.

Les bâtiments et infrastructures sont des éléments qui ont généralement une longue durée de vie. Il incombe donc aux ingénieurs et aux professionnels en aménagement du territoire, en urbanisme et en architecture de tenir compte de l'évolution des conditions climatiques afin d'adapter les normes et les critères de la conception de bâtiments et d'autres infrastructures, les techniques de construction, ainsi que les pratiques de gestion et d'entretien des actifs (Association des professionnels de la construction et de l'habitation du Québec, 2018; The Institute for Catastrophic Loss Reduction, 2018; Mailhot et coll., 2018; Ministère de la Santé et des Services sociaux, 2017; Roy et coll., 2017; Ingénieurs Canada, 2016; Osseyrane et Kamal, 2012b; Auld et coll., 2007).

2.4.5 Mesures d'adaptation

En milieu urbain, la conservation des espaces naturels et l'intégration d'infrastructures vertes telles que des rues et ruelles vertes, des jardins communautaires, des toits verts, des arbres de rue et des parcs, sont considérées comme des mesures d'adaptation particulièrement prometteuses (voir le chapitre « [Villes et](#)

[milieux urbains](#) » ainsi que l'étude de cas 2.2). Ces mesures d'adaptation répondent à la fois aux problèmes d'îlots de chaleur urbains en diminuant la température de l'air (Sentenac, 2016; Dubois, 2014; Environnement Canada, 2014) et aux problèmes de qualité de l'air (Dadvand et Nieuwenhuijsen, 2018; Franchini et Mannucci, 2018; Vergriete et Labrecque, 2007), en plus de contribuer à mieux gérer les eaux de ruissellement et d'agir comme agent filtrant (Petit et coll., 2018). Elles comportent également de nombreux autres bénéfices tels que l'augmentation de la biodiversité, l'amélioration du cadre de vie pour une meilleure santé physique et mentale, et la bonification des qualités esthétiques et de la valeur économique du milieu où elles se situent (Cloutier, 2018; Beaudoin et Levasseur, 2017; Revéret, 2017; Thomas et Da Cunha, 2017; Collectivités viables, 2013).

Plusieurs initiatives de verdissement portées par des citoyens, des organismes communautaires ou des acteurs publics prennent forme dans les villes du Québec (Cloutier, 2018), incluant les exemples suivants : Le grand projet de la rue Saint-Maurice (voir l'étude de cas 2.2), Milieux de vie en santé (Nature Québec, s.d.), Interventions locales en environnement et aménagement urbain (ILEAU, s.d.), Attestation stationnements écoresponsables (Conseil régional de l'environnement de Montréal, s.d.), Vision de l'arbre de la Ville de Québec (Ville de Québec, 2016), Cultive ta ville (Laboratoire sur l'agriculture urbaine AU/LAB, 2021), le Plan d'action canopée de Montréal (Ville de Montréal et Direction des grands parcs et du verdissement, 2012) et plusieurs autres.

Pour lutter contre les îlots de chaleur, plusieurs collectivités, dont Montréal, ont aussi adopté des règlements privilégiant l'utilisation de revêtements de toitures plus réfléchissants afin de limiter l'absorption du rayonnement solaire par les toits (Ville de Montréal, 2016). De plus en plus de villes au Québec qui vivent des problématiques de la chaleur, comme Montréal, se dotent d'un plan d'intervention en cas de chaleur extrême (Centres intégrés universitaires de santé et de services sociaux du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, 2018). Diverses mesures d'adaptation dans les bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels visent à assurer le confort thermique lorsqu'il fait chaud et humide; quelques exemples de ces mesures sont l'aération (ouverture des fenêtres), la ventilation mécanique et la climatisation. D'autres mesures individuelles comme l'hydratation, la prise de douche, l'accès à des endroits frais, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment, sont encouragées par l'Institut national de santé publique du Québec (2016).

La gestion efficace des eaux de pluie passe quant à elle par une panoplie de mesures. Le contrôle à la source comme le débranchement des gouttières, les systèmes de biorétention ou les bassins de rétention sont des mesures qui apparaissent progressivement dans les municipalités du Québec (Mailhot et coll., 2018, 2014; Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports, 2017; Ouranos, 2015c; Dorner, 2013). Certaines villes rendent d'ailleurs obligatoire le débranchement des gouttières du réseau d'égouts (Ville de Drummondville, 2016).

D'autres mesures comme la séparation des réseaux pluvial et sanitaire ou le redimensionnement de conduites et de bassins de rétention sont parfois nécessaires (Mailhot et coll., 2018, 2014; Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports, 2017; Ouranos, 2015b). Dans le cas où l'on souhaite installer ou prolonger des égouts pluviaux, il faut d'ailleurs maintenant respecter certains critères de calcul établis par le gouvernement du Québec pour évaluer les dimensions de ces ouvrages. Selon ces critères, une majoration de 18 % doit être appliquée aux intensités de précipitations de périodes de retour de plus de deux ans pour tenir compte des effets des changements climatiques (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2017a). Un guide d'autodiagnostic municipal en gestion durable des eaux pluviales a été produit afin de soutenir les municipalités dans leur compréhension de l'enjeu,

de sensibiliser les différents acteurs et de valoriser les bonnes pratiques (Bleau et coll., 2018; Regroupement des Organismes de Bassins Versants du Québec, 2016).

Du côté des infrastructures, les mesures d'adaptation possibles sont nombreuses. Elles varient selon le type d'aléa et le type d'infrastructure. Elles peuvent autant concerner le choix des matériaux que les pratiques de conception, de construction, d'opération, de gestion, d'entretien et de réfection (Mailhot et coll., 2018; The Institute for Catastrophic Loss Reduction, 2018; Ministère de la Santé et des Services sociaux, 2017; Bureau de normalisation du Québec, 2013; Osseyrane et Kamal, 2012a). Quelques exemples incluent adapter la profondeur des fondations aux profondeurs de gel du sol (Association des professionnels de la construction et de l'habitation du Québec, 2018), assurer que l'enveloppe empêche l'humidité de pénétrer dans la structure, ou encore privilégier des matériaux résistants à de nombreux cycles gel-dégel (Auld et coll., 2007).

Afin de sélectionner les meilleures pratiques d'adaptation aux changements climatiques, Ingénieurs Canada propose le protocole d'ingénierie du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP). Il s'agit d'un outil qui aide d'abord à évaluer les vulnérabilités et la capacité d'adaptation d'éléments d'infrastructure individuels sur l'ensemble de leur cycle de vie (conception, exploitation et entretien) (Ingénieurs Canada, 2016). Ces évaluations permettent ensuite de poser des jugements techniques éclairés sur les composantes qui doivent être adaptées. Depuis sa conception, l'outil a été utilisé avec succès pour plusieurs types d'infrastructures et systèmes urbains et dans plusieurs villes du Québec, dont Montréal (Trépanier et Haf, 2015), Laval (Lamarre et Galarneau, 2011) et Trois-Rivières (Osseyrane et Kamal, 2012a). Bien que l'accès à des données climatiques spécifiques pour le cadre bâti demeure limité (Roy et coll., 2017), l'outil permet de prioriser les principaux risques pour les systèmes à l'étude et d'identifier des mesures pertinentes pour les adapter à des conditions changeantes. Ces mesures peuvent inclure le suivi de l'état des composantes du système, des programmes de formation pour les opérateurs et gestionnaires, la révision des programmes d'entretien, etc.

D'autre part, en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, les projets soumis à une évaluation environnementale doivent maintenant tenir compte des potentiels impacts des changements climatiques sur le projet, ainsi que l'impact combiné des changements climatiques et du projet sur le milieu récepteur (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2021c).

Enfin, les acteurs du monde municipal québécois ont accès à une base de données regroupant près de 500 ressources (guides, rapports, outils, méthodes, etc.) portant sur l'ensemble des enjeux climatiques touchant le milieu urbain (Bleau et coll., 2018). Un guide d'élaboration d'un plan d'adaptation aux changements climatiques destiné au milieu municipal est également disponible (Ouranos, 2010). Bien que la plupart des municipalités en sont aux premières étapes de l'adaptation (Valois et coll., 2017b; c), quelques-unes d'entre elles ont déjà élaboré, voire adopté des plans et des stratégies d'adaptation aux changements climatiques (Thomas et Da Cunha, 2017), dont Trois-Rivières (Ville de Trois-Rivières, s.d.), l'agglomération de Montréal (Ville de Montréal, 2015), Laval (Ville de Laval, s.d.), Sherbrooke (Enviro-accès, 2013), Québec (Ville de Québec, 2018a), Rivière-au-Tonnerre (Beaulieu et Santos Silva, 2014), ainsi que les communautés autochtones de Odanak et de Wôlinak (Grand Conseil de la Nation Waban-Aki, 2015b). Il est à noter que les populations et les municipalités rurales et éloignées ont généralement des capacités financières et humaines plus limitées, ce qui peut complexifier l'adaptation aux changements climatiques dans ces milieux (voir le chapitre « [Collectivités rurales et éloignées](#) »; Mehiri et Gosselin, 2016).

Étude de cas 2.2 : Projet de la rue Saint-Maurice

Un tronçon de la rue Saint-Maurice à Trois-Rivières a été rénové afin de lutter contre les îlots de chaleur et de diminuer le ruissellement des eaux pluviales (voir la figure 2.6; voir [l'étude de cas 2.6](#) du chapitre « [Villes et milieux urbains](#) »). Des espaces de stationnement en bordure de rue ont été remplacés par des plates-bandes captant et filtrant l'eau de pluie dans lesquelles plus de 135 arbres, 1 000 arbustes et 18 000 plantes ont été plantés. L'ensemble des travaux vise également à favoriser la recharge de la nappe phréatique, source principale d'eau potable d'un secteur de la ville (Ville de Trois-Rivières, 2018).



Figure 2.6 : Projet de réaménagement de la rue Saint-Maurice à Trois-Rivières. Source : Ville de Trois-Rivières, 2018.

Devant le caractère exemplaire de cette réalisation municipale, l'Association des ingénieurs municipaux du Québec a décerné à la Ville de Trois-Rivières le prix Génie-Mérites 2018 (Ville de Trois-Rivières, 2018). Ce projet, réalisé entre 2017 et 2018, fait dorénavant l'objet d'un suivi afin de mesurer la performance des infrastructures vertes en contexte de changements climatiques relativement à la qualité et à la quantité d'eau à la sortie de ces infrastructures (Ouranos, 2017c).

2.5 Les zones côtières de l'est du Québec sont de plus en plus menacées par des aléas climatiques

Les zones côtières de l'est du Québec sont aux prises avec des enjeux importants d'érosion et de submersion côtières, exacerbés par la réduction du couvert de glace qui amplifie l'impact des tempêtes. Devant la gravité des impacts cumulés sur les environnements côtiers, les populations habitant le long du littoral québécois aménagent leur territoire autrement pour s'adapter aux changements climatiques.

Les changements climatiques modifient les conditions d'englacement et le niveau marin relatif du golfe et de l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Ceci aggrave et continuera d'aggraver les effets des tempêtes en hiver, en accentuant l'érosion et la submersion côtières. L'importance des dégâts matériels et des impacts environnementaux qui peuvent en résulter fait en sorte que les communautés doivent aménager leur littoral autrement. Démantèlements de murs et d'enrochements, reconstructions de milieux naturels, déplacements de résidences et interdictions de construire le long du littoral sont des exemples de mesures mises en œuvre pour adapter les milieux côtiers aux impacts des changements climatiques.

2.5.1 Introduction

Avec l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent, l'est du Québec possède un important littoral qui s'étend sur plus de 3 250 km (voir la figure 2.7; Bernatchez et coll., 2015). La vitalité économique et la sécurité des populations qui y vivent dépendent des services rendus par les écosystèmes côtiers tels que les plages, les barachois (une étendue d'eau saumâtre, séparée de la mer par un banc de sable ou de gravier), les lagunes et les marais côtiers (voir le chapitre « [Services écosystémiques](#) »). Les collectivités dépendent aussi d'infrastructures essentielles situées dans la zone côtière (routes nationales, ports, quais, marinas, etc.), qui soutiennent les principales industries comme la pêche, le tourisme et le secteur minier (Bourque et Simonet, 2008). Or le littoral de la zone maritime du Saint-Laurent est particulièrement sensible aux aléas climatiques et hydrologiques à cause de sa nature géologique.

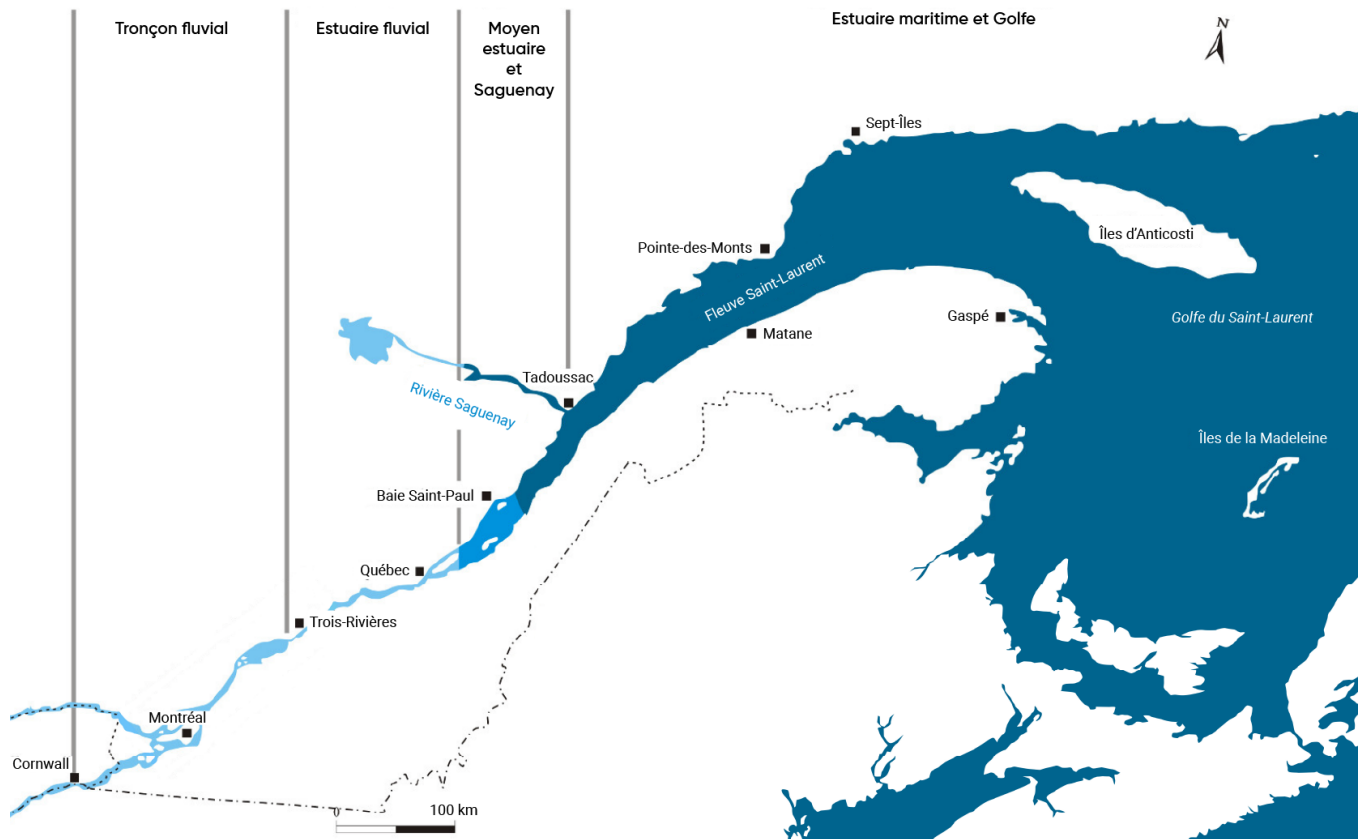


Figure 2.7 : Tronçon fluvial, estuaire et golfe du Saint-Laurent. Source : Plan d'action Saint-Laurent, s.d.

2.5.2 Réduction du couvert de glace

En raison du réchauffement des températures, une réduction du couvert de glace et de la période d'englacement a été observée dans la zone maritime du Saint-Laurent depuis plusieurs décennies, et cette tendance est appelée à se poursuivre (Galbraith et coll., 2017). Conséquemment, les côtes sont moins bien protégées par les glaces et sont plus vulnérables à l'assaut des vagues (Savard et coll., 2008) et surtout des vagues de tempête. En 2016, année pendant laquelle les conditions d'englacement étaient sous la normale (Galbraith et coll., 2017), la tempête du 16 décembre a sectionné la route 132, isolant ainsi durant trois jours le village de La Martre, en Gaspésie (voir la figure 2.8; Sûreté du Québec, 2016). Ces types d'événements (absence de glaces et tempêtes), sont déjà fréquents dans ces régions¹ mais les changements climatiques pourraient, en modifiant leur fréquence et leur intensité en période hivernale, accentuer leurs impacts (Senneville et coll., 2014).

1 Exemples de tempêtes récentes : 30 décembre 2016 en Gaspésie, 30 décembre 2017 sur la Côte-Nord, 29 novembre 2018 aux Îles-de-la-Madeleine (Dubé, 2016; St-Pierre, 2017; Saint-Arnaud et Lowrie, 2018).



Figure 2.8 : Des sections de la route 132 emportées par les vagues à La Martre en Gaspésie. Source : Sûreté du Québec, 2016.

2.5.3 Hausse du niveau marin, érosion et submersion

En plus de la diminution du couvert de glace, une hausse du niveau relatif de la mer est attendue (James et coll., 2014). Elle sera variable d'une région à l'autre (Savard et coll., 2008), mais plus marquée à certains endroits comme aux Îles-de-la-Madeleine. La submersion y sera accentuée par le fait que les îles s'enfoncent graduellement à cause du phénomène de subsidence de la croûte terrestre² (Boyer-Villemare et coll., 2016).

D'autre part, il faut noter que le littoral de la zone maritime du Saint-Laurent dans son ensemble est particulièrement sensible à l'érosion en raison de sa composition géologique de roches sédimentaires

2 La subsidence est un affaissement progressif de la croûte terrestre en raison de la déglaciation de l'ancienne calotte glaciaire, nommée Inlandsis continental (il y a 20 à 25 000 ans). À certains endroits c'est plutôt un relèvement qui a lieu (Atkinson et coll., 2016).

meubles et friables (Morneau et coll., 2014). Ainsi, en 2013, 50 % du littoral était en érosion et 43 % était potentiellement à risque de submersion (Bernatchez, 2015). Bien que le recul annuel moyen de la côte varie selon les secteurs, par endroits, il dépasse 1 m/an (Chaire de recherche en géoscience côtière et Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, 2018). L'érosion est très importante sur la Côte-Nord, notamment sur le territoire de Uashat Mak Mani-Utenam, où elle est accentuée par les vagues de tempêtes, les glissements de terrain, ainsi que la diminution de la glace côtière (Bernatchez et coll., 2012).

2.5.4 Impacts sur les infrastructures, les populations et les écosystèmes côtiers de l'est du Québec

Les changements climatiques pourraient aussi avoir diverses conséquences graves sur les infrastructures (Circé et coll., 2016c). Par exemple, si aucune mesure d'adaptation n'est mise en place, plus de 5 000 bâtiments et près de 300 km de routes pourraient être exposés à l'érosion d'ici 2065 (Bernatchez et coll., 2015; Larrivée et coll., 2015). Ces conséquences conduiraient à une perte économique de près de 1,5 milliard de dollars d'ici le milieu du siècle (Bernatchez et coll., 2015), en plus d'exposer les collectivités à des risques d'isolement géographique (Boyer-Villemaire et coll., 2014; Drejza et coll., 2014b).

Les modifications territoriales, par la détérioration du paysage et de son usage récréatif, les dommages au patrimoine historique et culturel, ainsi que la perte d'accès à la mer entraînent une diminution du bien-être et de la santé mentale (anxiété, insécurité, etc.) (Circé et coll., 2016c; Lapointe et coll., 2015; Boyer et Villa, 2011). Les populations riveraines et côtières sont d'ailleurs plus susceptibles de subir des impacts psychosociaux (choc post-traumatique, dépression, etc.) et physiques (problèmes cardiaques, respiratoires et cutanés) importants en raison de leur exposition aux inondations, à l'érosion et à la submersion (Saulnier et coll., 2017; Vanasse et coll., 2015; Lane et coll., 2013; Alderman et coll., 2012). L'est du Québec est particulièrement à risque en raison de sa population vieillissante et est moins favorisée sur le plan économique (voir la section 2.2; Institut national de santé publique du Québec, *Avenir d'enfants et Québec en forme*, 2018). Ces modifications pourraient également occasionner une baisse d'achalandage touristique, des activités de l'industrie maritime et des pêches, entraînant des pertes importantes de revenus pour les régions (voir l'encadré 2.1; voir l'étude de cas 2.3; Circé et coll., 2016c).

Les écosystèmes côtiers, qui jouent un rôle essentiel dans la protection du littoral et la filtration des eaux, subiront aussi des impacts (Van et Faure, 2016; Bernatchez et Fraser, 2012). L'effet combiné de la hausse du niveau de la mer et de la présence d'obstacles naturels (p.ex. des falaises) ou anthropiques (p. ex. des routes, des murs, des enrochements) freine le déplacement naturel de l'écosystème vers l'intérieur des terres, ce qui entraîne une perte de sa superficie, phénomène qui se nomme coincement côtier (voir le chapitre « [Services écosystémiques](#) »; Bernatchez et coll., 2016; Bernatchez et Quintin, 2016). Actuellement, 43 % des écosystèmes côtiers du Québec maritime n'ont aucune marge de recul, car ils sont situés à moins de 5 mètres d'un obstacle (voir la figure 2.9). Ainsi, si aucune mesure n'est mise en place pour compenser l'impact du coincement côtier, il est estimé que 25 % de la superficie de ces écosystèmes pourraient disparaître d'ici 2060 (Bernatchez et coll., 2016). En plus de contribuer au coincement côtier, les ouvrages anthropiques peuvent aussi, selon les types de côtes, accentuer l'érosion à leurs extrémités, phénomène appelé l'effet de bout (Drejza et coll., 2014a; Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la

Lutte contre les changements climatiques, 2014a), et augmenter la vulnérabilité des côtes aux aléas climatiques (Bernatchez et coll., 2008).

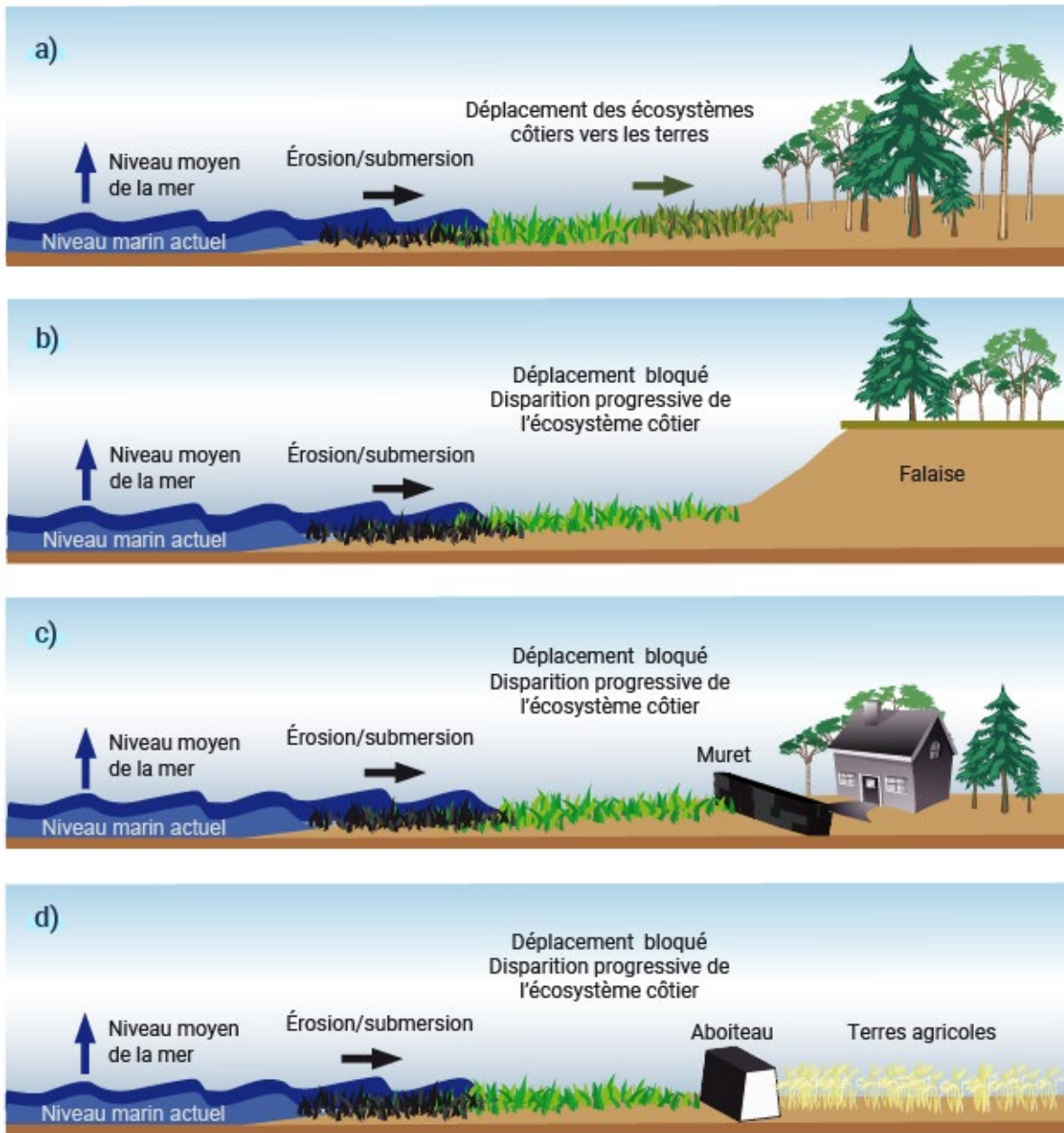


Figure 2.9 : Schéma illustrant les facteurs qui influencent le coincement côtier. Source : Bernatchez et Quintin, 2016.

2.5.5 Mesures d'adaptation

Il existe un éventail de mesures d'adaptation pour réduire l'impact des changements climatiques en milieu côtier (Circé et coll., 2016c). Leur choix devrait être basé sur les caractéristiques physiques et humaines des milieux concernés. Certaines options, parce qu'elles respectent mieux les conditions et dynamiques côtières naturelles, sont dites non structurelles et sont catégorisées comme méthodes douces. Parmi ces options, on trouve, par exemple la réalisation de travaux de recharge de plages en sédiments, de végétalisation des berges (Bachand et Comtois, 2016; ZIP Îles de la Madeleine, 2014), la conservation des écosystèmes côtiers (Bernatchez et coll., 2016) mais aussi la relocalisation de résidences le long du littoral plus éloignées du front de mer (voir le chapitre « [Services écosystémiques](#) »; Paquette-Comeau, 2018).

Par exemple, au parc national Forillon, une naturalisation de la côte par le démantèlement d'un enrochement sur 1,5 km, ainsi que le déplacement d'un tronçon de la route nationale 132, a permis de limiter l'érosion (Parcs Canada, 2018). À Sainte-Flavie, le retrait d'une cinquantaine de résidences trop près d'un rivage en forte érosion a été retenu comme la meilleure option d'adaptation. De plus, afin d'éviter des dommages collatéraux sur la vitalité de la municipalité ainsi que sur la santé mentale de ses résidents, la municipalité a prévu l'aménagement d'un nouveau projet domiciliaire et a engagé une chargée de projet en résilience côtière afin d'accompagner les résidents dans ce processus très émotif (Paquette-Comeau, 2018). D'ailleurs, la municipalité régionale de comté (MRC) de la Mitis, dont fait partie Ste-Flavie, a adopté une nouvelle réglementation en 2018 afin de limiter le développement de nouvelles constructions en zone côtière (Ville de Métis-sur-Mer, 2018).

Encadré 2.1 : L'analyse coûts-avantages des options d'adaptation

L'analyse coûts-avantages (ACA) est une méthode qui permet de comparer la somme des avantages nets de chaque option d'adaptation avec la non-intervention et de les classer en fonction de leur performance économique (Circé et coll., 2016c). Tous les impacts sont pris en compte, tels que la perte de vue sur la mer, ou encore la détérioration d'un écosystème. Ils auront tous un poids sur la rentabilité économique d'une solution d'adaptation à différents horizons temporels (Da Silva et coll., 2019). Les résultats de cinq études de cas réalisées dans les régions du Bas-Saint-Laurent, de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine révèlent qu'il est souvent plus rentable d'agir que de ne rien faire, et ce, dans presque tous les secteurs étudiés (Circé et coll., 2016a, b, d, e, f). C'est ainsi que les ACA constituent des outils d'aide à la décision pour soutenir les décideurs dans leur choix de mesures d'adaptation (voir le chapitre « [Coûts et avantages liés aux impacts des changements climatiques et aux mesures d'adaptation](#) »; Circé et coll., 2016c).

Les événements des décennies 2000 et 2010 (Quintin et coll., 2013) ont souligné l'urgence d'agir et ont entraîné plusieurs initiatives de gouvernance locale et à l'échelle du Québec maritime (Chouinard et coll., 2017; Noblet et Brisson, 2017; Boyer-Villemaire et coll., 2015). Il s'agit notamment de soutien aux

municipalités situées le long du Saint-Laurent confrontées aux aléas côtiers par le Plan d'action 2013–2020 sur les changements climatiques (Gouvernement du Québec, 2012), le Plan d'action Saint-Laurent 2011–2026 (Plan d'action Saint-Laurent, s.d.-b) ainsi qu'Avantage Saint-Laurent, la nouvelle vision maritime du Québec (Ministère des transports du Québec, 2021). Il s'agit aussi de développer les connaissances scientifiques grâce notamment au Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières (Université du Québec à Rimouski, 2017), et son important projet de recherche-action, Résilience côtière, ainsi que ceux du consortium Ouranos qui contribuent à mieux connaître les impacts des aléas côtiers et à outiller adéquatement les municipalités pour y faire face (Fraser et coll., 2017; Marie et coll., 2017; Beaulieu et coll., 2015; Drejza et coll., 2014b). Localement, les acteurs par l'entremise d'organisations telles que le réseau des comités de zones d'intervention prioritaire coordonnés par Stratégies Saint-Laurent, des Tables de concertation régionale, les Alliances de Recherche Universités-Communautés, les Organismes de Bassins Versants, Conservation de la nature Canada et plusieurs autres, participent activement à la gestion intégrée et à l'adaptation du littoral maritime.

Étude de cas 2.3 : Projet de protection et de réhabilitation du littoral de l'Anse du Sud de Percé, QC

À Percé en Gaspésie, les tempêtes du 30 décembre 2016 et du 11 janvier 2017 ont complètement détruit la promenade piétonnière déjà vétuste de l'Anse du Sud sur plus de 200 mètres (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2017). L'ampleur des dégâts a incité la ville de Percé à protéger de façon durable les infrastructures touristiques le long du littoral et au cœur de la ville.

Percé a donc amorcé une démarche de protection et de réhabilitation du littoral afin qu'il soit plus résilient aux changements climatiques. Pour faciliter la prise de cette décision, une analyse coûts-avantages (ACA) a évalué la rentabilité économique de nombreuses mesures d'aménagements possibles en comparaison à un scénario sans intervention (voir le chapitre « [Coûts et avantages liés aux impacts des changements climatiques et aux mesures d'adaptation](#) »). L'ACA révèle qu'en l'absence d'intervention, les dommages majeurs voire la destruction des infrastructures côtières pourraient mener à des pertes totales actualisées de plus de 700 M\$ sur 50 ans, dont la plus grande partie serait attribuable à une baisse d'achalandage touristique. La recharge de plage avec galets s'est révélée être l'option avec le plus d'avantages actualisés nets qui s'élèvent à environ 770 M\$ sur 50 ans par rapport à la non-intervention (Circé et coll., 2016b).

C'est ainsi qu'au cours de l'été 2017, plus d'un kilomètre de plage a été aménagé (voir la figure 2.10). Une nouvelle promenade et des aménagements récréotouristiques ont aussi été réalisés pour moderniser le visage du centre-ville et de préserver, voire améliorer, l'attrait touristique du lieu (Ville de Percé, 2017).



Figure 2.10 : Des photos avant et après les travaux au site de Percé. Source : © Steve Morin et © Gwénaëlle Paque

2.6 Les changements climatiques affectent les régimes hydriques, la disponibilité et la qualité de l'eau

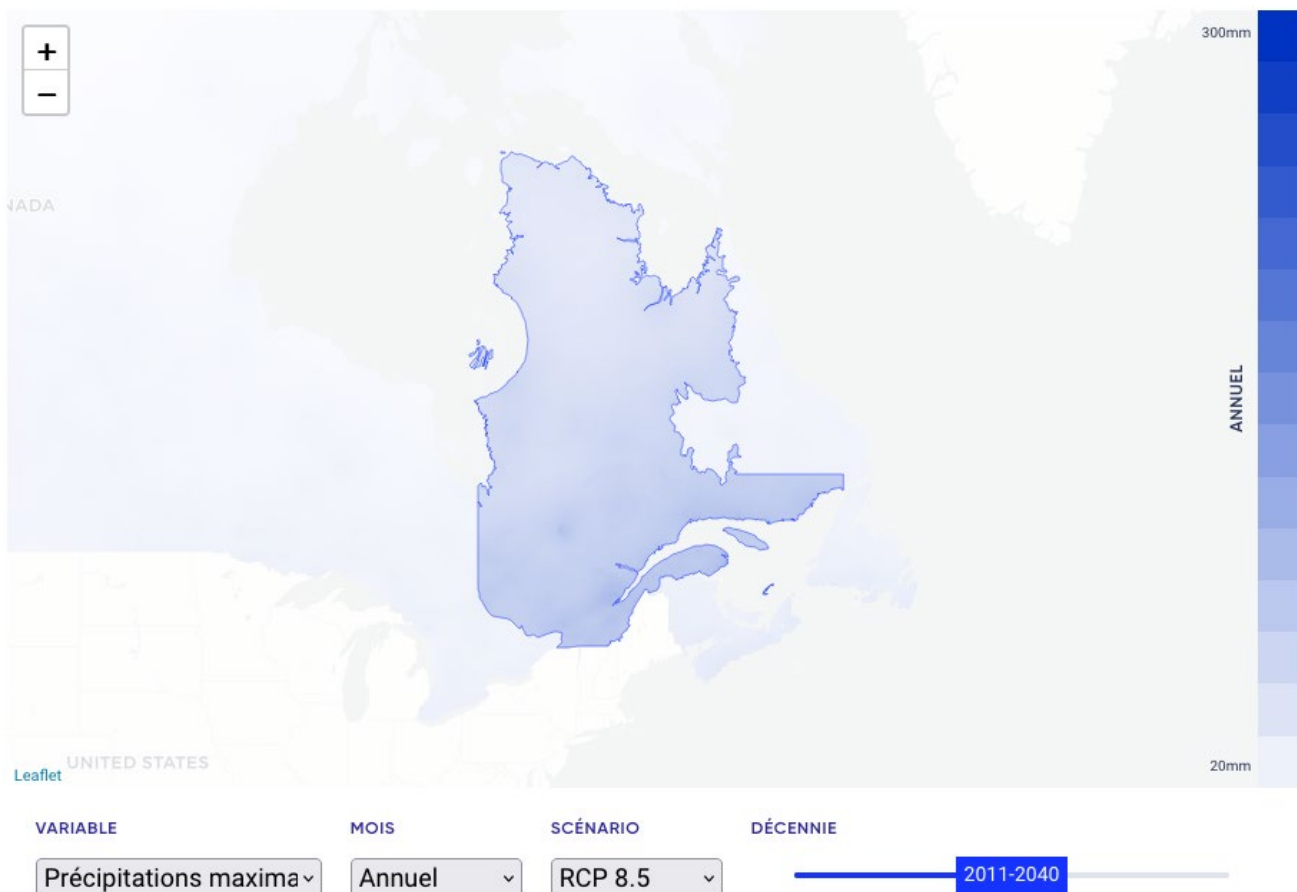
Les lacs et les rivières du Québec, de même que le fleuve Saint-Laurent, seront touchés par les changements climatiques, qui modifieront les niveaux d'eau, les risques d'inondation, ainsi que la disponibilité et la qualité de l'eau. En réponse aux transformations potentielles des régimes hydriques, le Québec met en œuvre des mesures d'adaptation telles que la mise à jour de la cartographie des zones inondables, la création d'un système de prévision des inondations et la protection des milieux humides.

Au cours du 21^e siècle, il est projeté que les changements climatiques perturberont les processus liés aux crues (pluie, neige, fonte, etc.) et modifier le régime d'écoulement des cours d'eau du Québec. Selon la physiographie des bassins versants, ces changements pourraient modifier les probabilités d'occurrence des inondations, qui occasionnent de nombreux dommages matériels, ainsi que des impacts sanitaires, psychosociaux et économiques. La majorité des municipalités québécoises ont une portion de leur territoire située en bordure d'un cours d'eau, ce qui les expose à des risques d'inondation. Par ailleurs, une augmentation de la sévérité des périodes d'étiage et leurs impacts sur la qualité de l'eau pourraient compromettre divers usages comme l'approvisionnement en eau potable, l'irrigation, la navigation et la production hydroélectrique. Le gouvernement et les acteurs locaux priorisent dorénavant ces enjeux, et de nombreux outils sont maintenant offerts afin de mieux préparer la population à une plus grande variabilité des niveaux d'eau.

2.6.1 Introduction

Les milliers de plans d'eau du Québec représentent 3 % des réserves d'eau douce de la planète (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018b). Des écosystèmes variés et de nombreuses activités humaines en dépendent – une gestion de l'eau appropriée est primordiale (voir le chapitre « [Ressources en eau](#) »; Lachance-Cloutier et coll., 2015).

En effet, les régimes hydrologiques des cours d'eau du Québec méridional seront sujets à des redoux hivernaux plus fréquents, à une hausse des précipitations sous forme de pluie en hiver et au printemps, et à des épisodes de pluies extrêmes plus intenses en été et en automne (voir la figure 2.2 et le portail [Portraits climatiques d'Ouranos](#) [Ouranos, 2018c] pour des figures supplémentaires; Ouranos, 2018c, 2015a, b; Tilmant et coll., 2017; Sillmann et coll., 2013; Mailhot et coll., 2012; Monette et coll., 2012). À l'horizon 2050, des débits moyens plus forts durant l'hiver sont prévus, ainsi qu'un devancement de la crue printanière (Lachance-Cloutier et coll., 2018). D'autre part, des étiages plus importants en été, contrastés de crues plus intenses à l'été et à l'automne, sont anticipés pour une large portion du Québec méridional (Lachance-Cloutier et coll., 2018; Tilmant et coll., 2017; Ouranos, 2015b).



Aperçu de la figure interactive Figure 2.2.

2.6.2 Inondations

Les changements hydrologiques prévus pourraient influencer la récurrence et l'intensité des inondations, tant celles par eau libre (Lachance-Cloutier et coll., 2018; Ouranos, 2015b) que celles par embâcles et débâcles durant l'hiver (Turcotte et coll., 2020; Thomas et coll., 2012) ainsi que les inondations par refoulement de conduites qui sont traitées dans la section 2.4.

Ces phénomènes sont récurrents pour le Québec (Mayer-Jouanjan et Bleau, 2018; Ouranos, 2018c), car plusieurs municipalités sont situées en bordure d'un cours d'eau, et même construites dans des zones inondables répertoriées (Thomas et coll., 2012). La décennie des années 2010 a d'ailleurs été marquée par une succession de sinistres d'inondation dans plusieurs communautés du Québec (Le Journal de Montréal, 2019; Gouvernement du Québec, 2018a; CNW Telbec et Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire, 2017; Ministère de la Sécurité publique du Québec, 2017; Gouvernement du Québec, 2013) et d'importantes conséquences matérielles, sociales, sanitaires, psychologiques et économiques en ont découlé (Généreux et coll., 2020; Bustinza et Gosselin, 2014; Thomas et coll., 2012; Maltais et coll., 2000).

Ces inondations affectent les bâtiments et les infrastructures, dont certains essentiels, notamment en milieu urbain où les impacts sont généralement exacerbés par la concentration de la population et les activités socio-économiques (Thomas et coll., 2012; Saint-Laurent et Hähni, 2008). Les dommages directs causés par ces aléas représentent déjà des coûts importants, soit environ 70 M\$/an pour le gouvernement du Québec pendant la période de 1991–2013 (Larrivée et coll., 2015), sans compter les dommages indirects liés à la valeur foncière des propriétés affectées et à la fiscalité municipale (Ville de Laval, 2017). Plus récemment, suite aux inondations de 2017, le gouvernement du Québec a dû déboursier près de 360 M\$ en aide financière (Ministère de la Sécurité publique du Québec, 2021). Ces coûts pourraient augmenter en raison de l'impact combiné des changements climatiques et des choix d'aménagement du territoire qui seront faits dans le futur.

2.6.3 Disponibilité et qualité de l'eau

Bien que l'eau potable distribuée au Québec soit généralement d'excellente qualité (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2014a), les eaux de surfaces et souterraines pourraient être touchées par des étiages plus importants qui limiteront leur capacité de dilution (Rondeau-Genesse et coll., 2016; Ouranos, 2015b). Une telle situation s'ajouterait aux nombreuses pressions anthropiques déjà existantes telles que l'industrialisation, l'urbanisation, les activités agricoles, la villégiature et l'absence ou l'insuffisance de certains systèmes de traitement des eaux usées qui, au fil des ans, ont détérioré la qualité des eaux (voir le chapitre « [Ressources en eau](#) »; Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2014b).

Des étiages plus sévères pourraient aussi compromettre l'approvisionnement en eau à des fins agricoles et industrielles, la navigation fluviale, la production hydroélectrique et diverses activités récréatives (Ouranos, 2015b). Ils pourraient également avoir une incidence sur la capacité de captage de plusieurs usines de traitement qui requièrent un niveau d'eau minimum pour assurer la production d'eau potable (Foulon et Rousseau, 2018; Chan et coll., 2015) et modifier l'évolution de l'écoulement et de la recharge des nappes d'eau souterraines (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2017b).

La hausse des températures pourrait, quant à elle, favoriser la croissance et la prolifération d'algues, dont les cyanobactéries toxiques dans les milieux propices à l'eutrophisation, ainsi que des pathogènes tels qu'*Escherichia coli*, altérant par le fait même les sources d'eau potable et présentant un enjeu de santé publique (Jalliffier-Verne et coll., 2017; He et coll., 2016; Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2014b; Zhang et coll., 2012; Bird et coll., 2009).

2.6.4 Fleuve Saint-Laurent

Le fleuve Saint-Laurent est une figure emblématique du paysage hydrographique du Québec. Plus de 80 % de la population vit dans sa vallée (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018c) et plus de 75 % des industries du Québec se situent sur ses rives (Comtois et Slack, 2016). Son système hydrographique draine 25% des réserves mondiales d'eau douce (Gouvernement du Canada, 2017), et il est la source d'approvisionnement en eau potable pour près d'un tiers des Québécois (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018d; Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2017b).

Au cours des prochaines décennies, les changements climatiques pourraient avoir une incidence sur les apports nets en eau dans les Grands Lacs et, par conséquent, pourraient affecter les niveaux d'eau du fleuve Saint-Laurent (Larrivée et coll., 2016; Music et coll., 2015). Étant donné la complexité hydrologique de ce système, une forte incertitude demeure quant à la projection des impacts des changements climatiques sur le bilan hydrique des Grands Lacs. Toutefois, une fréquence accrue des épisodes de bas niveau d'eau à la fin de l'été et à l'automne est anticipée (Music et coll., 2015).

Ces baisses d'apports en eau dans le tronçon fluvial du Saint-Laurent pourraient avoir des répercussions sur ses écosystèmes et sur les activités économiques qui en dépendent, telles que la pêche (He et coll., 2016; Larrivée et coll., 2016; Groupe de travail Suivi de l'état du Saint-Laurent, 2014), la navigation commerciale et de plaisance (Comtois et Slack, 2016; Bleau et coll., 2015a; Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2014a), la production hydroélectrique (Desjarlais et Da Silva, 2016), l'approvisionnement en eau potable et les activités récréatives (Larrivée et coll., 2016; Chan et coll., 2015). Les baisses de débits pourraient aussi diminuer l'attrait de certaines propriétés riveraines et ainsi affecter leur valeur foncière (Özdilek et Revéret, 2015).

2.6.5 Mesures d'adaptation

Les cartes sont des outils importants pour la sensibilisation, la gestion des situations d'urgence, la planification du territoire et le soutien à la prise de décision (Ouranos, 2018c; Thomas et coll., 2012). Certains efforts de cartographie de la vulnérabilité aux inondations ont été réalisés comme l'Atlas des vulnérabilités de la population québécoise aux aléas climatiques (Barrette et coll., 2018).

Toutefois, les événements de 2017 ont révélé que la cartographie des zones inondables était incomplète, parfois désuète et non uniformisée dans la plupart des régions de la province, ce qui limite le potentiel d'adaptation du territoire (Corriveau et coll., 2019). Un effort majeur de mise à jour a ainsi débuté au

lendemain de ces sinistres dans plusieurs organismes municipaux tels que la Communauté métropolitaine de Montréal, la Communauté métropolitaine de Québec, la Ville de Gatineau et plusieurs autres MRC (Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation du Québec, 2019). Le gouvernement du Québec a également entrepris le projet INFO-Crue, qui vise à offrir des outils permettant la délimitation des zones inondables dans une grande partie du Québec méridional en tenant compte des changements climatiques et à mettre sur pied une cartographie prévisionnelle des crues sur un horizon de quelques jours, ainsi que des outils pour les fins d'aménagement du territoire (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2019).

Il n'en demeure pas moins qu'une importante part des personnes qui résident en zones inondables ne sont pas conscientes du risque auquel elles sont exposées (voir le chapitre « [Ressources en eau](#) »; Thistlethwaite et coll., 2017). Celles qui en sont conscientes sont toutefois plus susceptibles d'adopter des comportements préventifs lorsque des mesures d'aide financière sont offertes et lorsqu'elles sont sensibilisées quant aux potentielles répercussions sur leur santé (Valois et coll., 2017e; Poussin et coll., 2014; Kellens et coll., 2013; Bubeck et coll., 2012). Le gouvernement du Québec a accru ses efforts de sensibilisation auprès des citoyens, des municipalités et des intervenants régionaux à la suite des inondations majeures survenues au Québec en 2011, 2017 et 2019 (Gouvernement du Québec, 2018a; Ministère de la Sécurité publique du Québec, 2018b, 2014). De plus, les programmes d'aide financière ont également été bonifiés pour soutenir la mise en place de mesures de protection et de relocalisation de personnes résidant en zones inondables (Ministère de la Sécurité publique du Québec, 2021; 2018b). Ces investissements dans la prévention et la gestion des risques s'ajoutent aux outils déjà existants tels que la plate-forme d'alerte Vigilance ou encore le système de surveillance de la rivière Chaudière (Ministère de la Sécurité publique du Québec, s.d.; COBARIC, s.d.).

Face aux enjeux de qualité de l'eau, plusieurs mesures de prévention peuvent être envisagées, comme la protection des sources d'eau, prise en compte par la Stratégie de protection et de conservation des sources destinées à l'alimentation en eau potable (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2012). Le suivi de la qualité des cours d'eau du Québec, le *Règlement sur la qualité de l'eau potable*, ainsi que les outils d'alerte et les mesures préventives comme les avis d'ébullition d'eau sont des mécanismes qui aident à faire face à des situations de dégradation de la qualité de l'eau et aux enjeux de santé publique qui en découlent (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, 2021a). De plus, le gouvernement du Québec s'est récemment doté d'une Stratégie québécoise de l'eau (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018d) qui vise notamment à mieux prévenir et gérer les risques liés à l'eau.

L'aménagement du territoire est un incontournable de la gestion des enjeux liés à l'eau. Par exemple, lorsqu'il est réfléchi en fonction des différents niveaux de risques, l'aménagement peut restreindre le développement dans les zones inondables et dans les zones de mobilité des rivières et réduire la vulnérabilité et l'exposition de la population (Ouranos, 2018b; Thomas et coll., 2018; Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2015; Boyer et Roy, 2013; Biron et coll., 2013). Suite aux inondations de 2019, le gouvernement du Québec a ainsi décrété une zone d'intervention spéciale dans laquelle il a imposé un moratoire sur la construction et la reconstruction de bâtiments détruits par une inondation, et ce, jusqu'à l'élaboration d'un nouveau cadre normatif pour la gestion des zones inondables et à sa mise en œuvre par les municipalités (Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation, 2019).

Un autre exemple est la conservation des milieux humides qui aident à stocker temporairement les eaux de crues, à réguler les débits et dépolluer les lacs et les cours d'eau (Biron, 2015; Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2015; Fournier et coll., 2013; Olar et coll., 2013). Cette conservation est encadrée par le *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques*, ainsi qu'une loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques qui modifie cinq autres lois, afin de mettre l'accent sur le caractère particulier de ces milieux (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, 2021b).

Ces mesures procurent des avantages connexes et évitent des investissements majeurs liés à la gestion des situations d'urgence et à la mise en place de mesures structurelles telles que des digues, des barrages, des enrochements, l'artificialisation des berges, etc. (GIEC, 2014b; Olar et coll., 2013). Ces dernières mesures sont discutables, puisqu'elles peuvent avoir pour effet d'amplifier l'érosion des berges et peuvent procurer un faux sentiment de sécurité n'éliminant pas complètement le risque (Ouranos, 2018c, 2015b; Morneau et coll., 2014; Programme de mise en valeur du lac Champlain, 2013).

À l'instar de plusieurs pays et d'autres provinces canadiennes, le Québec met en œuvre la gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV) (Cloutier, 2018; Ministère du Développement durable de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques, 2018 a, c; Pelletier, 2017; Conseil canadien des ministres de l'environnement, 2016). Par l'entremise d'un plan directeur de l'eau, les organismes de bassins versants du Québec (OBV) se partagent le territoire en 40 zones et ont pour objectifs de mobiliser les différents acteurs concernés par l'eau, tels que les municipalités et les MRC, les citoyens, les usagers privés, etc., et les amener à collaborer ensemble pour protéger et améliorer la qualité de l'eau, ainsi que de limiter les risques et les dommages causés par l'eau tels que les inondations (Comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu, s.d.; Regroupement des organismes de bassins versants du Québec, 2018a). Bien que la GIEBV soit jugée comme indispensable à une saine gestion de l'eau et du territoire, les OBV du Québec n'ont pas de pouvoir décisionnel; ainsi, ils jouent davantage un rôle de sensibilisation et de concertation (voir l'encadré 2.2; Milot et coll., 2015). La concertation entre les différents acteurs de l'eau, lors de la prise de décision en aménagement du territoire ou en gestion de l'eau est, par ailleurs, un principe incontournable pour assurer la réussite des mesures d'adaptation (voir l'étude de cas 2.4; Baril et coll., 2020; Therrien et coll., 2019).

Encadré 2.2 : La RésAlliance

La RésAlliance est une communauté de pratique québécoise en adaptation aux changements climatiques propulsée par le regroupement des organismes de bassins versants du Québec. Elle a été créée en réponse aux événements d'inondations de 2017 afin d'assurer un transfert de connaissances et un partage d'expériences entre les différentes collectivités qui doivent s'adapter aux nouvelles réalités climatiques touchant la gestion de l'eau. Elle propose une démarche d'adaptation, un apprentissage par les pairs et une série d'outils incluant une liste de bonnes pratiques, ainsi que des webinaires (Regroupement des Organismes de Bassins Versants du Québec, 2018b).

Quant au fleuve Saint-Laurent, la mise en œuvre de la gestion intégrée du Saint-Laurent s'inscrit dans les objectifs de la Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés et vise à renforcer sa protection (Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Solidarité sociale, 2021). Elle se concrétise par la tenue, chaque année, du Forum Saint-Laurent, et par la mise en place de tables de concertation régionales dont plusieurs sont coordonnées par les comités de zone d'intervention prioritaire (ZIP). Ces tables regroupent des intervenants régionaux concernés par la gestion des ressources et des usages de leur portion du Saint-Laurent et contribuent à mettre en œuvre le Plan d'action Saint-Laurent 2012–2026 (Plan d'action Saint-Laurent, s.d-a). Ce dernier vise à réduire la pollution, à protéger la santé humaine, à conserver, à restaurer et à aménager des habitats pour la faune et la flore, à encourager les pratiques de navigation durables et à mobiliser les communautés (Gouvernement du Québec et Gouvernement du Canada, 2011). Une Alliance des villes des Grands Lacs et du Saint-Laurent se penche également sur ces enjeux d'adaptation (Alliance des villes des Grands Lacs et du Saint Laurent, s.d.).

Étude de cas 2.4 : Expérimentation de la gouvernance en adaptation aux inondations dans la municipalité de Saint-Raymond, QC

Depuis 1893, le centre-ville de Saint-Raymond, au Québec, a connu environ 70 débordements de la rivière Sainte-Anne, ce qui correspond à une inondation environ tous les deux ans (Cloutier, 2018; Ville de Saint-Raymond, 2018). Le développement de la municipalité s'est principalement effectué de part et d'autre de la rivière, et près d'un tiers de son périmètre urbain se trouve en zone inondable (Cloutier, 2018).

Une inondation causée par un embâcle de glace en 2014 a élevé la rivière à des niveaux historiques, entraînant de nombreux dommages (voir la figure 2.11; Ville de Saint-Raymond, 2018; Thomas, 2017). Cette inondation a été le déclencheur de la création d'un Comité Rivière, à travers lequel se sont concertés les élus, les directeurs de services municipaux, les résidents et les représentants de l'OBV local (Cloutier et Demers, 2017). Le comité a pour but de réduire les risques d'inondation à l'aide d'un plan directeur de l'eau. Il s'est aussi associé à un comité d'experts gouvernementaux et universitaires qui travaillent à améliorer les connaissances relatives aux cours d'eau en hiver et aux inondations par embâcles (Morse et Turcotte, 2018, 2015), et à évaluer la vulnérabilité de la municipalité (Thomas, 2017) dans le but de cibler des moyens concrets pour mieux préparer la population.



Figure 2.11 : Inondation par embâcle sur la rivière Sainte-Anne à Saint-Raymond, QC. Source : The Canadian Press/Jacques Boissinot, 2012.

Des interventions de prévention sont effectuées depuis plus d'un siècle sur la rivière (Lagadec, 2017). Or, plus récemment, le comité a accéléré la mise en place de nouvelles mesures comme l'installation d'une estacade flottante en amont du centre-ville afin d'éviter une trop grande accumulation de cristaux de glace flottante (frasil) et ainsi éviter la création d'embâcles dans ce secteur vulnérable. Cette mesure est accompagnée d'une injection d'eau tempérée et de machinerie servant à affaiblir le couvert de glace (Morse et Turcotte, 2015). D'autres interventions pourraient être mises en place, comme la modification du barrage Chute-Panet pour améliorer la gestion des débits (Ville de Saint-Raymond, 2018).

La municipalité de Saint-Raymond offre aujourd'hui des informations en temps réel sur l'état de la rivière (Les OBV du Québec, 2017) ainsi qu'un système d'alerte (Ville de Saint-Raymond, s.d.) à la population en cas d'inondation. Un comité de bénévoles est aussi disponible pour soutenir et accompagner les sinistrés lors d'une inondation.

L'ensemble de la démarche a permis le développement d'une culture du risque et d'un esprit de communauté nécessaire à la résilience du milieu et a fait de Saint-Raymond l'un des chefs de file au sein de la RésAlliance (Regroupement des Organismes de Bassins Versants du Québec, 2018b). Plusieurs résidents adaptent même leur maison et leurs comportements de manière individuelle en installant des pompes dans leur sous-sol ou encore en déplaçant leurs biens à la veille de l'hiver (Les OBV du Québec, 2017).

2.7 Les services écosystémiques jouent un rôle important dans l'adaptation

La population québécoise dépend des services rendus par les écosystèmes pour s'adapter aux changements climatiques. Cependant, les écosystèmes du Québec sont eux-mêmes impactés par les changements climatiques. Plusieurs méthodologies et outils de suivi de l'évolution de la biodiversité ont été développés afin de soutenir la prise de décision pour mieux conserver les écosystèmes et perpétuer les services écologiques qu'ils procurent.

Les écosystèmes québécois sont actuellement impactés par les changements climatiques tels que la hausse des températures et les modifications du régime de précipitations. Les conditions climatiques deviennent plus propices pour une grande variété d'espèces provenant de régions plus au sud, dont certaines sont envahissantes. Les aires de répartition des espèces déjà en place sont elles aussi modifiées, ce qui entraîne un bouleversement dans la structure et le fonctionnement des écosystèmes qui sont déjà fragilisés par les pressions anthropiques. Par conséquent, la conservation des écosystèmes doit être intégrée à la prise de décision, et ce, dans tous les secteurs, afin de maintenir les services écologiques dont certains sont essentiels et sur lesquels reposent grandement plusieurs secteurs économiques importants.

2.7.1 Introduction

La biodiversité désigne la « variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes. » (Organisation des Nations Unies, 1992). Elle joue un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes sur lesquels l'humanité dépend pour des services d'approvisionnement, de régulation et socioculturels (voir le chapitre « [Services écosystémiques](#) »; Díaz et coll., 2018).

Au Québec, ce capital naturel est appelé à changer en raison des impacts cumulés du développement anthropique, mais également en raison des changements climatiques. Comme le territoire québécois possède une grande variété d'écosystèmes, ces impacts varieront d'une région à l'autre. Cette situation complexifie la gestion du territoire et son adaptation aux changements climatiques.

2.7.2 Déplacement et contraction des aires de distribution et des niches bioclimatiques

Au Québec, les changements climatiques entraînent une migration vers le nord de nombreuses espèces fauniques et floristiques. En moyenne, les niches bioclimatiques du Québec pourraient se déplacer d'environ 45 km par décennie, ce qui est très rapide (Berteaux et coll., 2014). Ceci peut notamment causer des déséquilibres écologiques et engendrer des enjeux de santé publique. Par exemple, l'aire de distribution du

renard roux dépasse dorénavant le 55e parallèle en raison des températures plus chaudes et de l'activité anthropique (Simon et coll., 2014a). Ceci augmente les risques de propagation du virus de la rage dont le principal hôte est le renard arctique, vers le renard roux et d'autres animaux, incluant les animaux domestiques, ainsi que chez les humains (Simon et coll., 2014a). D'autre part, certaines espèces indigènes, notamment les arbres et autres végétaux, n'auront pas la capacité de suivre le rythme de déplacement de leurs niches bioclimatiques. Ces dernières se seront déplacées de plus de 500 km vers le nord d'ici la fin du siècle (Berteaux et coll., 2018b; 2014). Ainsi, de 5 à 20 % des habitats forestiers (voir la section 2.9.3) pourraient devenir inadéquats pour différentes espèces d'arbres au courant du siècle, ce qui provoquera des changements importants dans la composition et le fonctionnement des écosystèmes forestiers du Québec (voir la figure 2.12; Boulanger et coll., 2017; Périé et de Blois, 2016). Près des limites nordiques, faute de pouvoir migrer davantage vers le nord, certaines espèces animales et végétales plus vulnérables (avec de petites populations, une distribution fragmentée, une faible fécondité ou souffrant déjà d'un déclin) ne pourront s'adapter aux nouvelles conditions et pourraient devenir candidates à l'extinction (Auzel et coll., 2012).

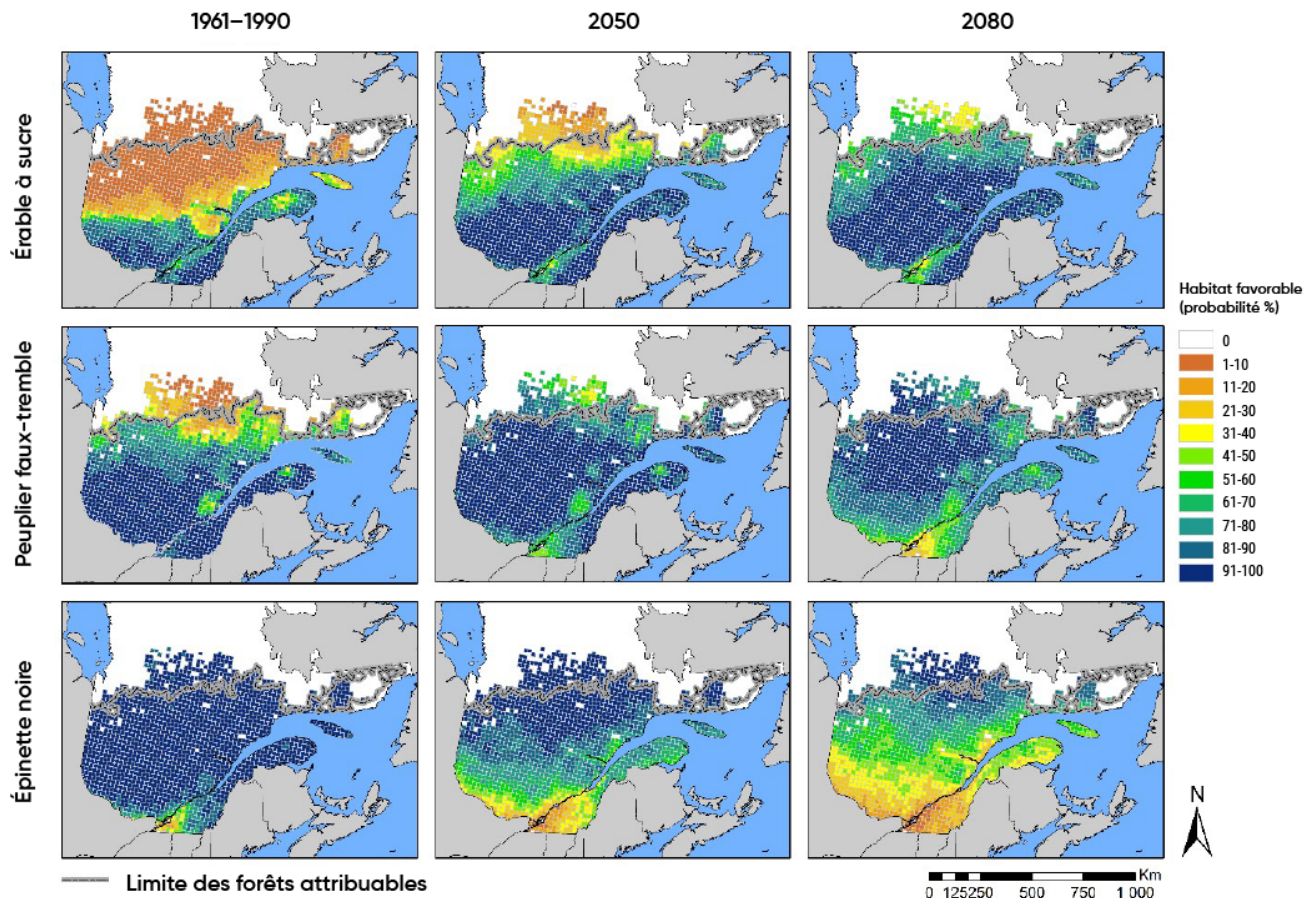


Figure 2.12 : Probabilité d'habitats favorables pour l'érable à sucre, le peuplier faux-tremble et l'épinette noire en 2050 et en 2080 par rapport à la période 1961–1990. Source : Périé et coll., 2009.

Dans le sud du Québec, la fragmentation des habitats naturels constitue un stress supplémentaire pour des espèces fauniques déjà soumises à des changements du climat. En effet, leurs déplacements pourraient être freinés par la présence de barrières anthropiques (réseaux routiers, milieux urbains et zones agricoles) et naturelles, telles que le fleuve Saint-Laurent (Berteaux et coll., 2014; Gonzalez et coll., 2013). Cette fragmentation des paysages, accompagnée de températures plus chaudes, pourrait aussi affecter l'occurrence et la dispersion d'espèces exotiques envahissantes ainsi que de vecteurs de maladies comme la maladie de Lyme et le virus du Nil occidental (Bouchard et coll., 2017; Simon et coll., 2014). Par exemple, certains auteurs ont montré que les effets combinés de la fragmentation des habitats naturels et des changements climatiques peuvent favoriser l'expansion de la souris à pattes blanches qui est l'hôte des tiques, vecteurs de la maladie de Lyme et qui s'est révélée être un agent de transmission très efficace de cette zoonose dans le sud du Québec (Institut national de santé publique du Québec, 2020b; Briand et coll., 2017; Millien, 2013).

Les écosystèmes aquatiques sont aussi portés à changer. Différents salmonidés, particulièrement dans le nord du Québec, comme l'omble chevalier, la truite, le touladi et le saumon, pourraient voir leurs habitats thermiques optimaux décliner et disparaître temporairement dans certains lacs peu profonds durant l'été en raison de la hausse des températures de l'eau, augmentant les risques de mortalité dans ces populations (Bélanger et coll., 2017, 2013a).

2.7.3 Altération du cycle de vie des espèces

Les changements climatiques augmenteront également les décalages phénologiques en perturbant les cycles de vie des espèces (Zimova et coll., 2018; Bellard et coll., 2012). Par exemple, en fonction de la longueur du jour, le pelage du lièvre d'Amérique change de brun à blanc en hiver (Zimova et coll., 2018). Cependant, cette stratégie de camouflage pourrait s'avérer inefficace avec l'arrivée tardive de la neige, faisant en sorte que les lièvres seront plus facilement repérables et donc plus vulnérables à la prédation (voir la figure 2.13; Zimova et coll., 2018; 2016; Radio-Canada, 2015b). Comme plusieurs prédateurs dans le Nord québécois dépendent du lièvre comme proie principale, les variations en abondance de ce dernier pourraient changer la dynamique et les relations prédateurs-proie dans l'écosystème (Berteaux et coll., 2018c; Radio-Canada, 2015b).

C'est aussi le cas en milieu aquatique en raison de la hausse de température de l'eau de surface qui fait en sorte que certaines espèces de planctons devancent leur saison de floraison algale (Shackell et Loder, 2012; Visser et Both, 2005). En raison de ce devancement, certaines espèces de poissons ou de crustacés vivant en profondeur, telles que la crevette nordique, pourraient ne pas être au bon stade de vie pour s'en nourrir, entraînant des mortalités importantes (Bourduas Crouhen et coll., 2017; Durant et coll., 2007).



Figure 2.13 : Décalage phénologique du lièvre en raison de l'arrivée tardive de l'hiver. Source : © Nicolas Bradette.

2.7.4 Émergence et prolifération d'espèces envahissantes

L'augmentation des températures et une saison de croissance allongée favorisent l'émergence ou la prolifération de nombreuses espèces envahissantes, dont plusieurs sont exotiques, en provenance des régions plus au sud ou issues d'activités anthropiques (p. ex. le transport de marchandises) qui s'installent autant dans les écosystèmes terrestres qu'aquatiques. Elles sont dites envahissantes en raison de la rapidité avec laquelle elles colonisent le territoire et parce qu'elles peuvent entrer en compétition avec une flore indigène elle-même en voie d'être fragilisée par les changements climatiques (de Blois et coll., 2013).

Au Québec, les changements climatiques exacerberont la propagation de plusieurs espèces envahissantes, telles que le puceron lanigère de la pruche (PLP) (McAvoy et coll., 2017), la renouée japonaise, le roseau exotique et le roseau commun (de Blois et coll., 2013; Tougas-Tellier et coll., 2013) ainsi que certaines espèces aquatiques menaçant les eaux du bassin de drainage des Grands Lacs (Roy et coll., 2018; Melles et coll., 2015). À titre d'exemple, la limite septentrionale nord-américaine de la reproduction de la renouée

japonaise se situe maintenant dans la région de Québec, soit 500 km plus au nord que l'ancienne limite connue sur le continent qui était située à Boston, au Massachusetts, à la fin du 20^e siècle (de Blois et coll., 2013).

Certaines espèces envahissantes favorisées par les changements climatiques au Québec représentent des enjeux de santé publique. C'est notamment le cas de la Berce du Caucase (de Blois et coll., 2013) et de l'herbe à poux (*Ambrosia*). Cette dernière, qui provoque des problèmes d'allergies chez plusieurs individus, pourrait voir sa production de pollen augmenter et son aire de répartition s'agrandir grâce aux températures plus élevées (Larrivée et coll., 2015; Lavoie et coll., 2007).

2.7.5 Détérioration des écosystèmes et des services écologiques

Les écosystèmes procurent de nombreux services desquels l'humanité dépend. Ils sont des sources d'approvisionnement (nourriture, eau, chauffage, fibres, bois d'œuvre, etc.), ils ont plusieurs fonctions de régulation (production d'oxygène, purification de l'eau et de l'air, régulation du climat, pollinisation, etc.) et fournissent des services socioculturels (bien-être lié à la nature, aux activités récréatives et artistiques, à la spiritualité, etc.) (voir le chapitre « [Services écosystémiques](#) »; Díaz et coll., 2018; Groupe de travail de l'Étude sur l'importance de la nature pour les Canadiens, 2017; Siron, 2014).

Si les changements climatiques affectent le fonctionnement des écosystèmes, cela aura inévitablement des répercussions sur les services écologiques qu'ils rendent. Or, certains de ceux-ci sont particulièrement importants pour l'adaptation aux changements climatiques (voir le chapitre « [Services écosystémiques](#) »). C'est le cas des milieux humides dont la superficie représente approximativement 10 % du territoire québécois (He et coll., 2017; Pellerin et Poulin, 2013). Les changements climatiques et leurs impacts hydrologiques (voir la section 2.6) pourraient entraîner la dégradation de certains services écologiques fournis par les milieux humides (Fournier et coll., 2013) puisqu'ils agissent comme « tampon » sur le système hydrique en régulant naturellement le débit des rivières, contribuent à la qualité des eaux de surface et souterraines en filtrant les sédiments, et protègent les berges contre l'érosion en plus d'offrir un habitat de qualité pour la biodiversité (Ouranos, 2017b). La protection des milieux humides et de leurs fonctions écologiques est donc une mesure essentielle dans l'adaptation du territoire aux changements climatiques (Siron, 2014).

Les changements climatiques auront également des impacts sur les milieux aquatiques (voir la section 2.8.3). Les impacts attendus sont la stratification thermique de la colonne d'eau, la diminution de la concentration en oxygène dissous, ainsi que l'augmentation de la concentration de gaz carbonique atmosphérique dissous dans l'eau, menant à une acidification des lacs et des cours d'eau (Bourduas Crouhen et coll., 2017; Shackell et coll., 2013). L'habitat de plusieurs espèces de poisson deviendra alors inadéquat à leur survie, engendrant une migration des stocks (Shackell et coll., 2013). Par exemple, au lac Saint-Pierre, site Ramsar et réserve de biosphère de l'UNESCO, les services écologiques sont en péril, notamment la pêche, les activités récréotouristiques et la qualité des paysages, ce qui a un effet sur le nombre et la durée des visites sur le site avec des conséquences importantes pour l'économie locale (He et coll., 2016).

2.7.6 Mesures d'adaptation

Afin de limiter la contraction des aires de distribution des espèces, particulièrement dans les régions densément peuplées, il est important d'assurer une connectivité entre les écosystèmes (Mitchell et coll., 2015; 2014; Gonzalez et coll., 2013). Pour minimiser la fragmentation des habitats, il existe plusieurs outils d'aide à la décision et à la planification du territoire qui tiennent compte des services écologiques, de leur valeur économique et de leur évolution avec les changements climatiques (Fournier et coll., 2013; Gonzalez et coll., 2013). L'Atlas des territoires d'intérêt pour la conservation dans les basses terres du Saint-Laurent (Environnement et Changement climatique Canada et Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018) ainsi que l'Atlas interactif sur les changements climatiques et habitats des arbres préparés par le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs en sont des exemples (Périé et coll., 2017). Face à l'étalement urbain et à la perte d'habitats, plusieurs organismes non gouvernementaux élaborent également des stratégies et des initiatives en matière de connectivité telles que les corridors écologiques (Monticone, 2017). C'est le cas de la campagne de verdissement ILEAU qui vise, entre autres, à connecter les milieux naturels de l'est de Montréal (ILEAU, s.d.). La plate-forme Web Connectivité écologique recense des projets de maintien ou de restauration de la connectivité écologique, autant terrestre qu'aquatique, au Québec, dans l'est du Canada et en Nouvelle-Angleterre (Connectivité écologique, s.d.). L'organisme Conservation de la nature Canada fait aussi l'acquisition de terrains pour constituer des réserves foncières permettant de protéger des écosystèmes et créer cette connectivité entre eux.

La conservation des milieux humides contribue aussi à la connectivité et à la résilience des écosystèmes (Ouranos, 2017b; Pellerin et Poulin, 2013). Celle-ci est encadrée par la récente *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques* (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, 2021b). En vertu de cette dernière, les MRC sont tenues de préparer des plans régionaux sur les milieux humides et hydriques. Les municipalités s'intéressent ainsi de plus en plus à cet enjeu dans leur planification du territoire (Woods et coll., 2019). L'approche de gestion dite par « espace de liberté » est aussi utilisée en conservation et vise à maintenir les processus naturels d'évolution d'une rivière et sa réponse aux changements hydroclimatiques (Ouranos, 2017b; Biron et coll., 2013).

Pour faire face à l'expansion des espèces exotiques envahissantes, le gouvernement du Québec a mis sur pieds Sentinelle, un outil de recensement sur le Web, où les citoyens peuvent signaler la présence de ces espèces (Conseil québécois des espèces exotiques envahissantes, 2014). Une méthodologie a aussi été élaborée pour évaluer les risques posés par les plantes envahissantes en fonction des changements climatiques (de Blois et coll., 2013; Tougas-Tellier et coll., 2013). De bonnes pratiques existent pour éviter la propagation des espèces exotiques envahissantes d'un milieu à l'autre. Par exemple, il est recommandé d'éviter de laisser des terres dénudées à la suite des interventions en bordure de route puisqu'elles favorisent le potentiel d'envahissement (Tougas-Tellier et coll., 2013). La plantation d'espèces indigènes à croissance rapide avec une certaine diversité fonctionnelle peut aussi contrer l'expansion des espèces envahissantes (Byun et coll., 2018). Dans cette optique, les municipalités peuvent appliquer une méthodologie aidant à diversifier leur couvert forestier urbain afin qu'il soit plus résilient aux stress causés par les changements climatiques (Paquette et Messier, 2016). Le ministère de la Santé et des Services sociaux propose également une stratégie qui vise l'intégration de mesures de contrôle des pollens allergènes dans les

pratiques courantes d'entretien des terrains des ministères et organismes gouvernementaux ainsi que des municipalités et arrondissements québécois (Demers, 2015).

Le suivi de la biodiversité est également important puisqu'il permet une prise de décision et une adaptation basées sur l'évolution des écosystèmes au Québec. À cet effet, il existe plusieurs outils de suivi accessibles en ligne tels que le répertoire de données de terrain QuéBio et le Centre de données sur le patrimoine nature du Québec (Données sur la biodiversité du Québec, 2021; Gouvernement du Québec, 2005). Il existe aussi un programme de surveillance écologique des réserves nationales de faune du Québec (Service canadien de la faune, 2017). D'autre part, un Programme de suivi de la biodiversité au Québec en contexte de changements climatiques « BdQc » est en cours d'implantation afin de pouvoir évaluer adéquatement l'état et les changements des écosystèmes, des communautés et des populations dans le temps (Coléo documentation, s.d.). Ce programme de suivi s'appuie sur des connaissances scientifiques pertinentes : avis d'experts, données, indicateurs, modélisations et, ultimement, il permettra au gouvernement du Québec de mieux intégrer la biodiversité dans la prise de décision pour l'adaptation (Peres-Neto et coll., 2013).

2.8 Les secteurs agricoles et des pêches observeront des gains et des pertes

Au Québec, les secteurs agricoles, des pêches et de l'aquaculture pourraient observer des gains et des pertes de productivité, l'émergence de nouveaux ennemis des cultures ou encore la migration des stocks de poissons vers le nord en raison des changements climatiques. Les acteurs de ces secteurs ont amorcé des efforts d'adaptation en développant et en utilisant des outils d'aide à la décision pour tenir compte des changements climatiques dans leurs pratiques.

Pour le secteur agricole québécois, de nouvelles conditions climatiques pourraient favoriser la croissance de certaines cultures. Toutefois, les gains anticipés pourraient être limités en raison d'événements climatiques extrêmes plus fréquents, d'une pression croissante des ennemis des cultures, ainsi que de potentiels stress hydriques. Les animaux d'élevage pourraient aussi être affectés par les vagues de chaleur et, indirectement, par la diminution de la productivité de certaines cultures fourragères. Quant aux pêches et à l'aquaculture, certaines variables physiques de l'eau (p. ex. la température) sont également appelées à changer, entraînant des pertes d'habitat pour les poissons et favorisant l'émergence ou l'accroissement du nombre d'espèces exotiques envahissantes et d'agents pathogènes. Ainsi, les producteurs dans ces différents secteurs commencent à modifier leurs pratiques, le choix des espèces et variétés récoltées, le nombre de récoltes par saison et même les régions de culture pour celles ayant de nouveaux potentiels cultureux. Ils utilisent de plus en plus des outils d'aide à la décision comme un atlas agroclimatique régional ou encore un programme de suivi des stocks de pêches pour intégrer une approche d'adaptation aux changements climatiques dans leurs pratiques.

2.8.1 Introduction

En raison du climat nordique, l'agriculture québécoise s'est développée autour de productions animales, dont la production laitière, tout en se diversifiant par la production de céréales, d'oléagineux, de fruits, de légumes et de sirop d'érable (Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, 2018; Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, 2014). Avec 28 000 exploitations agricoles, ce secteur représentait en 2017 près de 60 000 emplois, générant des revenus de 8,8 milliards de dollars (Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, 2018).

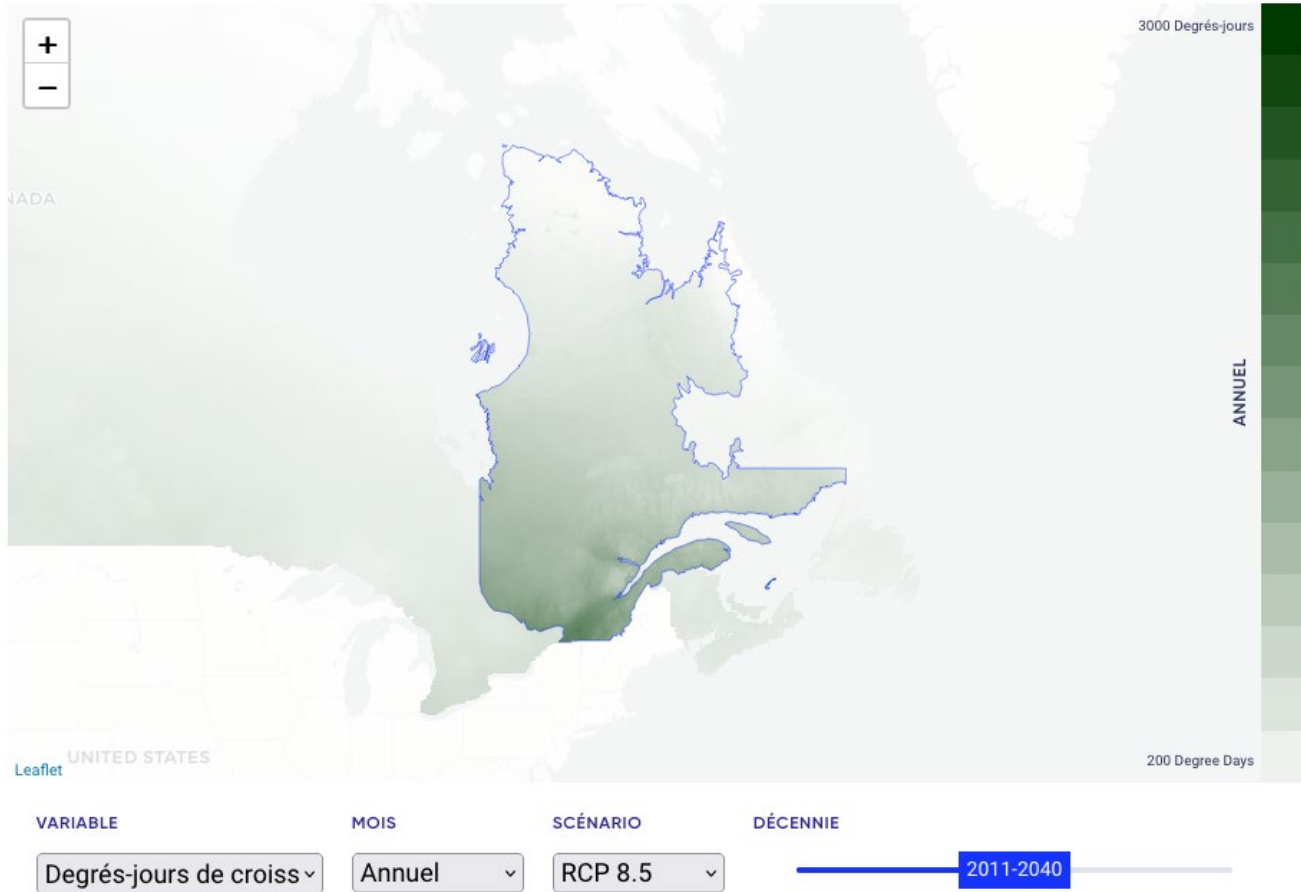
Les pêches commerciales sont plutôt axées sur le homard, la crevette, le crabe et les poissons de fond et sont déterminantes pour les régions maritimes (Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, 2018). Ce secteur représentait quant à lui plus de 8 000 emplois en 2017 pour les régions maritimes du Québec avec une valeur des débarquements et des expéditions dépassant 1 milliard de dollars (Gouvernement du Québec, 2018b).

Les changements climatiques tels que la hausse des températures, l'augmentation de la fréquence de perturbations naturelles (p. ex. les sécheresses et les épidémies d'insectes), l'allongement de la saison de croissance et de la saison sans gel, en plus de la modification de certaines variables physico-chimiques de l'eau, sont autant d'aléas qui affecteront ces secteurs (Li et coll., 2018; Ouranos, 2015b).

2.8.2 Agriculture

2.8.2.1 Possibilités et risques relatifs à la croissance des cultures

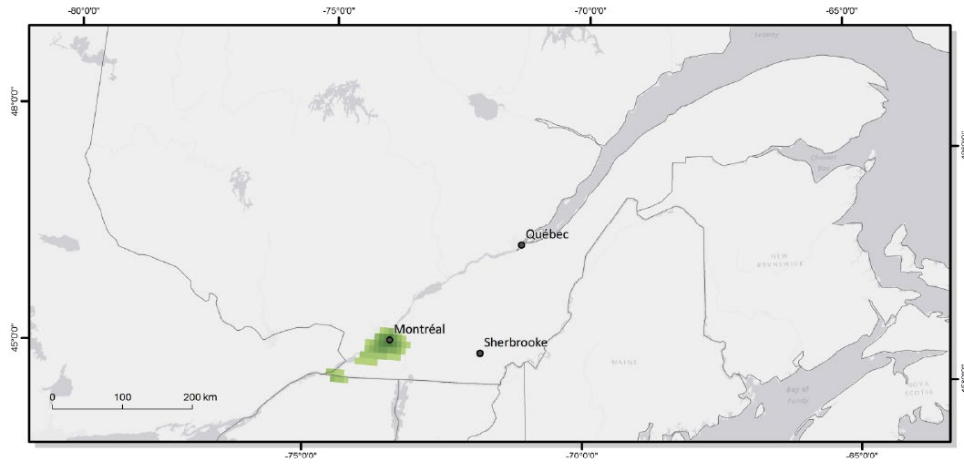
Au Québec, les changements climatiques auront des conséquences différenciées sur les rendements potentiels des cultures fourragères et maraîchères, ainsi que sur les élevages. La production de plusieurs cultures pourrait bénéficier d'une saison de croissance plus longue, notamment le soya (Gendron St-Marseille et coll., 2019; Jing et coll., 2017), le maïs (Bryant et coll., 2016), ainsi que certaines espèces fourragères (Thivierge et coll., 2017), telles que la fléole des prés et les mélanges fléole-luzerne (Tremblay et coll., 2018; Thivierge et coll., 2016; Bertrand et coll., 2014; Jing et coll., 2014). Ces gains de rendement dépendent généralement d'une adaptation des pratiques culturales comme la modification de la date et du nombre de récoltes, ainsi que de l'utilisation de cultivars mieux adaptés au climat futur. À l'inverse, les cultures qui sont mieux adaptées aux régions fraîches, telles que le canola (Qian et coll., 2018), l'orge et le blé, pourraient être pénalisées par des conditions de croissance plus chaudes (voir la figure 2.2 et le portail [Portraits climatiques d'Ouranos](#) [Ouranos, 2018c] pour des figures supplémentaires; Ouranos, 2015b).



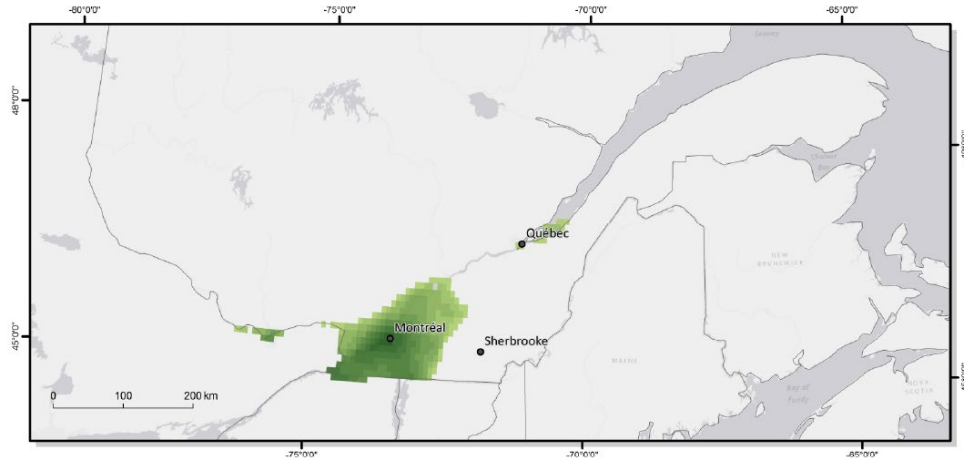
Aperçu de la figure interactive Figure 2.2.

La répartition spatiale de certaines cultures pourrait s'étendre si les sols et la topographie s'y prêtent. Les cultures du maïs-grain et du soya pourraient se développer plus au nord, tout comme la zone de production commerciale de pommes, qui est actuellement limitée aux régions sud du Québec (Gendron St-Marseille et coll., 2019; Bélanger, 2016; Ouranos, 2015b). Ces modifications pourraient favoriser la position concurrentielle du Québec pour ces mêmes productions agricoles (Tamini et coll., 2015, 2014; Rochette et coll., 2004). La viticulture pourrait également, d'ici 2050, s'étendre à des régions avec un nouveau potentiel climatique viticole, comme le sud de l'Outaouais et la vallée du Saint-Laurent (voir la figure 2.14; Roy et coll., 2017b).

2015



2045



2065

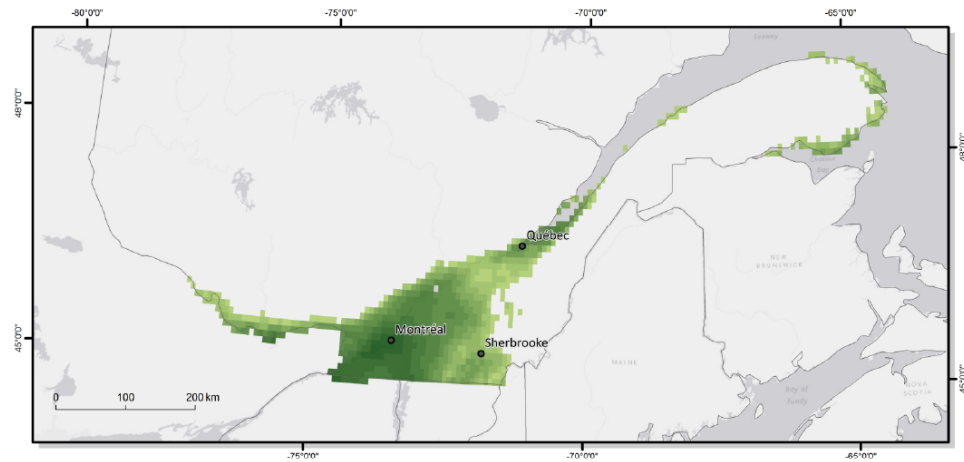


Figure 2.14 : Évolution du potentiel viticole dans la vallée du Saint-Laurent. Source : Tiré de Roy et coll., 2017b.

2.8.2.2 Risques de mortalité hivernale

À l'inverse, les changements climatiques exacerberaient plusieurs risques qui, si mal gérés, pourraient remettre en cause les avantages mentionnés précédemment. Ainsi, la mortalité hivernale des cultures pérennes (p. ex. la luzerne, le dactyle pelotonné), qui sont notamment utilisées dans l'alimentation des bovins, pourrait être accentuée par des automnes plus chauds, ainsi que des redoux et des épisodes de pluie plus fréquents durant l'hiver (Bélanger, 2016). Ces conditions sont défavorables à leur endurcissement au froid et peuvent leur causer des dommages physiques. Enfin, le manque de couverture neigeuse les exposera à des températures trop froides pour leur permettre de survivre (Tremblay et coll., 2018; Bélanger, 2016; Ouranos, 2015c; Bélanger et coll., 2002).

2.8.2.3 Ennemis des cultures

Les modifications du climat pourraient aussi favoriser la prolifération, la dispersion et l'introduction de certaines maladies, de mauvaises herbes et d'espèces exotiques envahissantes (Gagnon et coll., 2019; Saguez, 2017; Forest, 2016; Brodeur et coll., 2013; Gagnon et coll., 2013; Gagnon et coll., 2011). Par exemple, le nématode à kyste du soya, qui a été détecté pour la première fois au Québec en 2013, pourrait étendre son aire de répartition d'ici 2050 en raison du réchauffement des températures (Gendron St-Marseille et coll., 2019). La pression croissante des ennemis des cultures risque d'influencer l'utilisation des pesticides entraînant des répercussions sur la qualité de l'environnement et sur la santé humaine (Gagnon et coll., 2019, 2015; Boileau, 2015).

2.8.2.4 Aléas et rendement

Lors des étés 2017 et 2018 dans la région du Bas-Saint-Laurent, les rendements de pommes de terre (Ouellet, 2017) et de foin (Gamache-Fortin, 2018) ont été inférieurs à la moyenne en raison de périodes de sécheresse importantes. Avec les changements climatiques, des déficits hydriques de ce genre pourraient survenir plus fréquemment et affecter la qualité nutritive et la quantité des récoltes (Forest, 2016).

Les épisodes de chaleur extrême, même très courts (Pearce et coll., 2014), pourront être nuisibles aux animaux d'élevage tels que les bovins, les porcs et la volaille, affectant les gains de poids, la production de lait ou d'œufs, la reproduction ou encore leur bien-être (Fournel et coll., 2017; Hristov et coll., 2017; Sejian et coll., 2015; Charbonneau et coll., 2013).

Les épisodes de pluie intense et l'excès d'eau accentueront, quant à eux, les risques, déjà importants, de dommages aux cultures, de ruissellement de surface et d'érosion des sols favorisant le transfert d'éléments nutritifs et de pesticides vers les eaux de surface (voir la section 2.6.3; voir le chapitre « [Ressources en eau](#) »; Forest, 2016; Gagnon et coll., 2015; Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2015). Ils pourront aussi avoir des répercussions sur les installations d'entreposage des fumiers à ciel ouvert et sur le calendrier d'épandage, ce qui pourrait, dans certains cas, nécessiter une mise à jour de leurs critères de conception et de gestion (Godbout et coll., 2013).

2.8.2.5 Mesures d'adaptation en milieu agricole

La réalisation du plein potentiel de croissance de certaines cultures associées aux changements climatiques passent, entre autres, par une adaptation des pratiques culturales (Bryant et coll., 2016; Desjarlais et Da Silva, 2016; Morissette et Jégo, 2016; Lease et coll., 2009). Elles incluent notamment la modification des dates de semis et de récoltes, l'augmentation du nombre de récoltes pour les cultures fourragères, le développement des régions ayant de nouveaux potentiels culturaux ou encore l'utilisation de cultivars et d'hybrides mieux adaptés au climat futur.

Afin de lutter contre les ennemis des cultures, les agriculteurs peuvent aussi consulter le Réseau d'avertissements phytosanitaires ainsi que des modèles qui aident à prédire le développement des ravageurs (Agriréseau, n.d.; Plouffe et coll., 2012) comme celui qui a été développé par le centre informatique de prévision des ravageurs en agriculture (CIPRA), afin d'évaluer, à l'avance, le meilleur type d'intervention phytosanitaire à mettre en œuvre (Gagnon et coll., 2013). La Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture encourage les principes de lutte intégrée (Gouvernement du Québec, 2017b; Gouvernement du Québec et Union des producteurs agricoles, 2011) qui suggèrent d'envisager également d'autres méthodes que les pesticides, telles que l'utilisation de cultivars plus résistants (Gouvernement du Québec et Union des producteurs agricoles du Québec, 2011).

Certaines pratiques de conservation des sols peuvent atténuer les effets négatifs des fortes pluies (Ouranos, 2015b). Elles peuvent inclure, par exemple, la réduction du travail du sol, l'intégration des bandes riveraines, la promotion des cultures de couverture ou encore l'adoption d'une gestion intégrée des engrais (Kaye et Quemada, 2017; Ouranos, 2015b). Certaines de ces pratiques sont encouragées par le programme incitatif Prime-Vert du gouvernement du Québec (Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, 2021).

Le stress occasionné par la chaleur chez les animaux d'élevage peut être limité par une nutrition adéquate, une réduction de la densité d'animaux par bâtiment et un meilleur contrôle de la température dans les bâtiments (Fournel et coll., 2017; Sejian et coll., 2015).

Les producteurs agricoles et les autres acteurs du secteur bioalimentaire québécois ont accès à plusieurs outils d'aide à l'adaptation, notamment le site de prévisions météorologiques Agrométéo Québec ainsi que l'Atlas agroclimatique du Québec, qui fournissent des informations sur l'impact du climat actuel et du climat futur du Québec méridional (voir l'encadré 2.3 ; Agrométéo Québec, 2019). Certains utilisateurs de l'Atlas agroclimatique affirment d'ailleurs l'utiliser afin de « choisir les cultures ou les cultivars les mieux adaptés aux conditions climatiques », d'« appuyer l'enseignement ou la recherche », d'« explorer en vue d'achat de terre agricole », de « planifier les semis ou les plantations » et de « sensibiliser les collègues ou clients aux changements climatiques et à leurs impacts » (Bachand et coll., 2019).

Les producteurs agricoles et maraîchers peuvent également gérer certains risques en souscrivant aux programmes d'assurance récolte de la Financière agricole du Québec qui permettent d'obtenir une compensation en cas de pertes associées aux conditions climatiques (Gouvernement du Québec, 2016a).

À une échelle plus régionale, un outil a été conçu pour la prise en compte des effets potentiels des changements climatiques dans les plans de développement de la zone agricole (PDZA) et pour les autres

processus de planification des territoires agricoles des MRC du Québec (ÉcoRessources, 2018; Bryant, 2017a, b).

Par ailleurs, la diversification des formes d'agriculture (jardins personnels, agriculture urbaine) rend la société plus résiliente face aux changements climatiques et peut générer plusieurs avantages connexes positifs sur la santé, la sécurité alimentaire, la cohésion sociale ainsi que le sentiment d'accomplissement (Duchemin et coll., 2021). Alors qu'il est estimé que l'agriculture urbaine est pratiquée par environ 40 % de la population de Montréal, soit en jardins individuels, collectifs ou communautaires (Ville de Montréal, 2013), le Centre d'écologie urbaine de Montréal, en collaboration avec Ouranos, a dressé un portrait de ce type d'agriculture dans la communauté métropolitaine de Montréal en plus d'informer les acteurs sociaux québécois sur ses avantages en matière d'adaptation aux changements climatiques (Duchemin et coll., 2021).

Encadré 2.3 : Le projet Agriclimat

Agriclimat est une démarche initiée par les producteurs agricoles du Québec dans le but de mieux comprendre l'impact des changements climatiques en agriculture et de déterminer les meilleurs moyens de s'y préparer. Des groupes de travail régionaux, composés de producteurs et productrices agricoles et d'intervenants du milieu ont le mandat d'identifier les enjeux, menaces et opportunités ainsi que les mesures d'adaptation à mettre en place dans leur région administrative. Neuf régions ont participé à ce programme. Le site Web d'Agriclimat offre également une foule de ressources comme des webinaires et de la documentation sur les productions animales, l'acériculture, les fourrages, les fruits et légumes, de même que les grandes cultures (Agrométéo Québec, 2019).

2.8.3 Pêches et aquaculture

2.8.3.1 Conditions de pêche et d'élevage changeantes

L'industrie des pêches et de l'aquaculture subit des impacts des changements climatiques autant en eaux douces qu'en eaux salées. La hausse de la température de l'air influence la température de l'eau de surface (Long et coll., 2016; Hebert, 2013), ce qui rendra plus difficiles les conditions de pêche et d'élevage en affectant la quantité et la qualité de l'eau (Bourduas Crouhen et coll., 2017; Long et coll., 2016; Benoît et coll., 2012).

Les changements climatiques pourraient contracter ou déplacer les aires de répartition de plusieurs espèces, modifiant ainsi les zones de pêche et leur rendement (Cheung et coll., 2013; Shackell et coll., 2013). Par exemple, le homard risque de voir son aire de distribution s'agrandir à moyen terme (Benoît et coll., 2012). Toutefois, les températures de l'eau anticipées pour 2060–2070 seront trop chaudes dans le sud du golfe

du Saint-Laurent pour le développement des larves, ce qui confinerait le homard à des eaux plus profondes et donc à des territoires où le homard est généralement moins abondant (Bourduas Crouhen et coll., 2017; Benoit et coll., 2012). Cela pourra avoir des répercussions sur la pêche de cette espèce, qui est l'une des plus importantes commercialement au Québec avec une valeur des débarquements de plus de 70 M\$ en 2015 (Bourduas Crouhen et coll., 2017).

La hausse des températures de l'eau pourrait aussi modifier les relations prédateurs-proies des espèces exploitées en causant des déphasages phénologiques entre les différents cycles de vie (Savard et coll., 2016; Shackell et coll., 2013), mais aussi en favorisant l'émergence d'espèces exotiques envahissantes et de pathogènes (Shackell et coll., 2013). En effet, comme la barrière naturelle générée par l'eau froide est moins efficace dans un climat en changement, des organismes pathogènes – et donc plus de maladies – pourraient survenir au sein des populations et des élevages de poissons (Karvonen et coll., 2010).

Du côté de la pêche sportive, une industrie touristique importante au Québec, la perte d'habitat thermique pour des espèces iconiques de la pêche comme les salmonidés pourrait affecter les dates, les zones, les quotas et les permis de pêche sportive, particulièrement dans l'est et au nord de la province (Daigle et coll., 2015; Loder et coll., 2015; Lapointe et coll., 2013).

2.8.3.2 Mesures d'adaptation pour l'industrie de la pêche et en milieu piscicole

Afin d'assurer l'essor économique de la pêche et de l'aquaculture, l'élevage ou la pêche de nouvelles espèces pourrait devenir la norme en raison des changements au sein des écosystèmes aquatiques (Brzeski, 2011). Les quotas ainsi que l'adaptation des dates d'ouverture des pêches sont également des moyens dont se sont dotées les instances gouvernementales afin de limiter les impacts sur les populations en fonction de leur cycle de développement (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2018b; Pêches et Océans Canada, 2018).

Le suivi des espèces et la conservation des habitats restent les meilleures pratiques en place, comme le protocole d'évaluation des risques pour les espèces aquatiques marines non indigènes qui prévient l'infestation à grande échelle d'espèces exotiques envahissantes (Pêches et Océans Canada, 2015). Pêche et Océans Canada travaille d'ailleurs sur un projet de loi pour la durabilité des pêches dans l'avenir afin de favoriser la protection des habitats, mieux gérer le développement économique et promouvoir les droits autochtones (Pêches et Océans Canada, 2019).

2.9 Les secteurs de l'énergie, de la foresterie et de l'exploitation minière seront particulièrement affectés par les changements climatiques

Les principaux secteurs d'exploitation des ressources naturelles du Québec, soit l'énergie, la foresterie et les mines, seront particulièrement touchés par les aléas climatiques. Ceux-ci pourront affecter l'exploitation, la production ainsi que les installations et les activités d'entretien de ces secteurs. Les producteurs adaptent progressivement leurs processus de prise de décision et leurs modes de gestion afin de composer avec ces changements climatiques.

De nouvelles conditions climatiques pourraient présenter à la fois des possibilités et des risques pour les secteurs de l'exploitation des ressources naturelles au Québec qui représentent près de 7 % du produit intérieur brut. En effet, les quantités plus importantes de précipitations dans les régions des grands réservoirs augmenteront le potentiel de production hydroélectrique; cela dit, toutes les installations n'ont pas été conçues pour augmenter leur capacité de rétention ou leur productivité en fonction des volumes d'eau attendus. Les gains en croissance de la forêt boréale pourraient être limités en raison des feux de forêt, d'événements climatiques extrêmes plus fréquents ainsi que de potentiels stress hydriques. Les pratiques d'aménagement et de gestion commencent à changer pour rendre les forêts plus résilientes aux changements climatiques. De même, l'adaptation de la gestion des ouvrages de rétention et les parcs à résidus miniers commencent à être mis en place.

2.9.1 Introduction

Au Québec, les principaux secteurs des ressources naturelles du Québec sont l'énergie, la foresterie et les mines. Ensemble, ils représentent environ 7 % du produit intérieur brut (PIB) (Statistique Canada, 2016c). La hausse des températures, l'augmentation de la fréquence des perturbations naturelles telles que les feux de forêt, les sécheresses, les épidémies d'insectes ainsi que les modifications aux régimes hydriques (Li et coll., 2018; Ouranos, 2015b) sont autant d'aléas qui affecteront ces secteurs.

2.9.2 Énergie

La consommation en énergie au Québec est dominée à 40 % par le pétrole, suivi de près par la consommation en électricité à 36 % (Whitmore et Pineau, 2020). Dans sa plus récente politique énergétique (2016–2030), le ministère de l'Énergie du Québec vise à réduire de 40 % la consommation de produits pétroliers et à augmenter de 25 % les énergies renouvelables (Gouvernement du Québec, 2016b). L'importance du pétrole dans le portefeuille énergétique du Québec devrait donc diminuer dans les prochaines années (Whitmore et Pineau, 2020) au profit des énergies renouvelables qui, elles, seront impactées par les changements climatiques.

Les centrales hydroélectriques produisent environ 95 % de l'électricité du Québec (voir la figure 2.15) et sont majoritairement exploitées par la société d'État Hydro-Québec (Régie de l'énergie du Canada, s.d.; Whitmore et Pineau, 2020). Les activités de cette dernière comptent globalement pour 4 % du PIB du Québec (Hydro-Québec, 2018). Toutefois, les changements climatiques auront des impacts sur cette source de revenus et sur la demande en énergie, notamment en raison de la modification des régimes hydriques et des variations de température (Ouranos, 2015b).

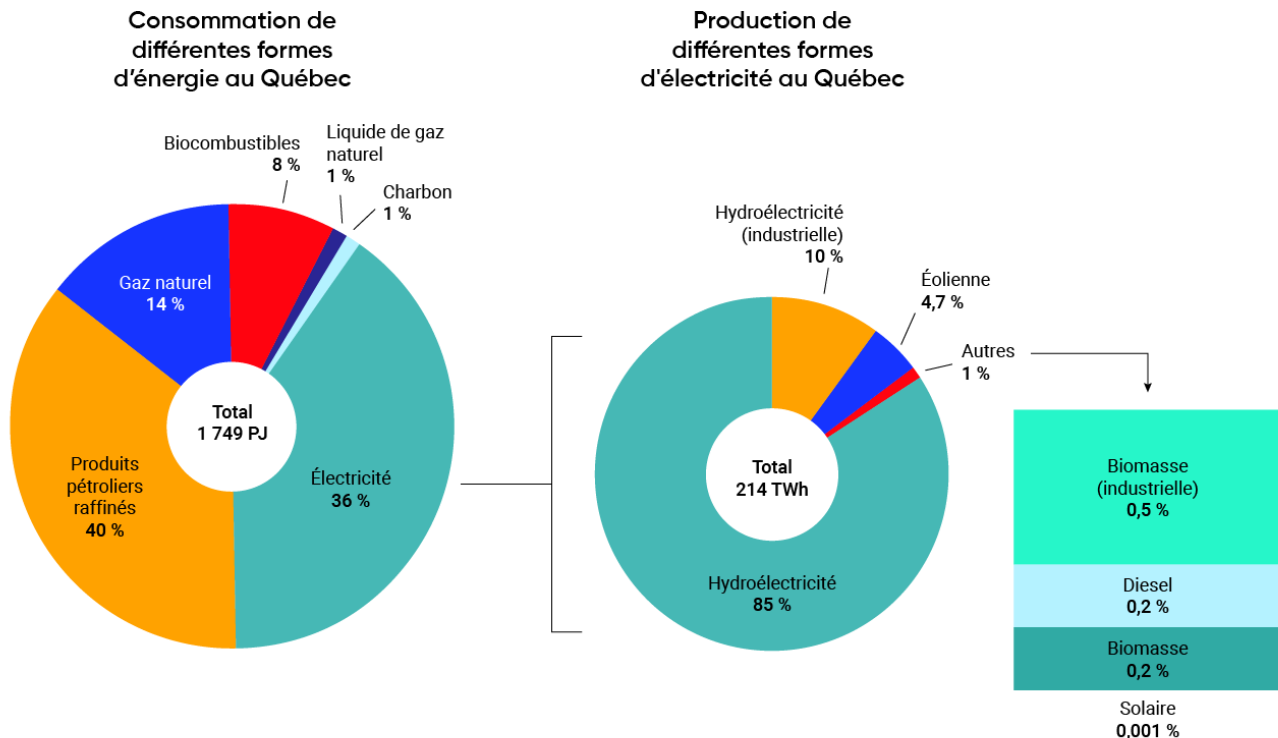


Figure 2.15 : Consommation totale par forme d'énergie au Québec en 2017 (à gauche) et production électrique par source d'énergie au Québec en 2018 (à droite). Source : Whitmore et Pineau, 2020.

2.9.2.1 Variations de la capacité de production hydroélectrique et risques de bris de barrages

En raison des changements climatiques, les précipitations en hiver et au printemps auront tendance à augmenter et seront accompagnées de redoux hivernaux et d'événements de pluies extrêmes plus fréquents (Ouranos, 2018c, 2015a; Tilmant et coll., 2017; Sillmann et coll., 2013; Monette et coll., 2012). Ceci se répercutera directement sur le régime des rivières, entraînant des débits plus forts en hiver et un devancement de la crue printanière pour l'ensemble du Québec, avec des changements plus marqués au nord (Tilmant et coll., 2017; Guay et coll., 2015; Lachance-Cloutier et coll., 2015; Ouranos, 2015b).

Certaines centrales hydroélectriques pourraient ainsi voir leur production augmenter (Guay et coll., 2015), à condition d'adopter un plan de gestion approprié (voir l'encadré 2.4; Fournier et coll., 2020; Boucher et Leconte, 2013; Minville et coll., 2010). En effet, les bénéfices associés à ces surplus d'eau pourraient se révéler limités si l'augmentation des débits survient à des moments où les réservoirs sont près de leur capacité d'emmagasinement maximal ou, dans le cas des centrales au fil de l'eau, près de leur productivité maximale (Ouranos, 2015b; Boucher et Leconte, 2013).

Les événements de pluie extrêmes pourraient, quant à eux, causer des crues importantes de faible récurrence et avoir un impact sur l'intensité de la crue maximale probable (CMP). Les CMP servent de norme de conception pour les grands barrages afin d'éviter des débordements dévastateurs entraînant de graves pertes environnementales, humaines et financières. Pour certains bassins québécois, une augmentation de la CMP de printemps au courant du 21^e siècle est projetée mais, en fonction des hausses attendues, il a été évalué qu'aucune modification à la structure des barrages n'était nécessaire pour assurer la sécurité de ces ouvrages (Clavet-Gaumont et coll., 2017; Ouranos, 2015a).

En revanche, certains systèmes comme celui des Grands Lacs, qui fournit l'apport en eau de la centrale de Beauharnois, pourraient être exposés à une forte évaporation, se traduisant par une diminution des niveaux d'eau dans le Saint-Laurent à la fin de l'été et au début de l'automne (voir la section 2.5.4; Music et coll., 2015). La production d'hydroélectricité sur ces bassins pourrait alors diminuer et occasionner des pertes économiques importantes (Desjarlais et Da Silva, 2016; Boucher et Leconte, 2013).

2.9.2.2 Modifications de la demande en énergie

Le réchauffement des températures aura un effet sur la demande en énergie en fonction des saisons. Dès l'horizon 2030, les besoins de chauffage moindres en hiver ne seraient que partiellement compensés par des besoins de climatisation accrus en été (Lafrance et coll., 2016). Toutefois l'avenir de la demande énergétique dépend également de plusieurs autres facteurs tels que l'électrification croissante des transports, le développement des marchés comme les centres de données, les cryptomonnaies, la culture en serre, etc., qui pourraient faire varier la demande en énergie (Hydro-Québec, 2019).

2.9.2.3 Risques pour les infrastructures de transport et de distribution d'électricité

Comptant plus de 34 000 km de lignes de transport d'électricité et quelques 116 000 km de lignes de distribution (Régie de l'énergie du Canada, s.d.), Hydro-Québec possède le plus vaste réseau de transport d'électricité en Amérique du Nord (Whitmore et Pineau, 2018). La fréquence et l'intensité de certains événements météorologiques extrêmes appelés à évoluer au gré des changements climatiques, tels que les précipitations mixtes en hiver (pluie, neige, verglas), les épisodes de chaleur extrême en été, les feux de forêt et les inondations, pourraient avoir des conséquences importantes sur l'intégrité physique des infrastructures de transport et de distribution d'électricité et affecter l'efficacité de certaines composantes telles que les transformateurs (Braun et Fournier, 2016; Ouranos, 2015c; Petit, 2015). Ces perturbations des équipements peuvent engendrer des interruptions de service avec toutes les conséquences sociales, sanitaires et économiques associées en plus d'occasionner des coûts de réparation.

2.9.2.4 Mesures d'adaptation

C'est souvent à la suite d'événements climatiques dévastateurs que des mesures sont prises pour s'adapter. C'est ainsi qu'après le déluge du Saguenay en 1996, une commission d'enquête a relevé que les dommages auraient pu être moindres avec un meilleur aménagement du territoire, une gestion différente des infrastructures (p. ex. une diminution du niveau maximal d'exploitation) et une meilleure planification des mesures d'urgence (Bureau d'audiences publiques sur l'environnement - Commission d'examen conjoint, 2003). Suite aux recommandations de la commission, le Québec s'est doté de la *Loi sur la sécurité des barrages* et du *Règlement sur la sécurité des barrages*, qui encadrent notamment un plan de gestion des eaux, un plan de mesures d'urgence et des activités de surveillance des barrages de la province (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques - Expertise hydrique et barrages, 2018b). De plus, afin d'éviter les ruptures, les barrages se doivent de résister à des crues importantes allant jusqu'à la crue maximale probable. C'est pourquoi il existe des systèmes de suivi et de prévision des niveaux des réservoirs (Leconte et coll., 2017).

D'autre part, la modification des mesures d'urgence ou l'aménagement du territoire en aval des barrages (Ouranos, 2015a) sont des mesures d'adaptation qui requièrent des investissements relativement modestes. Des mesures d'adaptation réglementaires peuvent aussi s'avérer appropriées et permettre de profiter de la disponibilité supplémentaire de l'eau (Arsenault et coll., 2013; Boucher et Leconte, 2013; Haguma, 2013). L'intégration des données climatiques dans la prévision de la demande est également une approche adoptée par Hydro-Québec pour s'adapter aux variations de la demande (Braun et Fournier, 2016).

D'autres mesures comprennent des modifications physiques apportées aux systèmes comme l'ajout de turbines ou le redimensionnement d'équipements pour profiter des apports supplémentaires en eau (Boucher et Leconte, 2013). Ces mesures sont généralement moins utilisées puisqu'elles sont plus coûteuses et techniquement plus complexes à réaliser. Elles sont également associées à un retour sur l'investissement qui comporte des risques en raison de l'incertitude des projections hydrologiques (Clavet-Gaumont et coll., 2017; Ouranos, 2015a; Boucher et Leconte, 2013; Haguma, 2013). Ces mesures d'adaptation sont idéalement à prendre lors de la phase de planification de la construction ou réfection d'un barrage, comme ce fut le cas à la centrale Sainte-Marguerite-3 d'Hydro-Québec (Robert, 2018; Hydro-Québec, 1999). La conception de cet ouvrage permet l'ajout d'une turbine supplémentaire, en prévision d'une éventuelle déviation de rivière qui aurait amené la possibilité de produire davantage d'électricité.

Encadré 2.4 : Valeur des actifs hydroélectriques et impacts physiques des changements climatiques

Les propriétaires et les gestionnaires d'actifs hydroélectriques ainsi que les autres parties prenantes de l'industrie prennent des décisions financières fondées sur la valeur projetée de leurs actifs. Cependant, les principales composantes de la valeur de ces actifs, telles que les revenus futurs de la production d'électricité, peuvent être affectées par les changements climatiques. Ouranos, avec le soutien et le financement de Ressources naturelles Canada, Manitoba Hydro, Ontario Power Generation, Innergex, Brookfield Renewable

et Hydro-Québec, propose ainsi un « Guide sur l'intégration des données climatiques dans la production d'énergie aux fins de modélisation de la valeur » Fournier et coll., 2020. Le Guide et ses quatre études de cas accompagnent les praticiens de l'industrie hydroélectrique dans la mise en œuvre des meilleures pratiques d'intégration des données climatiques.

Pour adapter le réseau de transport aux aléas climatiques, Hydro-Québec a renforcé les critères de conception de sa potentielle ligne d'interconnexion Appalaches-Maine (Hydro-Québec, 2020). En utilisant les [Portraits climatiques d'Ouranos](#), certaines modifications ont été apportées aux normes habituelles de conception d'une ligne de ce type. Celle-ci pourra résister à des températures plus élevées, ainsi qu'à des événements de plus forte intensité dans le cas de charges en glace et des phénomènes de vent. Depuis 2018, Hydro-Québec a également intégré les changements climatiques comme risque d'entreprise dans son plan stratégique et a mis sur pied plusieurs comités qui faciliteront la coordination et l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans ses différentes unités d'affaires (Bonneau et coll., 2019).

2.9.2.5 Autres sources d'énergie

L'énergie éolienne est la deuxième source d'électricité en importance au Québec, avec près de 4,7 % de la production de la province en 2018 (Whitmore et Pineau, 2020). L'électricité produite par les éoliennes pourrait être affectée par des changements de vitesse et de répartition des vents, des augmentations de température, des éclairs, des changements dans les types de végétation ou le dégel du pergélisol (Clavet-Gaumont et Huard, 2016). À ce jour, très peu d'études ont été réalisées sur le potentiel éolien futur en tenant compte des changements climatiques, c'est pourquoi Ouranos (consortium sur la climatologie régionale du Québec) mène, sur cette question, un projet de recherche qui portera fruit au courant de l'année 2023 (Ouranos, 2017a).

Le portefeuille québécois en matière d'énergie renouvelable est donc appelé à se diversifier au fil du temps. L'énergie solaire pourrait croître en importance, tout comme la géothermie. Cela dit, les impacts des changements climatiques sur ces filières sont encore peu étudiés (Ouranos, 2017a).

2.9.3 Foresterie

Le secteur forestier est un moteur économique important au Québec. Le revenu total de cette industrie était de plus de 10 milliards de dollars en 2016 et fournissait près de 80 000 emplois (Gouvernement du Québec, 2017c). La foresterie contribue également à l'économie de 250 municipalités, dont plusieurs dépendent de ce seul secteur (Yamasaki et coll., 2012; Gouvernement du Québec, 2006).

2.9.3.1 Impacts sur la croissance de la forêt

Les changements climatiques attendus (Brown et Caldeira, 2017; Pedlar et coll., 2015) pourraient avoir des impacts positifs sur la croissance des arbres à court et à moyen terme, surtout en forêt boréale où la croissance est restreinte par la température (Stinziano et Way, s.d.; Brown et Caldeira, 2017; D'Orangeville et coll., 2016; Pedlar et coll., 2015). La saison de croissance des arbres s'est d'ailleurs déjà allongée, de quelques jours à environ deux semaines selon les régions (Audet et coll., 2012; Zhang et coll., 2011), et des impacts directs sont ressentis par les arbres tels que le devancement de l'ouverture des bourgeons (Raulier et Bernier, 2000). Cependant, ces gains en matière de croissance pourraient être limités par une hausse des températures au-delà du seuil de tolérance de plusieurs espèces telles que l'épinette noire et le sapin baumier (D'Orangeville et coll., 2018) et par des changements de régime des perturbations naturelles, comme les feux, les maladies ou les épidémies d'insectes (Boucher et coll., 2018; Gauthier et coll., 2015).

2.9.3.2 Épidémies d'insectes

Les forêts du Québec sont aux prises avec de nombreux insectes ravageurs tels que la tordeuse des bourgeons de l'épinette et la livrée des forêts. Les changements climatiques pourraient avoir des effets différenciés sur les insectes ravageurs. Dans certains cas, l'augmentation de la température pourrait stimuler leur dispersion ainsi que le nombre de générations annuelles, en plus d'affecter les défenses des arbres hôtes (Pureswaran et coll., 2018; Dukes et coll., 2009; Levesque et coll., 2002). Dans d'autres cas, ils pourraient diminuer la gravité des épidémies en perturbant les relations prédateurs-proies (Pureswaran et coll., 2018). Par exemple, une diminution de la durée et de la gravité des épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette est anticipée pour le sud du Québec (Boucher et coll., 2018; Boulanger et coll., 2016; Régnière et coll., 2012). La tordeuse verra son aire de distribution se déplacer vers le nord et donc les impacts sur la sapinière devraient diminuer. En revanche, en se déplaçant vers le nord, elle pourrait affecter dorénavant l'épinette noire. Les impacts dépendront de l'ajustement de la synchronie entre l'éclosion des larves et le débourrement de l'épinette noire (De Grandpré et coll., 2018).

Finalement, les ravageurs exotiques en provenance d'autres pays pourront profiter du réchauffement hivernal pour s'établir dans les forêts québécoises, comme la spongieuse (Régnière et coll., 2009) et le puceron lanigère de la pruche (PLP) (McAvoy et coll., 2017).

2.9.3.3 Sécheresses et feux de forêt

Les sécheresses pourraient causer moins de dégâts pour les forêts de certaines régions du Québec qu'ailleurs au Canada (voir le chapitre « [Impact sur les secteurs et mesures d'adaptation](#) »; Boucher et coll., 2018; Gauthier et coll., 2014), le Québec recevant davantage de précipitations. Néanmoins, en raison de l'augmentation des températures anticipée et de l'évapotranspiration qui en découle, le contenu en eau des sols diminuera dans les prochaines décennies (Houle et coll., 2012), ce qui pourrait avoir des impacts sur la croissance et la nutrition des arbres (Houle et coll., 2016), et augmenter davantage les risques de feux de forêt (Gauthier et coll., 2014).

Des modifications au régime de feux pourraient faire en sorte que ceux-ci deviennent la plus grande menace posée par les changements climatiques sur les forêts du Québec (Boucher et coll., 2018; Lajoie et coll., 2018). La saison des feux pourrait, selon les régions, s’allonger de 10 à 20 jours d’ici 2050, alors que les feux pourraient être 1,5 fois plus fréquents et les superficies brûlées deux fois plus grandes (Ressources naturelles Canada, s.d.; Girardin et Terrier, 2015; Boulanger et coll., 2014). Les potentiels impacts économiques des feux sur le secteur forestier au Québec mériteraient d’être approfondis dans les futurs travaux de recherche.

2.9.3.4 Exploitation de la ressource forestière

Sans la mise en place de mesures d’adaptation aux changements climatiques, les niveaux actuels de coupe pourraient être difficiles à maintenir (Boucher et coll., 2018) et la qualité du bois récolté risque de diminuer (Gauthier et coll., 2014). En effet, de 5 à 21 % de l’habitat actuel des principales essences forestières du Québec (épinette noire, sapin baumier, bouleaux blanc et jaune, et érable à sucre), qui ensemble représentent 72 % du volume total d’arbres marchands, pourrait devenir défavorable à leur présence d’ici la fin du 21^e siècle (Périé et de Blois, 2016). Le coût des opérations forestières pourrait aussi augmenter en raison, par exemple, de la diminution de la période pendant laquelle les chemins forestiers sont praticables en hiver, ce qui limiterait l’accès aux territoires forestiers pendant cette période (Gauthier et coll., 2014). L’ensemble des impacts pourrait se traduire par des pertes d’emplois, de propriétés et d’infrastructures pour les secteurs forestier et touristique (Gauthier et coll., 2014), avec des répercussions sur l’ensemble de l’économie de la province (Boccanfuso et coll., 2014; Tanekou Mangoua, 2013).

2.9.3.5 Mesures d’adaptation

Les mesures d’adaptation potentielles pour le secteur forestier sont nombreuses (Gauthier et coll., 2014), mais parfois difficiles à mettre en œuvre. Elles visent à augmenter la résilience et/ou la résistance des peuplements forestiers face aux perturbations naturelles et aux stress environnementaux, par exemple, par la plantation d’espèces ou de variétés d’arbres à croissance rapide ou par l’adaptation du calendrier de récolte (voir l’étude de cas 2.5; Park et coll., 2014). Le défi sera d’incorporer ces mesures et la gestion du risque dans les processus de planification (Gauthier et coll., 2014). En ce sens, le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (MFFP) travaille depuis plusieurs années à faire l’acquisition de connaissances sur la vulnérabilité des forêts et des activités forestières aux changements climatiques (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2021; 2018c). De plus, en 2021 le MFFP a élaboré un projet de stratégie d’adaptation de l’aménagement des forêts aux changements climatiques, qui était en phase de consultation publique jusqu’en décembre 2021 (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2021). Cette stratégie permettra de prioriser les enjeux importants et d’amorcer des mesures de sensibilisation auprès du secteur forestier.

D’autre part, le Bureau du forestier en chef intègre dorénavant les impacts des changements climatiques dans le calcul de la possibilité forestière au Québec, ce qui représente une adaptation importante pour ce secteur (Forestier en chef, 2020).

Étude de cas 2.5 : L'impact des changements climatiques sur la production du sirop d'érable au Québec

La production de sirop d'érable est une activité économique importante dans le nord-est de l'Amérique du Nord, et particulièrement au Québec, où se situe plus de 90 % de la production Canadienne et environ 70 % de la production mondiale (Producteurs et productrices acéricoles du Québec, 2020). Puisque la productivité des érablières dépend en grande partie du climat (Duchesne et Houle, 2014; Duchesne et coll., 2009), l'acériculture est vulnérable aux changements climatiques. Avec des printemps plus hâtifs, les producteurs québécois doivent devancer la période d'entaillage et de récolte de la sève pour éviter des pertes de rendement (Houle et coll., 2015; Guilbert et coll., 2014; Skinner et coll., 2010). Par ailleurs, les régions les plus au sud du Québec pourraient connaître une plus grande proportion d'années de faible production, due principalement à des saisons écourtées (Houle et coll., 2015). Ceci est susceptible de se produire même sans tenir compte de l'augmentation potentielle des épidémies d'insectes et des épisodes de sécheresses (Houle et coll., 2012; Zarnovican, 2002; Gross, 1991), qui pourraient affecter davantage la santé des érables et diminuer les rendements en sirop. Plusieurs mesures d'adaptation existent pour faire face à ces défis potentiels, et les acériculteurs québécois, s'ils ne les mettent pas déjà en application, semblent disposés à le faire dans l'avenir, selon un récent sondage sur les opinions des producteurs de sirop d'érable (Legault et coll., 2019). La consultation de sites de prévisions météorologiques, l'entaillage hâtif (au mois de janvier, par exemple), ou encore, le maintien d'une plus grande biodiversité au sein des érablières pour améliorer leur résilience à la sécheresse et aux ravageurs sont des exemples de mesures d'adaptation (Legault et coll., 2019).

2.9.4 Exploitation minière

L'industrie minière connaît une effervescence à l'échelle mondiale en raison d'une demande croissante des technologies de pointe ainsi que du développement soutenu de certains pays, comme la Chine (Simard, 2019). Des entreprises étrangères du secteur extractif voient d'ailleurs un potentiel d'investissement dans le Grand Nord québécois (Têtu et Lasserre, 2017). Au Québec, ce secteur générerait plus de 8,6 milliards de dollars (Association minière du Canada, 2017) et employait près de 16 000 personnes en 2016 (Institut de la Statistique du Québec, 2018b). Il est responsable d'une contribution importante à l'économie de plusieurs régions, l'Abitibi-Témiscamingue, le Nord-du-Québec et la Côte-Nord récoltant la plus grande part de ces retombées (Association minière du Québec, 2018). En 2018, la province comptait 24 mines en activité et une trentaine de projets miniers. En dépit de ses retombées économiques, l'industrie minière comporte des impacts sociaux et environnementaux non négligeables (Simard, 2019).

2.9.4.1 Impacts sur l'exploitation et la restauration de sites miniers

La phase d'exploitation d'une mine est de courte durée et est particulièrement vulnérable aux extrêmes climatiques, tels que les pluies intenses (Bussière et coll., 2017). Tout aussi vulnérable aux extrêmes, la phase de restauration subit également les impacts cumulés des tendances climatiques sur le long terme, tels que l'augmentation des températures et le dégel du pergélisol (voir le chapitre « [Impact sur les secteurs et mesures d'adaptation](#) »; Bussière et coll., 2017). C'est pourquoi l'efficacité des méthodes de restauration à long terme et la durabilité des ouvrages d'entreposage des résidus miniers après l'exploitation représentent les plus grandes vulnérabilités du secteur minier québécois face aux changements climatiques (Bussière et coll., 2017). En effet, l'exploitation minière génère des « montagnes » de résidus et des « lacs » d'eaux usées (Mousseau, 2012). Ces résidus sont souvent toxiques et peuvent contenir de l'arsenic, du cyanure et, parfois, des éléments radioactifs. Il est donc primordial que les ouvrages qui confinent les résidus évitent que ces matières soient véhiculées par les eaux de ruissellement ou qu'elles percolent jusqu'à la nappe phréatique (Simard, 2019).

La variabilité du climat et les événements extrêmes sont les plus préoccupants pour le secteur. Par exemple, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des pluies extrêmes pourrait avoir des conséquences importantes puisque les déversoirs et les évacuateurs de crue ne sont pas tous conçus avec une capacité suffisante pour empêcher des déversements d'eau contaminée dans l'environnement (Bussière et coll., 2017; Ouranos, 2015a). Le dégel du pergélisol est également une préoccupation pour les sites miniers plus au nord de la province qui dépendent du gel pour gérer les résidus miniers. C'est le cas de la mine Raglan dont les activités se font au nord du 62e parallèle et qui, avec le réchauffement du climat, doit développer de nouvelles stratégies d'entreposage afin de s'assurer que les résidus demeurent stables, avec ou sans pergélisol, au moins pour les 1 000 prochaines années (Blondin, 2020).

2.9.4.2 Mesures d'adaptation

L'industrie s'est dotée de cadres afin de promouvoir des bonnes pratiques. Le gouvernement du Québec, en vertu de la *Loi sur les mines*, exige que la mise en place des plans de restauration prenne en compte les potentiels impacts des changements climatiques sur les infrastructures minières puisque ces ouvrages resteront en place après la fermeture des mines (Gouvernement du Québec, 2017a). De plus, en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, toute demande d'autorisation de projets de développement doit tenir compte des impacts anticipés des changements climatiques et doit comprendre la mise en place de mesures d'adaptation pour minimiser les risques (Québec, 2022). Puisque ces cadres législatifs sont récents et qu'il y a encore peu d'initiatives recensées au Québec, il demeure important de faire un suivi de l'efficacité de ces mesures d'adaptation (Simard, 2019).

2.10 Le tourisme et les secteurs financiers ressentent les impacts des changements climatiques

Certaines industries de services comme le tourisme, les assurances et les finances sont particulièrement sensibles aux variations du climat sur l'ensemble de leurs activités. Quelques entreprises ont commencé, dans les cinq dernières années, à mettre en place des mesures avec une perspective de planification à long terme, dont l'industrie du ski, qui est particulièrement proactive au Québec.

Les changements climatiques déjà ressentis, incluant les événements extrêmes plus fréquents, des saisons hivernales écourtées et des saisons estivales allongées, ont fait prendre conscience à plusieurs acteurs du secteur tertiaire de l'incidence directe de ces changements sur la pérennité de leurs activités. L'industrie touristique voit son offre de services se modifier et adopte des stratégies de diversification des revenus avec une offre sur les quatre saisons afin d'atténuer ses risques face au climat changeant. Les compagnies d'assurance font face à des événements extrêmes d'ampleur plus importante et adaptent leur offre en conséquence. Le secteur des finances privilégie dorénavant des portefeuilles composés d'entreprises qui divulguent leurs risques liés aux changements climatiques, permettant aux investisseurs de prendre des décisions plus éclairées.

2.10.1 Introduction

L'économie du Québec est de plus en plus orientée vers les services. Ce secteur d'activité regroupe les entreprises exerçant des activités commerciales et administratives, qui visent à fournir des services ainsi que l'ensemble des services de l'administration publique et parapublique. Le secteur tertiaire représentait plus de 80 % des emplois en 2017 (Gouvernement du Québec, 2018c).

Cela dit, les effets observés et attendus des changements climatiques auront des impacts sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement des entreprises ainsi que sur les services publics tels que la santé, les services sociaux et l'éducation. Or, dans le contexte économique actuel, la performance à court terme est privilégiée et il est moins fréquent, pour les entreprises du secteur tertiaire, de consacrer des ressources à l'adaptation aux changements climatiques (Eyzaguirre, 2016; Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie, 2012). Toutefois, quelques secteurs de services au Québec commencent à tenir compte des impacts potentiels des changements climatiques à court et à long terme dans leurs processus et décisions d'affaires, afin d'assurer la continuité des activités dans des conditions climatiques changeantes et avec des événements météorologiques extrêmes de plus en plus intenses et fréquents (Eyzaguirre, 2016).

2.10.2 Industrie touristique

Au Québec, l'industrie touristique est un moteur économique en croissance avec une augmentation du nombre de touristes de 3 % par an entre 2014 et 2019 (Gouvernement du Québec, 2019a), et qui est fortement influencée par la saisonnalité et les extrêmes climatiques. Les préoccupations diffèrent d'un secteur touristique à l'autre selon la durée de vie des infrastructures et les périodes critiques de fréquentation. Par exemple, les sports de glisse dépendent de la durée du couvert de neige et de ses caractéristiques en période de pointe (période des Fêtes et semaine de relâche). L'agrotourisme est influencé par la disponibilité de l'eau et par l'ensoleillement pour offrir une meilleure expérience client et obtenir des produits du terroir de qualité (Bleau et coll., 2012). Les activités nautiques s'appuient sur une qualité de l'eau et des niveaux d'eau sécuritaires pour les différentes pratiques (Ferguson et coll., 2018). Ainsi, les changements climatiques pourront présenter des risques ou des possibilités selon les régions et les secteurs touristiques (Paque et coll., 2018; Ouranos, 2015b).

La variabilité des conditions hivernales affectera les sports de glisse tels que le ski et la motoneige et, selon les régions, pourrait faire diminuer l'achalandage (Da Silva et coll., 2019; Paque et coll., 2018; Bleau et coll., 2012). De plus, en raison des hivers plus cléments, certains vecteurs de maladie pourraient survivre à la saison froide et accroître leur expansion, pouvant alors affecter les sorties de plein air, comme c'est le cas avec la maladie de Lyme (Paque et coll., 2018; Bleau et coll., 2012).

À l'inverse, comme la saison chaude aura tendance à s'allonger, certains secteurs pourraient saisir de nouvelles occasions d'affaires. C'est le cas pour l'agrotourisme, les croisières, le golf, le camping et le plein air (Paque et coll., 2018). Pour certaines régions, telles que les Laurentides et les Cantons-de-l'Est, une hausse de fréquentation des attractions et des activités récréatives estivales est attendue (Bleau et coll., 2012).

Un sondage effectué en 2017 auprès des acteurs de l'industrie révèle que plusieurs sont en mode réactif face aux impacts des variations du climat (Vachon et Germain, 2018; Chaire de tourisme Transat, 2017). Il n'en demeure pas moins que certains d'entre eux mettent en place des mesures volontaires comme la diversification des activités dans les stations de ski afin de générer des revenus en toutes saisons (Sauvé, 2017; Paquin et coll., 2016; Ouranos, 2015b; Egorova, 2014; Bleau et coll., 2012; Scott et coll., 2007). De plus, un certain leadership émerge chez des acteurs associatifs susceptibles de mettre en place des mesures (Leblond et Couture, 2017; Paquin et coll., 2016; Bleau et coll., 2015b; Blangy et coll., 2011), telle qu'une démarche d'accompagnement pour la région des Laurentides appelée *Living Lab Laurentides* (Living lab Laurentides, 2018; Leblond et Couture, 2017). Celle-ci propose un cadre d'innovation et d'expérimentation de mesures concrètes de lutte contre les changements climatiques. Par ailleurs, des recherches récentes ont permis de produire des informations climatiques spécialisées pour l'industrie touristique dans les régions de Québec et de Charlevoix (Paque et coll., 2018) et pour certaines stations de ski des Cantons-de-l'Est (Da Silva et coll., 2019). Ces nouveaux outils aident les décideurs à cerner les vulnérabilités et les possibilités des secteurs touristiques dans l'optique de mieux prioriser les interventions et les investissements à court et à long terme.

Pour permettre aux acteurs touristiques de mieux comprendre et reconnaître les enjeux liés aux changements climatiques, une stratégie de communication propre au secteur est aussi en développement chez Ouranos, avec le Ministère du Tourisme (Chaire de tourisme Transat, 2017). Elle comprend l'élaboration d'une série

d'outils de sensibilisation, d'autodiagnostic des risques, ainsi que des activités qui aideront les intervenants à prendre en compte les risques climatiques et à saisir les occasions dans leurs modèles d'affaires (Chaire de tourisme Transat, 2017).

2.10.3 Secteur des assurances

Les compagnies d'assurance de dommages sont pressenties pour jouer un rôle plus important dans la couverture du risque au Canada (Bureau d'assurance du Canada, 2015), notamment depuis les récentes inondations au Québec (2011, 2017 et 2019) et en Alberta (2013). Le marché de l'assurance inondation contre le débordement de lacs et de rivières est au stade embryonnaire au Canada. Néanmoins, en juin 2018, 16 assureurs proposaient une telle protection (Meckbach, 2018).

Or, lors de phénomènes météorologiques extrêmes, ce sont tout de même généralement les différents ordres de gouvernement qui offrent un dédommagement aux sinistrés (voir le chapitre « [Coûts et avantages liés aux impacts des changements climatiques et aux mesures d'adaptation](#) »; Ministère de la Sécurité publique du Québec, 2021; Bureau d'assurance du Canada, 2015). Le gouvernement du Québec offre une aide financière pour les municipalités, les entreprises, les propriétaires et les locataires, en vue de compenser, par exemple, les travaux de reconstruction ou le déplacement de résidences (Gouvernement du Québec, 2019c). Ce modèle de couverture n'incite pas les citoyens et les promoteurs à entreprendre des projets de développement hors des zones à risque alors qu'une assurance privée pourrait, à l'inverse, influencer les comportements en envoyant un signal plus clair associé aux coûts de la couverture (Bureau d'assurance du Canada, 2015). La capacité des assureurs à prédire les pertes et à estimer les risques découlant de catastrophes est toutefois affectée par les changements climatiques et exige ainsi d'améliorer le calcul des risques en s'appuyant sur des outils et des données de qualité supérieure (Bureau d'assurance du Canada, 2015).

Une méthodologie a été élaborée au Québec pour analyser et quantifier les risques financiers liés aux inondations en tenant compte des impacts des changements climatiques attendus sur les débits de crues, afin de proposer une tarification de produits d'assurance adaptés à ce type de risque (Boudreault et coll., 2019). En outre, à la suite des événements de 2013 à Calgary, les assureurs ont pris des mesures pour clarifier les différents types de dégâts d'eau couverts et non couverts (Bureau d'assurance du Canada, 2015) et examinent la possibilité de modifier leur couverture du risque d'inondation au pays (Radio-Canada, 2017b; Thistlethwaite et Feltmate, 2013).

Par ailleurs, l'évolution d'autres aléas climatiques pourrait aussi influencer le milieu des assurances, par exemple la fréquence accrue des feux de forêt, l'augmentation de l'érosion côtière ou encore, l'augmentation des événements de pluies extrêmes. Au Québec, les dommages associés aux pluies extrêmes comme des refoulements de conduites sont d'ailleurs l'une des premières causes de réclamations en assurance habitation, un risque appelé à augmenter en raison des changements climatiques (Bureau d'assurance du Canada et Groupement des assureurs automobiles, 2018; Ouranos, 2015c). Le Bureau d'assurance du Canada propose des mesures que les individus peuvent prendre pour réduire ces risques, par exemple, installer des clapets anti-refoulement ou faire inspecter une toiture âgée (Bureau d'assurance du Canada, 2017).

2.10.4 Secteur des finances

Cela fait déjà plusieurs années que les banques et les entreprises canadiennes de services financiers sont conscientes des risques et des opportunités que présentent les changements climatiques (Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie, 2012), puisque l'une des fonctions essentielles des marchés financiers est d'estimer le risque afin de favoriser les décisions d'investissement éclairées (Task Force on Climate-Related Financial Disclosure, 2017). À l'échelle du Canada, un groupe d'experts sur la finance durable a été créé en 2018 pour étudier les moyens par lesquels le secteur financier peut favoriser les investissements durables et diriger les fonds vers des initiatives canadiennes à faibles émissions de carbone (Gouvernement du Canada, 2019). La Banque du Canada entreprend également des recherches en ce sens (Molico, 2019).

Au palier international, des mécanismes ont été mis sur pied, dont la Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). Il s'agit d'un groupe de travail qui aide à évaluer les risques physiques, de responsabilité et de transition associés aux changements climatiques, fournissant des informations financières pertinentes pour tous les secteurs et non seulement pour le secteur financier (Task Force on Climate-related Financial Disclosures, 2018). Les recommandations du TCFD envisagent la présentation volontaire de renseignements portant sur quatre aspects : la gouvernance, la stratégie, la gestion des risques ainsi que les mesures et les objectifs.

Quelques initiatives ont également été entreprises au Québec. La Caisse de dépôt et placement du Québec (CDPQ), la Banque de Montréal (BMO) et Desjardins sont des organisations et institutions financières ayant participé à un projet pilote de l'Initiative financière du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (l'UNEP FI) pour intégrer les recommandations du TCFD (UNEP FI, 2019). Elles ont analysé des scénarios de transition et de risques physiques associés aux changements climatiques pour les intégrer à leurs décisions financières et ainsi avoir un portefeuille plus résilient (UNEP FI, 2019; Caisse de dépôt et placement du Québec, 2017).

L'intégration des changements climatiques dans le secteur financier encourage à son tour les entreprises à s'adapter, puisque cela leur permet de réduire leurs risques physiques et de devenir plus intéressantes aux yeux des investisseurs (voir le chapitre « [Divulcation, litiges et aspects financiers liés aux changements climatiques](#) »; Task Force on Climate-Related Financial Disclosure, 2017). En 2019, un inventaire sur les mesures écofiscales (des incitatifs pour mettre en place des mesures qui protègent l'environnement) québécoises a été réalisé par la Chaire de recherche en fiscalité et en finances publiques de l'Université de Sherbrooke (Kerkhoff et coll., 2019). Enfin, une Chaire de recherche en macroéconomie et prévisions a été lancée en janvier 2020 à l'Université du Québec à Montréal, dont un des axes de recherche vise à intégrer les risques associés aux changements climatiques dans l'analyse macroéconomique (Université du Québec à Montréal, 2020).

2.11 Aller de l'avant

2.11.1 Besoins de recherche

Les changements climatiques et leurs impacts sont étudiés depuis déjà quelques décennies au Québec. Malgré tout, certains aléas et impacts pressentis sont encore incertains, voire méconnus. De plus, l'analyse et la mise en œuvre de mesures d'adaptation en sont encore à leurs balbutiements. Les différents milieux et secteurs ne sont pas tous rendus au même stade du cycle de l'adaptation (voir la figure 2.16). Ainsi, les besoins en acquisition de connaissances varient d'un milieu ou d'un secteur à l'autre. Les paragraphes suivants présentent quelques lacunes répertoriées dans la littérature, mais d'importance pour le Québec.

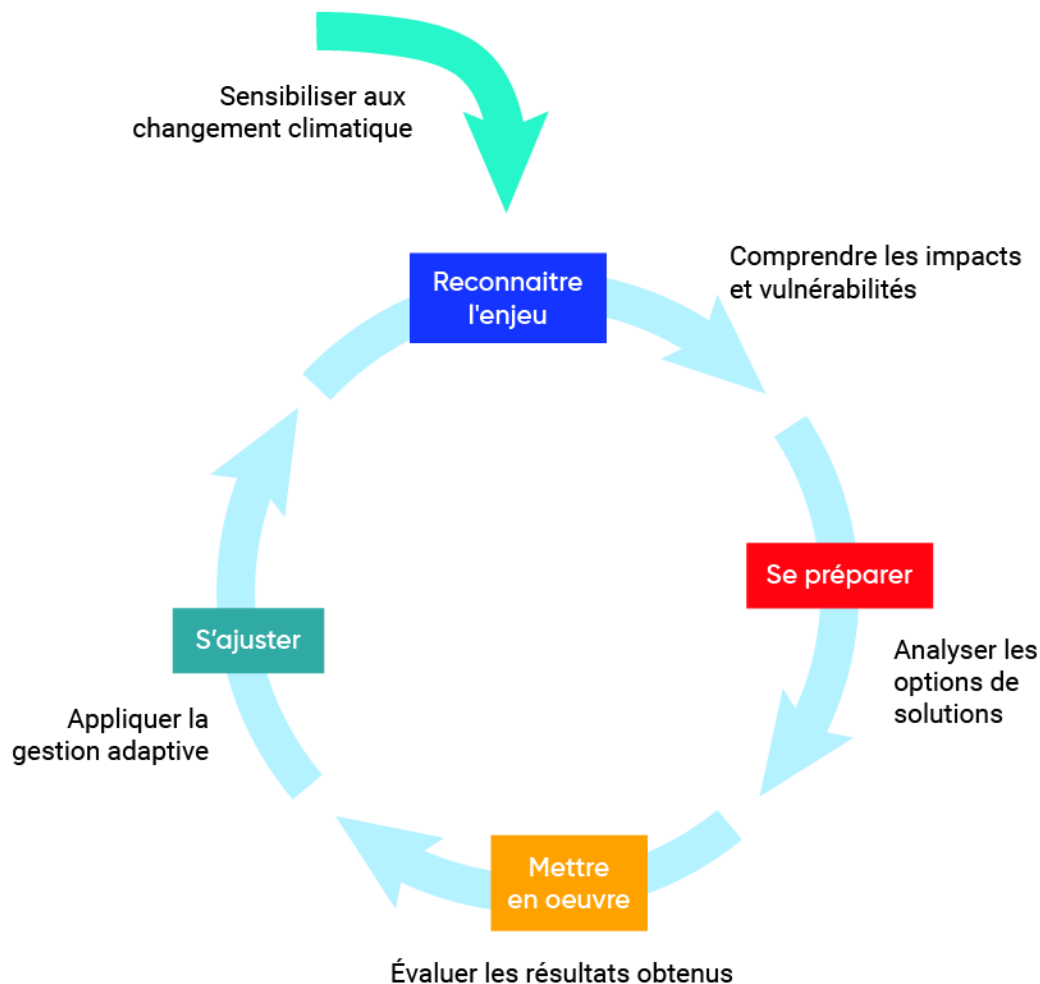


Figure 2.16 : Cycle de l'adaptation aux changements climatiques.

2.11.1.1 Variables et aléas climatiques

La complexité de certaines variables climatiques et de plusieurs aléas pose des défis importants pour l'étude du système climatique, tant pour l'observation que pour la modélisation.

Par exemple, les projections des vents et des nuages sont encore très incertaines, car ces phénomènes climatiques découlent d'une foule de mécanismes à des échelles très variées. Or, les vents servent à estimer le potentiel éolien du Québec en plus de toucher des secteurs comme l'environnement bâti et l'agriculture (Ouranos, 2017a). Les nuages sont également d'un grand intérêt puisqu'ils influencent les heures d'ensoleillement, mais ils demeurent encore mal représentés dans les modèles climatiques (Roy et coll., 2017; Boucher et coll., 2013).

Les connaissances progressent pour certains aléas, mais il reste beaucoup à faire avant de pouvoir les projeter dans le temps avec un niveau de confiance raisonnable. C'est le cas de la fréquence et de l'ampleur des tempêtes qui s'abattront dans les prochaines décennies sur les régions côtières de l'est du Québec (Ouranos, 2015a; Savard et coll., 2008). C'est aussi le cas du phénomène de verglas, qui, à la suite de la crise de 1998, préoccupe de nombreux secteurs dont ceux responsables de la distribution de l'énergie (Hydro-Québec, 2017). Ce phénomène demeure complexe à comprendre et l'évolution future comporte encore plusieurs incertitudes (Klima et Morgan, 2015).

2.11.1.2 Vulnérabilités et impacts

Des avancées considérables au cours des dernières années ont permis d'approfondir et de consolider les méthodes employées pour évaluer les impacts des changements climatiques sur les plans physique, environnemental, humain, social et économique. Ce travail a contribué à alimenter les analyses relatives aux mesures d'adaptation concrètes (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2012). Néanmoins, des efforts importants doivent encore être déployés dans plusieurs domaines, tels que mentionnés ci-dessous, pour mieux cerner et étudier les impacts, et comprendre les enjeux associés.

Par exemple, les événements météorologiques extrêmes pourraient causer des impacts ressentis de façon disproportionnée par les personnes défavorisées sur les plans matériel et social. Des recherches menées dans la foulée de l'ouragan Katrina ont démontré que les groupes dits défavorisés (dans ce contexte, la dimension raciale est explicitement abordée comme source de marginalisation) sont souvent plus à risque de devoir composer à long terme avec les contrecoups économiques découlant de tels sinistres, lesquels peuvent se répercuter sur la santé mentale des personnes (Masozera et coll., 2007; Henkel et coll., 2006). En effet, ces travaux démontrent que les groupes sociaux qui ont été historiquement victimes de discrimination pour des raisons raciales reçoivent systématiquement moins d'aide gouvernementale en réponse à leurs besoins particuliers (Masozera et coll., 2007; Henkel et coll., 2006). Ces aspects gagneraient aussi à être investigués au Québec.

Par ailleurs, toujours dans une perspective de justice climatique, il sera aussi pertinent de documenter les particularités des effets des changements climatiques pour les personnes en situation d'itinérance. Les sujets de recherche à explorer comprennent les façons dont les vagues de chaleur, l'expansion des maladies vectorielles ou les événements météorologiques extrêmes sont susceptibles d'affecter les conditions de vie

(incluant la santé mentale) des personnes sans abri et les meilleures pratiques à adopter pour amoindrir les impacts ressentis par cette population.

Dans un autre ordre d'idées, les eaux souterraines approvisionnent plus de deux millions de Québécois en eau potable (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018d). Toutefois, ces eaux pourraient être affectées par les changements climatiques et voir leur qualité et leur recharge se modifier (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2017b). De plus, la modélisation de la recharge des eaux souterraines est encore peu avancée au Québec, bien que des efforts importants ont été consentis à cet égard au cours des dernières années. La connaissance que nous en avons demeure fragmentaire (Gouvernement du Québec, 2019b; Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2017b; Bourgault et coll., 2014; Levison et coll., 2014) et l'effet des changements climatiques encore méconnu.

Plusieurs études soulèvent l'hypothèse selon laquelle les effets des changements climatiques pourraient se traduire par un déplacement de la zone de transition saline (ZTS) dans le fleuve Saint-Laurent (Villeneuve, 2002; Moulton et Cuthbert, 2000; Bourgault, 1999). Une telle situation pourrait compromettre l'alimentation des prises d'eau au fleuve pour près de 200 000 résidents de la Communauté métropolitaine de Québec (voir la section 2.6; Communauté métropolitaine de Québec, 2017). Dans ce contexte, les partenaires du milieu ont élaboré un projet, en cours de réalisation, visant à mieux comprendre les sources actuelles et futures de salinité dans la ZTS (Communauté métropolitaine de Québec et Ouranos, 2019). Bien que les résultats préliminaires ne permettent pas d'évaluer avec précision la probabilité et l'impact d'un éventuel déplacement du front salin sur l'approvisionnement des prises d'eau, nous savons que des changements de conditions de salinité s'opéreront à moyen et à long terme. Une veille scientifique et des recherches supplémentaires sur la ZTS seront à prévoir. En attendant, l'application du principe de précaution par les acteurs du milieu de l'eau est recommandée par les chercheurs de cette étude (Communauté métropolitaine de Québec et Ouranos, 2019).

Le suivi de la biodiversité est un élément important dans l'évaluation de la santé des écosystèmes. Actuellement, ce suivi n'est fait que dans le contexte du climat actuel pour l'ensemble du Québec, et seul le Nord-du-Québec a pu bénéficier d'un suivi qui tient compte des conditions climatiques futures (Berteaux et coll., 2018d). Or, pour permettre une meilleure conservation des milieux procurant des services écologiques, il sera important de faire le suivi de cette biodiversité en climat futur. D'autre part, les études portant sur la diversité génétique des populations sont encore peu nombreuses et pourraient également contribuer à une meilleure protection des services écologiques (Gouvernement du Québec, 2019b).

Du côté de la production agricole, nous disposons d'un portrait assez juste des principaux impacts des changements climatiques. Il serait toutefois important d'approfondir les connaissances sur les coûts de ces impacts et des possibles mesures d'adaptation (Ouranos, 2015b).

Le secteur minier quant à lui s'intéresse de plus en plus aux impacts des changements climatiques sur ses installations. La recherche sur les impacts biophysiques doit se poursuivre, notamment afin d'évaluer les impacts à long terme sur les ouvrages de rétention une fois l'exploitation de la mine terminée. Certains critères techniques de construction et de gestion pourraient être revus en fonction des impacts potentiels (Gouvernement du Québec, 2012).

2.11.1.3 Adaptation

Parmi les deux grandes catégories d'adaptation proposées par le GIEC, le Québec se concentre généralement sur celles de nature incrémentale, c'est-à-dire qui visent à préserver l'essence, l'intégrité et les valeurs de nos sociétés actuelles telles qu'elles sont (Simonet, 2016; Ouranos, 2015c; GIEC, 2014c). L'autre catégorie est celle des mesures de nature transformationnelle qui imposent des changements radicaux dans nos façons d'agir (Simonet, 2016; Ouranos, 2015c; GIEC, 2014c).

Par exemple, en agriculture, plutôt que de modifier uniquement les pratiques culturales dans un but de maintenir la même productivité, la transformation irait jusqu'aux rouages du système agroalimentaire (pertes, gaspillages, comportements alimentaires) (Simonet, 2016). Un autre exemple d'adaptation transformationnelle serait de déplacer une population pour l'éloigner des zones à risque d'érosion côtière plutôt que de travailler à réduire sa vulnérabilité tout en la gardant en place. Bien que ces transformations puissent provoquer des objections ou des réticences sociétales, elles peuvent, dans certains cas, offrir des stratégies d'adaptation là où les mesures incrémentales atteignent leurs limites, voire même générer des avantages connexes pour d'autres enjeux (santé des populations, maintien de la biodiversité, structures économiques robustes, etc.). Au Québec, les études sur l'adaptation aux changements climatiques proposent rarement des mesures de nature transformationnelle (Ouranos, 2015c).

D'ailleurs, la recherche sur les changements climatiques est principalement axée sur la modélisation du climat et les impacts biophysiques, alors que les sciences sociales et humaines, telles que la sociologie, la psychologie ou les sciences politiques, sont encore relativement peu présentes dans ce domaine (Bhatasara, 2015; GIEC, 2014e; Lever-Tracy, 2008). Or, afin de faire avancer le processus de l'adaptation dans l'ensemble du Québec, un processus éminemment social, de nombreuses questions devront être traitées, notamment en ce qui concerne les inégalités climatiques, la responsabilité et le transfert des risques. Il y a également un besoin d'établir des théories et des stratégies de transformation qui aident à mieux cerner le rôle des différents acteurs de la société (citoyens, gouvernements, entreprises, assureurs, etc.), selon leur milieu ou leur échelle d'action (Noblet et Brisson, 2017).

Par ailleurs, les impacts des changements climatiques sur le sentiment de bien-être et la santé globale et comment celles-ci entravent ou catalysent la résilience des différents groupes sociaux au Québec sera une question de recherche d'intérêt pour nourrir les efforts d'adaptation aux changements climatiques dans le futur.

D'autre part, il manque fortement d'indicateurs de la capacité d'adaptation aux différents aléas climatiques pour le Québec. Il importe d'étudier la dimension de vulnérabilité puisque c'est sur cette vulnérabilité que les politiques gouvernementales peuvent intervenir (Barrette et coll., 2018). Dans cette optique, il sera également fort pertinent de se pencher sur les moyens de financement et les moyens de promouvoir et de mettre en œuvre les mesures d'adaptation, en plus de tirer des leçons des deux dernières décennies d'investissement public (Vérificateur général du Québec, 2019).

Enfin, un suivi organisé, permanent et indépendant des mesures d'adaptation ainsi que le développement d'indicateurs de leur performance et de leurs synergies avec des mesures d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre, contribueront grandement à créer des solutions ou à les améliorer pour qu'elles soient plus efficaces et pertinentes.

2.11.2 Nouveaux enjeux

Les changements climatiques ont des impacts déjà observés sur plusieurs secteurs socio-économiques. Cependant, certaines conséquences demeurent encore inconnues. Les principaux enjeux émergents, cités ci-dessous, peuvent être positifs ou négatifs.

2.11.2.1 Disponibilité et qualité de l'eau

Au Québec, les inondations ont été largement étudiées, documentées et médiatisées en raison du grand nombre de dégâts qu'elles ont causés. Or, des étiages plus sévères et plus longs sont également attendus, et ceux-ci pourraient affecter la disponibilité et la qualité de l'eau potable au Québec. L'augmentation des étiages, notamment dans le fleuve Saint-Laurent, pourrait causer des dégâts considérables compte tenu du fait que ce fleuve est la source d'approvisionnement en eau potable de près du tiers de la population québécoise (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques - Expertise hydrique et barrages, 2018a; Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018d; Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2017b; Music et coll., 2015). Ces changements pourraient nécessiter des ajustements concernant la consommation d'eau (par les habitants, le secteur agricole et le secteur industriel), des travaux de modification des pompes, des conduites des usines (Larrivée et coll., 2016; Chan et coll., 2015) et de réfection du réseau de distribution. L'effet des changements climatiques sur l'ensemble du système des Grands Lacs sera lui aussi à considérer puisque les débits du Saint-Laurent en sont tributaires (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018d).

2.11.2.2 Compétitivité commerciale

La compétitivité de certaines filières agricoles québécoises pourrait être améliorée par rapport à celle des États-Unis, par de nouvelles conditions climatiques aux États-Unis. Par exemple, en Iowa et en Illinois, la culture du maïs pourrait être désavantagée d'ici 2050, améliorant par le fait même la position concurrentielle du Québec en tant que producteur de maïs-grain (Tamini et coll., 2014). À l'inverse, d'autres activités économiques dépendantes des ressources naturelles fortement touchées par les changements climatiques désavantageraient la position commerciale du Québec.

De plus, les impacts des changements climatiques chez nos partenaires commerciaux à l'international pourraient limiter les échanges actuels (importations et exportations) et affecter le prix des biens et des denrées alimentaires (voir le chapitre « [Dimensions internationales](#) »). Par exemple, pour des aliments qui ne peuvent pas être cultivés au Québec, comme les oranges, le riz et la canne à sucre, les pertes de production attribuables à des conditions climatiques changeantes ailleurs dans le monde pourraient augmenter les prix de la nourriture d'ici 2050 et affecter la sécurité alimentaire (Charlebois et coll., 2018; GIEC, 2014d). Les inégalités sociales pourraient en être exacerbées, augmentant aussi les possibilités d'instabilité sociale (Hendrix et Haggard, 2015). En contrepartie, ceci pourrait représenter une occasion pour les produits locaux québécois de se substituer à moindre coûts aux produits d'importation, constituant à la fois une mesure d'adaptation et d'atténuation.

2.11.2.3 Ouverture du passage du Nord-Ouest

En raison de l'ouverture du passage du Nord-Ouest (Fortier-Lacombe, 2010), combiné à l'allongement de la saison sans glace dans le nord du Québec, cette région pourrait dorénavant être exposée à une augmentation du transport maritime. De nouvelles occasions d'exploitation et d'exportation de ressources minières, pétrolières et gazières, auparavant inaccessibles, pourraient voir le jour (Têtu et Lasserre, 2017; Fortier-Lacombe, 2010). La gouvernance de l'Arctique et la coopération avec les populations autochtones sont des dimensions déterminantes pour s'assurer que ces occasions n'accroissent pas les effets négatifs environnementaux, sociaux et économiques des changements climatiques sur cette région déjà fragilisée (voir le chapitre « [Dimensions internationales](#) »; Arruda et Krutkowski, 2017; UNESCO, 2009).

2.11.2.4 Migration climatique

Les changements climatiques constituent un facteur susceptible de provoquer des flux migratoires accrus : en 2017, 18,8 millions de personnes dans 135 pays se sont déplacées en raison d'événements météorologiques extrêmes (voir le chapitre « [Dimensions internationales](#) »; International Organization for Migration - Insights from the Global Migration Data Portal, s.d.; International Organisation for Migration, 2018). En Afrique subsaharienne, en Asie du Sud et en Amérique latine, la baisse du rendement des cultures, le stress hydrique, les sécheresses plus graves, l'élévation du niveau de la mer et les ondes de tempêtes plus fréquentes pousseront des dizaines de millions de personnes à migrer d'ici 2050 (Rigaud et coll., 2018).

À ce jour, les données mondiales sur les mouvements transfrontaliers dans le contexte de catastrophes sont limitées (International Organization for Migration - Insights from the Global Migration Data Portal, s.d.; International Organization for Migration, 2018). Le Québec pourrait devenir un pays d'accueil pour ce type d'immigrants, mais il n'existe pas, pour l'instant, de catégorie particulière prévue par les différentes branches du cadre juridique international pour les déplacements transfrontaliers dus aux effets des changements climatiques. Cela rend difficile la reconnaissance de leurs droits et donc de l'aide conséquente qui pourrait leur être octroyée (Béchar, 2018; Pillais, 2017).

2.11.2.5 Changement des comportements

Au Québec, pour assurer l'adaptation du plus grand nombre, des changements de comportements tant au niveau individuel qu'industriel et institutionnel seront nécessaires (Valois et coll., 2018; 2017a; 2016a; Bélanger et coll., 2013b). Par exemple, un besoin de collaboration grandissant entre les différents acteurs (citoyens, entreprises, organismes et ordres de gouvernement) s'oppose actuellement au travail traditionnel en silos et ralentit le processus d'adaptation (Noblet et Brisson, 2017). L'approche technico-scientifique de la gestion des risques domine encore et l'adaptation n'est pas abordée de manière transversale, malgré son importance (Noblet et Brisson, 2017). Or, la recherche scientifique et l'expérience empirique indiquent que pour assurer une résilience face aux aléas climatiques, une gestion intégrée et intersectorielle est primordiale (Cloutier, 2018; Participants of the CatIQ's Canadian Catastrophe Conference, 2017).

D'autre part, la nécessité pour les instances locales et régionales de mettre en place des structures favorisant une meilleure adaptation aux changements climatiques, comme des plans d'adaptation et des mécanismes de coordination, est de plus en plus reconnue, mais elle demeure peu répandue et de nature volontaire au Québec (voir les chapitres « [Villes et milieux urbains](#) » et « [Collectivités rurales et éloignées](#) »; Valois et coll., 2017a). En milieu municipal, certaines compétences et croyances devront ainsi être renforcées pour améliorer les pratiques d'adaptation (Valois et coll., 2017b).

2.12 Conclusion

De façon générale, les différents milieux et secteurs économiques du Québec sont en voie de franchir (ou ont déjà franchi) l'étape d'évaluer leurs vulnérabilités face aux changements climatiques. La mise en œuvre de mesures d'adaptation est toutefois inégale parmi les différents secteurs et reste, pour certains milieux, un défi de taille qu'il est nécessaire de franchir.

Les aléas climatiques extrêmes et les dommages importants qu'ils occasionnent expliquent souvent l'urgence d'agir de certains acteurs qui ont davantage entamé le processus d'adaptation. Par exemple, les récentes inondations de 2017 et 2019 ont poussé les autorités à investir dans plusieurs mesures, dont des efforts importants pour cartographier les zones inondables dans les conditions actuelles et dans des conditions climatiques futures (Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation du Québec, 2019). Cela servira notamment à la mise en œuvre d'un système de prévision en temps réel des secteurs qui pourraient être inondés sur un horizon de quelques jours ainsi que sur des plans d'aménagement, de prévention et de réaction en cas de catastrophe (Ministère de la Sécurité publique du Québec, 2018b; Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018d; Ouranos, 2018a).

L'érosion et la submersion côtières, ayant aussi fait de nombreux dégâts dans l'est du Québec, ont justifié d'importants investissements dans la recherche-action. Ainsi, les initiatives d'adaptation à l'échelle locale se multiplient. Un projet sur la résilience côtière est d'ailleurs en cours afin d'évaluer l'exposition de l'ensemble de la zone côtière à ces aléas, à cibler des zones d'intervention prioritaires et à mettre en œuvre des mesures d'adaptation appropriées (Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, 2017).

Bien que peu de municipalités québécoises aient élaboré des plans d'adaptation (Valois et coll., 2017b), plusieurs d'entre elles mettent en place des mesures pour composer avec les impacts des changements climatiques. Par exemple, pour composer avec les importantes vagues de chaleur, qui ont provoqué dans certains cas des décès, on observe la mise en place de plusieurs initiatives de verdissement en milieux urbains ainsi que de mesures de prévention ou d'intervention en cas de chaleur extrême (Centres intégrés universitaires de santé et de services sociaux du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, 2018; Direction régionale de santé publique du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, 2018; Ville de Montréal, 2017).

Les Peuples autochtones démontrent depuis des générations leur grande résilience et agentivité lorsqu'ils sont confrontés au changement (Ford et coll., 2015; Pearce et coll., 2015; Ford et coll., 2014; Ford et coll., 2010; Peloquin et Berkes, 2009; Berkes et coll., 2000). L'ampleur des changements attendus risquent de mettre à mal leur capacité d'adaptation. Ainsi, plusieurs communautés prennent des mesures concrètes pour intégrer les risques climatiques dans leur planification territoriale et pour améliorer leurs conditions de vie. D'ailleurs, parmi les quelques municipalités et communautés québécoises ayant préparé un plan d'adaptation aux changements climatiques, on compte notamment les communautés autochtones de Odanak et de Wôlinak (Grand Conseil de la Nation Waban-Aki, 2015b).

Les producteurs agricoles sont également aux premières lignes des impacts des changements climatiques, ce qui justifie le recours à de nombreux outils pour observer les changements pouvant affecter les productions à plus long terme (Agrométéo Québec, 2019). Les ateliers de formation et de sensibilisation sont d'ailleurs des moyens qui ont prouvé leur efficacité pour aider les agriculteurs à mettre en œuvre l'adaptation (Agriclimat, s.d.).

D'autres secteurs privés tels que l'extraction des ressources naturelles et l'industrie touristique, dont les activités sont aussi fortement dépendantes du climat, sont plutôt en mode réaction face aux aléas climatiques (Vachon et Germain, 2018; Chaire de tourisme Transat, 2017). Or, de récentes avancées dans les connaissances sur les impacts des changements climatiques sur ces secteurs ainsi qu'une forte mobilisation des acteurs du milieu préparent actuellement ces industries aux impacts qu'elles pourraient subir (Da Silva et coll., 2019; Paque et coll., 2018; Leblond et Couture, 2017; Blangy et coll., 2011).

Néanmoins, plusieurs connaissances sont encore manquantes, notamment en matière de sciences sociales et de méthodes d'adaptation de nature plus transformatrice. La recherche doit ainsi se poursuivre afin de pallier ces lacunes et soutenir les secteurs socio-économiques dans l'évaluation de leurs risques, dans l'élaboration de stratégies d'adaptation, ainsi que dans leur mise en œuvre et leur suivi.

L'objectif de l'adaptation est d'apprendre à vivre avec les changements climatiques qui sont inéluctables. Les efforts d'adaptation des prochaines années permettront d'atténuer l'impact économique et humain des événements météorologiques, voire même de saisir certaines occasions qui pourraient se présenter (Ouranos, 2019). Ceci étant dit, la réduction des émissions de gaz à effet de serre demeure évidemment une priorité afin d'éviter les pires scénarios de changements climatiques auxquels la société ne serait pas en mesure de s'adapter.

2.13 Références

- Adam-Poupart, A., Labrèche, F., Smargiassi, A., Duguay, P., Busque, M.-A., Gagné, C., Rintamaki, H., Kjellstrom, T. et Zayed, J. (2013). « Climate Change and Occupational Health and Safety in a Temperate Climate: Potential Impacts and Research Priorities in Quebec, Canada ». *Industrial Health*, 51(1), 68–78. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.2486/indhealth.2012-0100>>
- Adam-Poupart, A., Smargiassi, A., Busque, M.-A., Duguay, P., Fournier, M., Zayed, J. et Labrèche, F. (2014). « Summer outdoor temperature and occupational heat-related illnesses in Quebec (Canada) ». *Environmental Research*, 134, 339–344. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.07.018>>
- Adam-Poupart, A., Labrèche, F., Busque, M.-A., Brand, A., Duguay, P., Fournier, M., Zayed, J. et Smargiassi, A. (2015a). « Association between outdoor ozone and compensated acute respiratory diseases among workers in Quebec (Canada) ». *Industrial Health*, 53(2), 171–175. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.2486/indhealth.2014-0136>>
- Adam-Poupart, A., Smargiassi, A., Busque, M.-A., Duguay, P., Fournier, M., Zayed, J. et Labrèche, F. (2015b). « Effect of summer outdoor temperatures on work-related injuries in Quebec (Canada) ». *Occupational & Environmental Medicine*, 72(5), 338–345. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eih&AN=102237681&lang=fr&site=ehost-live>>
- Adam-Poupart, A., Pouliot, L., Deger, L., Sassine, M.-P. et Boivin, M. (2019). Impacts psychosociaux négatifs des vagues de chaleur, des inondations, des feux de forêt et des tempêtes chez les travailleurs du Québec. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2643_impacts_psychosociaux_chaleur_inondation_feux_tempetes_travailleurs.pdf>
- Adelson, N. (2000). « “Being Alive Well”: Health and the Politics of Cree Well-Being ». University of Toronto Press, Toronto, Ontario, 160p.
- Aenishaenslin, C., Bouchard, C., Koffi, J. K. et Ogden, N.H. (2017). « Exposure and preventive behaviours toward ticks and Lyme disease in Canada: Results from a first national survey ». *Ticks and Tick-Borne Diseases*, 8(1), 112–118. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2016.10.006>>
- Aenishaenslin, C., Michel, P., Ravel, A., Gern, L., Milord, F., Waaub, J.-P. et Bélanger, D. (2015). « Factors associated with preventive behaviors regarding Lyme disease in Canada and Switzerland: a comparative study ». *BMC Public Health*, 15(185). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1186/s12889-015-1539-2>>
- Aenishaenslin, C., Ravel, A., Michel, P., Gern, L., Milord, F., Waaub, J.-P. et Bélanger, D. (2014). « From Lyme disease emergence to endemicity: a cross sectional comparative study of risk perceptions in different populations ». *BMC Public Health*, 14(1), 1070–1091. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1298>>
- Agence de la santé publique du Canada (2014). Chutes chez les aînés au Canada : deuxième rapport. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/migration/phac-aspc/seniors-aines/publications/public/injury-blessure/seniors_falls-chutes_aines/assets/pdf/seniors_falls-chutes_aines_fra.pdf>
- Agriclimat (s.d.). Agriclimat. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://agriclimat.ca/>>
- Agriréseau. (s.d.). Réseau d'avertissement phytosanitaire. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. Consulté en 3 novembre 2021 sur le site <<https://www.agrireseau.net/rap>>
- Agrométéo Québec (2019). Agrométéo Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.agrometeo.org/atlas/category/djendurcissement/therm>>
- Albrecht, G., Sartore, G.-M., Connor, L., Higginbotham, N., Freeman, S., Kelly, B., Stain, H., Tonna, A. et Pollard, G. (2007). « Solastalgia: the distress caused by environmental change ». *Australasian Psychiatry*, 15(1), S95-S98. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/10398560701701288>>
- Alderman, K., Turner, L.R. et Tong, S. (2012). « Floods and human health: A systematic review ». *Environment International*, 47, 37–47. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.envint.2012.06.003>>
- Alexander, D. (2015). « Disability and Disaster: An Overview », dans *Disability and Disaster*, I. Kelman et L.M. Stough (éd.). Palgrave Macmillan, London, Royaume-Uni, 15–29. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://doi.org/10.1057/9781137486004_2>
- Ali, A.M. et Willett, K. (2015). « What is the effect of the weather on trauma workload? A systematic review of the literature ». *Injury*, 46(6), 945–953. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.03.016>>
- Allard, M. et L'Héroult, E. (2018). Carte du potentiel de construction pour le village inuit d'Inukjuak, Nunavik.
- Allard, M., L'Héroult, E., Ibéryen, T. et Barrette, C. (2010). L'impact des changements climatiques sur la problématique de la fonte de pergélisol au village de Salluit, Nunavik. Rapport final : S'adapter et croître. Québec, 69p.

- Auger, N., Fraser, W.D., Smargiassi, A. et Kosatsky, T. (2015). « Ambient Heat and Sudden Infant Death: A Case-Crossover Study Spanning 30 Years in Montreal, Canada ». *Environmental Health Perspectives*, 123(7), 712–716. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1289/ehp.1307960>>
- Auger, N., Naimi, A.I., Smargiassi, A., Lo, E. et Kosatsky, T. (2014). « Extreme Heat and Risk of Early Delivery Among Preterm and Term Pregnancies ». *Epidemiology*, 25(3), 344–350. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000074>>
- Auld, H., Klaassen, J. et Comer, N. (2007). « Weathering of building infrastructure and the changing climate: Adaptation options ». 2006 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Engineering Institute of Canada (EIC) Climate Change Technology Conference, Ottawa, Ontario. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1109/EICCCC.2006.277247>>
- Auzel, P., Gaonac'h, H., Poisson, F., Siron, R., Calmé, S., Belanger, M., Bourassa, A., Kestrup, A., Cuerrier, A., Downing, C., Lavallée, F., Pelletier, J., Chambers, A.E, Gagnon, M.C., Bedard, Y., Gendreau, A., Gonzalez, M., Mitchell, J. Whiteley et Larocque, A. (2012). Impacts des changements climatiques sur la biodiversité du Québec : Résumé de la revue de littérature. Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://qcb.ca/wp-content/uploads/2012/05/Revue_literature_CC.pdf>
- Avard, E. (2015). « Northern Greenhouses : An Alternative Local Food Provisioning Strategy for Nunavik ». Thèse de doctorat, Université Laval. Consulté en mars 2022 sur le site <<http://hdl.handle.net/20.500.11794/26517>>
- Bachand, D., Audet, R. et Côté, H. (2019). Bilan de l'utilisation et promotion de l'Atlas agroclimatique du Québec et d'autres outils en agrométéorologie, Rapport final présenté à Ouranos par le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportBachand2019.pdf>>
- Bachand, É. et Comtois, S. (2016). Recharge en sable et revégétalisation de 2 plages de l'estuaire du Saint-Laurent, Québec. *Le Naturaliste Canadien*, 140(2), 105–112. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.7202/1036508ar>>
- Baril, G., Hémond, Y., Lépine, C., Préal, J., Robert, B., et Therrien, M.-C. (2020). Démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des systèmes essentiels. Rapport final préparé pour le ministère de la Sécurité publique du Québec et Ouranos. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportTherrien2020.pdf>>
- Barnett, J. et O'Neill, S. (2010). « Maladaptation ». *Global Environmental Change*, 20(2), 211–213. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.11.004>>
- Barrette, N., Vandermissen, M.-H. et Roy, F. (2018). Atlas web de la vulnérabilité de la population québécoise aux aléas climatiques, Rapport final de recherche, Université Laval. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportBarrette2018.pdf>>
- Basile, S. (2017). Le rôle et la place des femmes atikamekw dans la gouvernance du territoire et des ressources naturelles. Thèse de doctorat, Université Du Québec En Abitibi-Témiscamingue, 226. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://irec.quebec/repertoire/fiche/le-role-et-la-place-des-femmes-atikamekw-dans-la-gouvernance-du-territoire-et-des-ressources-naturelles>>
- Basso, K. (1996). « Wisdom sits in places ». University of New Mexico Press, Albuquerque, 192p.
- Bayentin, L., El Adlouni, S., Ouarda, T. B. M. J., Gosselin, P., Doyon, B. et Chebana, F. (2010). « Spatial variability of climate effects on ischemic heart disease hospitalization rates for the period 1989–2006 in Quebec, Canada ». *International Journal of Health Geographics*, 9(5). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1186/1476-072X-9-5>>
- Beaudoin, M. (2016). Faire d'une pierre deux coups : retombées positives d'actions contre les îlots de chaleur urbains. *Environnement, Risques & Sante*, 15(4), 326–331.
- Beaudoin, M. et Gosselin, P. (2016). « An effective public health program to reduce urban heat islands in Québec, Canada ». *Revista Panamericana de Salud Pública*, 40, 160–166. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://scielosp.org/scielo.php?pid=S1020-49892016000900160&script=sci_arttext>
- Beaudoin, M. et Levasseur, M.-E. (2017). Verdir les villes pour la santé de la population. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2265_verdir_villes_sante_population.pdf>
- Beaulieu, N. et Santos Silva, J. (2014). Plan d'action pour l'adaptation aux changements climatiques Municipalité de Rivière-au-Tonnerre. Présenté au conseil municipal de Rivière-au-Tonnerre. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://aruc.robvq.qc.ca/public/documents/rapports/index/plan_adaptation_rat_v2_21_nov_2014.pdf>
- Beaulieu, N., Silva, J.S. et Plante, S. (2015). Un cadre conceptuel pour explorer localement les facteurs de vulnérabilité et les options d'adaptation aux changements climatiques. *Vertigo - La Revue Électronique En Sciences de l'environnement*, Hors-série, 1–16. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.4000/vertigo.16603>>

- Béchar, L. (2018). Les migrations environnementales en 2018 : l'Agenda 2030 des Nations Unies et la responsabilité des pays du Nord. Essai de Maîtrise présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable, Université de Sherbrooke. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/12844/Bechard_Louis_MEnv_2018.pdf?sequence=1>
- Bélanger, C., Couture, R.-M., Gratton, Y., Chimi-Chiadjeu, O., Logan, T., Laurion, I., St-Hilaire, M. et Rautio, M. (2017). Cartographie des impacts des changements climatiques sur l'habitat des salmonidés dans les lacs nordiques du Québec. Québec.
- Bélanger, C., Huard, D., Gratton, Y., Jeong, D.I., St-Hilaire, A., Auclair, J.C. et Laurion, I.I. (2013a). Impacts des changements climatiques sur l'habitat des salmonidés dans les lacs nordiques du Québec. Institut national de la recherche scientifique, Université du Québec, Montréal. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2411876?docref=nyGJ8rYDcri-j5GabqpXNw>>
- Bélanger, D., Abdous, B., Valois, P., Gosselin, P. et Sidi, E.A.L. (2016). « A multilevel analysis to explain self-reported adverse health effects and adaptation to urban heat: a cross-sectional survey in the deprived areas of 9 Canadian cities ». *BMC Public Health*, 16(1), 144. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1186/s12889-016-2749-y>>
- Bélanger, D., Gosselin, P., Valois, P. et Abdous, B. (2015). Caractéristiques et perceptions du quartier et du logement associées aux impacts sanitaires néfastes autorapportés lorsqu'il fait très chaud et humide en été dans les secteurs urbains les plus défavorisés : étude transversale dans 9 villes du Québec. Rapport final, R1568, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://espace.inrs.ca/id/eprint/2537/1/R001568.pdf>>
- Bélanger, D., Gosselin, P., Valois, P. et Abdous, B. (2014). « Perceived adverse health effects of heat and their determinants in deprived neighbourhoods: A cross-sectional survey of nine cities in Canada ». *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(11), 11028–11053. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.3390/ijerph111111028>>
- Bélanger, D., Gosselin, P., Valois, P., Abdous, B. et Morin, P. (2013b). Étude des vulnérabilités à la chaleur accablante: Description des répondants vivant en HLM et hors HLM dans les aires de diffusion les plus défavorisées des neuf villes québécoises les plus peuplées. INRS, Centre Eau Terre Environnement, Université d'avant-garde. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://espace.inrs.ca/id/eprint/1652/1/R001451.pdf>>
- Bélanger, G. (2016). Défis et opportunités des changements climatiques pour les fermes laitières du Québec. Symposium sur les bovins laitiers, CRAAQ, Dummondville, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.agrireseau.net/bovinslaitiers/documents/96512/defis-et-opportunités-des-changements-climatiques-pour-les-fermes-laitieres-du-quebec>>
- Bélanger, G., Rochette, P., Castonguay, Y., Bootsma, A., Mongrain, D. et Ryan, D.A.J. (2002). « Climate Change and Winter Survival of Perennial Forage Crops in Eastern Canada ». *Agronomy Journal*, 94, 1120–1130. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.2134/agronj2002.1120>>
- Bélice, B. (2018). La canicule a fait près de 90 victimes au Québec. La Presse. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.lapresse.ca/actualites/grand-montreal/201807/18/01-5190016-la-canicule-a-fait-pres-de-90-victimes-au-quebec.php>>
- Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W. et Courchamp, F. (2012). « Impacts of climate change on the future of biodiversity ». *Ecology Letters*, 15, 365–377. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01736.x>>
- Benmarhnia, T., Bailey, Z., Kaiser, D., Auger, N., King, N. et Kaufman, J.S. (2016). « A Difference-in-Differences Approach to Assess the Effect of a Heat Action Plan on Heat-Related Mortality, and Differences in Effectiveness According to Sex, Age, and Socioeconomic Status (Montreal, Quebec) ». *Environmental Health Perspectives*, 124(11), 1694–1699. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1289/EHP203>>
- Benoît, H.P., Gagné, J.A., Savenkoff, C., Ouellet, P. et Bourassa, M.-N. (2012). Rapport sur l'état des océans pour la zone de gestion intégrée du golfe du Saint-Laurent (GIGSL) Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques, 2986. ix + 79p. Pêches et Océans Canada. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://publications.gc.ca/collections/collection_2012/mpo-dfo/Fs97-4-2986-fra.pdf>
- Bergeron, O., Richer, F., Bruneau, S. et Laberge Gaudin, V. (2015). L'alimentation des Premières Nations et des Inuits au Québec. Institut national de santé publique du Québec, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2054_alimentation_premieres_nations_inuits.pdf>
- Berkes, F., Colding, J. et Folke, C. (2000). « Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management ». *Ecological Applications*, 10(5), 1251–1262. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.jstor.org/stable/pdf/2641280.pdf?refreqid=excelsior%3A8e854e178bc254981080486a132e7b7e>>
- Bernard, N. et Duhaime, G. (2006). Indices comparatifs des prix du Nunavik 2006. Chaire de recherche du Canada sur la condition autochtone comparée, Université de Laval, Québec, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.chaireconditionautochtone.fss.ulaval.ca/doc/Publication/136-01.pdf>>

Bernatchez, P., Friesinger, S., Denis, S. et Jolivet, Y. (2012). Géorisques côtiers, vulnérabilité et adaptation de la communauté de Uashat mak Mani-Utenam dans un contexte de changements climatiques. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtière, Université du Québec à Rimouski. Rapport de recherche remis au Conseil tribal Mamuitun et au Ministère des Affaires autochtones et Développement du Nord Canada, 240p. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.3208.7520>>

Bernatchez, P. et Fraser, C. (2012). « Evolution of Coastal Defence Structures and Consequences for Beach Width Trends, Québec, Canada ». *Journal of Coastal Research*, 285, 1550–1566. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-10-00189.1>>

Bernatchez, P., Jolicoeur, S., Quintin, C., Savard, J.-P., Corriveau, M., O'Carroll, S., Bérubé, D., Garneau, M., Chmura, G.L., Nguyen-Quang, T., Lieou, C.K., Torio, D., Van Ardenne, L., Sammari, H. et St-Pierre, M. (2016). Impacts des changements climatiques et des contraintes physiques sur le réajustement des écosystèmes côtiers (*coastal squeeze*) du golfe et de l'estuaire du Saint-Laurent (GESL) et évaluation des mesures d'atténuation de ces impacts. Rapport de recherche remis à Ouranos et Ressources naturelles Canada. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportBernatchez2016.pdf>>

Bernatchez, P. et Quintin, C. (2016). Potentiel de migration des écosystèmes côtiers meubles québécois de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent dans le contexte de la hausse appréhendée du niveau de la mer. *Le Naturaliste Canadien*, 140(2), 91–104. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.7202/1036507ar>>

Bernatchez, P. (2015). Bilan des connaissances sur l'érosion et la submersion côtière au Québec : enjeux, causes et perspectives. Présenté lors du Colloque sur la sécurité civile et incendie 2015, Québec, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/colloques/2015/presentations/bernatchez2015.pdf>

Bernatchez, P., Dugas, S., Fraser, C. et Da Silva, L. (2015). Évaluation économique des impacts potentiels de l'érosion des côtes du Québec maritime dans un contexte de changements climatiques. Rapport remis à Ouranos par le Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, Université du Québec à Rimouski. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportBernatchez2015_FR.pdf>

Bernatchez, P., Fraser, C. et Lefavre, D. (2008). Effets des structures rigides de protection sur la dynamique des risques naturels côtiers: érosion et submersion. 4^e Conférence canadienne sur les géorisques : des causes à la gestion, 487e494. Université Laval, Québec, Québec, Canada. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.researchgate.net/publication/282184187_EFFETS_DES_STRUCTURES_RIGIDES_DE_PROTECTION_SUR_LA_DYNAMIQUE_DES_RISQUES_NATURELS_COTIERS_EROSION_ET_SUBMERSION>

Berteaux, D., Ricard, M., St-Laurent, M.-H., Casajus, N., Périé, C., Beauregard, F. et de Blois, S. (2018a). « Northern protected areas will become important refuges for biodiversity tracking suitable climates ». *Scientific Reports*, 8(1), 4623. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1038/s41598-018-23050-w>>

Berteaux, D., Casajus, N. et Ropars, P. (2018b). Diminution de l'aire de répartition et déclin de l'effectif du caribou migrateur. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://ahasverus.shinyapps.io/bioclimateatlas/>>

Berteaux, D., Casajus, N. et Ropars, P. (2018c). Changements climatiques et toundra du Nunavik: exposition, sensibilité et vulnérabilité. Rapport présenté au Consortium Ouranos sur la climatologie régionale et les changements climatiques, Université du Québec à Rimouski, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.deslibris.ca/IDFR/10096879>>

Berteaux, D., Casajus, N. et Ropars, P. (2018d). Portrait potentiel de la biodiversité de la toundra du Nunavik pour la période 2071–2100. Université du Québec à Rimouski. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://ahasverus.shinyapps.io/bioclimateatlas/_w_214a93e5/berteaux-et-al-2018-c.pdf>

Berteaux, D., Casajus, N. et de Blois, S. (2014). Changements climatiques et biodiversité du Québec: Vers un nouveau patrimoine naturel. Presses de l'Université du Québec, 202 p.

Bertrand, A., Piva, A., Tremblay, G.F., Bélanger, G., Castonguay, Y. et Seguin, P. (2014). « Elevated CO₂ and temperature affect composition and in vitro degradability of timothy roots ». *Crop Science*, 54(6), 2893–2902. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.2135/cropsci2014.04.0317>>

Bhatasara, S. (2015). « Debating sociology and climate change ». *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 12(3), 217–233. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/1943815X.2015.1108342>>

Bird, D., Pannard, A., Prairie, Y. et Chevalier, P. (2009). Changements climatiques au Québec méridional - Conséquences des changements climatiques sur le comportement et la prolifération des cyanobactéries au Québec. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs1947479>>

- Biron, P. (2015). Hydrogéomorphologie et gestion des inondations : S'attaquer à la source des problèmes plutôt qu'aux symptômes. [Présentation de conférence] Colloque sur la sécurité civile et incendie 2015, Québec, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/colloques/2015/presentations/biron2015.pdf>
- Biron, P., Buffin-Bélanger, T., Larocque, M., Demers S., Olsen, T., Ouellet, M-A., Choné, G., Cloutier, C-A., Needelman, M. (2013). Espace de Liberté : Un cadre de gestion intégrée pour la conservation des cours d'eau dans un contexte de changements climatiques. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportBironetal2013_FR.pdf>
- Blangy, S., Germain, K. et Archambault, M. (2011). Stratégies d'adaptation aux changements climatiques pour l'industrie touristique québécoise - synthèse des cinq ateliers sectoriels et régionaux. Rapport d'étape dans le cadre du projet « Analyse socioéconomique des impacts et de l'adaptation aux changements climatiques de l'industrie touristique du Québec ». Université du Québec à Montréal et le Consortium Ouranos. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://chairedetourisme.uqam.ca/upload/files/ateliers_rapport_dec2011.pdf>
- Bleau, N., Bisailon, A. et Duval, V. (2018). Inventaire et suivi de l'utilisation des ressources en adaptation des milieux urbains aux changements climatiques. Rapport présenté à Ouranos. Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportBisailon2018.pdf>>
- Bleau, S., Blangy, S. et Archambault, M. (2015b). « Adapting Nature-Based Seasonal Activities in Quebec (Canada) to Climate Change ». *Handbook of Climate Change Adaptation*, 2198 p. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/978-3-642-38670-1>>
- Bleau, S., Germain, K., Archambault, M. et Matte, D. (2012). Analyse socio-économique des impacts et de l'adaptation aux changements climatiques de l'industrie touristique au Québec. Rapport scientifique final pour Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en mai 2022, sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportArchambault2012_FR.pdf>
- Bleau, S., Lefebvre, P., Germain, K., Leclerc, V. et Archambault, M. (2015a). Étude économique régionale des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques sur le fleuve Saint-Laurent : volet nautisme et croisières-excursions. Rapport présenté à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques de Ressources naturelles Canada, au Gouvernement du Québec et à Ouranos. Chaire de tourisme Transat ESG, Université du Québec à Montréal. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://chairedetourisme.uqam.ca/upload/files/Nautisme_et_croisieres_Rapport_final_2016.pdf>
- Blondin, A. (2020). Devoir s'adapter aux changements climatiques, Mine raglan doit prévoir l'imprévisible. *Le Citoyen*, Rouyn-Noranda Abitibi-Ouest. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.lecitoyenrouynlasarre.com/article/2020/03/04/devoir-s-adapter-aux-changements-climatiques>>
- Boccanfuso, D., Savard, L., Goyette, J., Gosselin, V. et Tanekou Mangoua, C. (2014). Analyse économique des impacts et de l'adaptation aux changements climatiques de l'industrie forestière québécoise à l'aide d'un modèle d'équilibre général calculable de type micro-simulation. Rapport scientifique, Groupe de recherche en économie et développement international (GREDI), Université de Sherbrooke. Consulté en mars 2022 sur le site <<http://gredi.recherche.usherbrooke.ca/wpapers/GREDI-1403.pdf>>
- Boileau, E. (2015). Écotoxicologie et impacts sanitaires des pesticides en réponse à l'augmentation des ravageurs amenés par les changements climatiques : portrait, perspectives et recommandations. Université de Sherbrooke. Consulté en mars 2022 sur le site <https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/6725/Boileau_Eve_MSc_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bonneau, S., Malo, J., Perreault, S. et Rainville, N. (2019). Dossier s'adapter – Les changements climatiques touchent nos activités stratégiques. HydroPresse, 99^e année – Automne 2019, 9–38.
- Bouchard, C., Lowe, A.-M. et Simon, A. (2017). Portrait des zoonoses priorisées par l'Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques en 2015: rapport. Institut national de santé publique du Québec et Université de Montréal, Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques, Montréal, Québec. Consulté en mars 2022 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2290_portrait_zoonoses_priorisees_2015.pdf>
- Bouchard, F., Francus, P., Pienitz, R., Laurion, I. et Feyte, S. (2014). « Subarctic Thermokarst Ponds: Investigating Recent Landscape Evolution and Sediment Dynamics in Thawed Permafrost of Northern Québec (Canada) ». *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 46(1), 251–271. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1657/1938-4246-46.1.251>>
- Boucher, D., Boulanger, Y., Aubin, I., Bernier, P. Y., Beaudoin, A., Guindon, L. et Gauthier, S. (2018). « Current and projected cumulative impacts of fire, drought and insects on timber volumes across Canada ». *Ecological Applications*, 28 (5), 1245–1259. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1002/eap.1724>>
- Boucher, M.A. et Leconte, R. (2013). Changements climatiques et production hydroélectrique canadienne: Où en sommes-nous? *Revue canadienne des ressources hydriques*, 38(3), 196–209. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/07011784.2013.818297>>

- Boucher, O., Randall, D., Artaxo, P., Bretherton, C., Feingold, G., Forster, P., Kerminen, V.-M., Kondo, Y., Liao, H., Lohmann, U., Rasch, P., Satheesh, S.K., Sherwood, S., Stevens, B. et Zhang, X.-Y. (2013). « Clouds and Aerosols », Chapitre 7 dans *Changements Climatiques 2013: Les éléments scientifiques*. Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), T F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex et P. M. Midgley (éd.). Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni and New York, New York, États-Unis, 571–657. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter07_FINAL.pdf>
- Boudreault, M., Grenier, P., Pigeon, M., Potvin, J. M. et Turcotte, R. (2019). « Pricing Flood Insurance with a Hierarchical Physics-Based Model ». *North American Actuarial Journal*, 0(0), 1–24. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/10920277.2019.1667830>>
- Boulanger, Y., Gauthier, S. et Burton, P.J. (2014). « A refinement of models projecting future Canadian fire regimes using homogeneous fire regime zones ». *Canadian Journal of Forest Research*, 44(4), 365–376. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1139/cjfr-2013-0372>>
- Boulanger, Y., Gray, D.R., Cooke, B.J. et De Grandpré, L. (2016). « Model-specification uncertainty in future forest pest outbreak ». *Global Change Biology*, 22(4), 1595–1607. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/gcb.13142>>
- Boulanger, Y., Taylor, A.R., Price, D.T., Cyr, D., McGarrigle, E., Rammer, W., Sainte-Marie, G., Beaudoin, A., Guindon, L. et Mansuy, N. (2017). « Climate change impacts on forest landscapes along the Canadian southern boreal forest transition zone ». *Landscape Ecology*, 32(7), 1415–1431. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10980-016-0421-7>>
- Bourduas Crouhen, V., Siron, R. et Blondlot, A. (2017). État des lieux des pêches et de l'aquaculture au Québec en lien avec les changements climatiques. Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/Etat_peches_aquaculture2017.pdf>
- Bourgault, D., et Koutitonsky, V. G. (1999). « Real-time monitoring of the freshwater discharge at the head of the St. Lawrence Estuary ». *Atmosphere-Ocean*, 37(2), 203–220. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/07055900.1999.9649626>>
- Bourgault, M.A., Larocque, M. et Roy, M. (2014). « Simulation of aquifer-peatland-river interactions under climate change ». *Hydrology Research*, 45(3), 425–440. Consulté en septembre 2020 sur le site from <<http://www.iwaponline.com/nh/045/nh0450425.htm>>
- Bourque, A. et Simonet, G. (2008). Québec, Chapitre 5 dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007*. D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (éd.). Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 171–226. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.rncan.gc.ca/sites/www.rncan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2007/pdf/full-complet_f.pdf>
- Boyer-Villemare, U., Lamari, M., Bernatchez, P., Jacob, J.L. et Nouwodjro, K. (2015). Analyse institutionnelle de la trajectoire d'adaptation aux changements climatiques dans le Québec maritime, Chapitre 3 dans *Adaptation aux changements climatiques en zones côtières : Politiques publiques et indicateurs de suivi des progrès dans sept pays occidentaux*. Presses de l'Université du Québec, 77–126. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.2307/j.ctt1f11793>>
- Boyer-Villemare, U., Marie, G. et Bernatchez, P. (2014). Vulnérabilité des infrastructures routières de l'est du Québec à l'érosion et à la submersion côtière dans un contexte de changements climatiques : Analyse des stratégies internationales et recommandations en matière de réduction de la vulnérabilité des infrastructures de transport face aux risques naturels côtiers. Rapport final réalisé pour le ministère des Transports du Québec par le Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtière, Université du Québec à Rimouski. Consulté en mars 2022 sur le site <http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/1166760/02_Volume_2.pdf>
- Boyer-Villemare, U., Savard, J., Roy, P., Des, É., Ux, N., Extrêmes, D.E.A.U. et Usant, C.A. (2016). Évaluation des niveaux d'eau extrêmes causant des dommages de submersion en zone côtière au Québec rapport technique complémentaire à l'analyse coûts-avantages d'options d'adaptation en zone côtière au Québec. Ouranos, Montréal, Québec, 30p. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://ouranos.ca/wp-content/uploads/Rapport-Submersion.pdf>>
- Boyer, C. et Roy G., A. (2013). Intégration des données spatiales et temporelles pour une gestion optimale des berges dans un contexte de changements environnementaux. Ouranos. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publications/>>
- Boyer, R. et Villa, J. (2011). Faisabilité d'un suivi des impacts psychosociaux des aléas climatiques. Institut national de santé publique du Québec, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/1342_faisabilitesuiviimpactspsychosociauxaleasclim.pdf>
- Braun, M. et Fournier, E. (2016). Études de cas d'adaptation dans le secteur de l'énergie – Surmonter les obstacles à l'adaptation. Rapport présenté à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques, Ressources naturelles Canada, 114p. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/programmes/etudes-de-cas-adaptation-energie/>>

- Breton, M.-P., Cloutier, G. et Waygood, E.O. (2017). Québec, Chapitre 7 dans *Risques climatiques et pratiques en matière d'adaptation pour le secteur canadien des transports 2016*, K. Palko et D.S. Lemmen (éd.), 199–238. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://www.rncan.gc.ca/sites/www.rncan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2016/Chapter-7f.pdf>>
- Briand, S., Adam-Poupart, A., Irace-Cima, A. et Thivierge, K. (2017). Cartographie du risque d'acquisition de la maladie de Lyme au Québec: année 2017. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2330_cartographie_risque_acquisition_maladie_lyme.pdf>
- Brisson, G. et Bouchard-Bastien, E. (2014). Changements climatiques et santé en Eeyou Istchee dans le contexte des évaluations environnementales. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en mars 2022 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/1927_changements_climatiques_eeyou_istchee.pdf>
- Brodeur, J., Boivin, G., Cloutier, C., Doyon, J., Grenier, P. et Gagnon, A.-É. (2013). Impact des changements climatiques sur le synchronisme entre les ravageurs et leurs ennemis naturels : conséquences sur la lutte biologique en milieu agricole au Québec. Rapport scientifique final pour Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportBrodeur2013.pdf>>
- Brooks, H., Doré, G. et Locat, A. (2019). « Quantitative Risk Analysis for Linear Infrastructure Supported by Permafrost: Methodology and Computer Program ». Université Laval. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/37155>>
- Brown, P.T. et Caldeira, K. (2017). « Greater future global warming inferred from Earth's recent energy budget ». *Nature*, 552(7683), 45–50. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1038/nature24672>>
- Bryant, C. (2017a). « Strategic Development Planning for Agricultural Development and the Integration of other Domains Important for the Territory ». *International Journal of Avian & Wildlife Biology*, 2(6), 2–4. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.15406/ijawb.2017.02.00038>>
- Bryant, C. (2017b). « What Can Agricultural Land Use Planning Contribute to Food Production and Food Policy ? ». *International Journal of Avian & Wildlife Biology*, 2(1), 1–9. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.15406/ijawb.2017.02.00009>>
- Bryant, C.R., Sarr, M.A. et Délusca, K. (2016). « Agricultural Adaptation to Climate Change ». Springer. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/978-3-319-31392-4>>
- Brzeski, V. (2011). Comment adapter l'industrie des pêches de la région du Canada atlantique aux changements climatiques ? Ecology Action Centre. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ecologyaction.ca/files/images-documents/file/Coastal/CCCheticamp/Peche_et_changement_climatique_brochure.pdf>
- Bubeck, P., Botzen, W.J.W. et Aerts, J.C.J.H. (2012). « A Review of Risk Perceptions and Other Factors that Influence Flood Mitigation Behavior ». *Risk Analysis*, 32(9), 1481–1495. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01783.x>>
- Bunker, A., Wildenhain, J., Vandenberg, A., Henschke, N., Rocklöv, J., Hajat, S. et Sauerborn, R. (2016). « Effects of Air Temperature on Climate-Sensitive Mortality and Morbidity Outcomes in the Elderly : a Systematic Review and Meta-analysis of Epidemiological Evidence ». *EBioMedicine*, 6, 258–268. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2016.02.034>>
- Bureau d'assurance du Canada (2017). Tout connaître dommages causés sur l'assurance et les par l'eau. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://infoassurance.ca/getattachment/88722d0b-20a7-49d2-8805-917758591776/Tout-connaître-sur-l-assurance-et-les-dommages-cau.aspx>>
- Bureau d'assurance du Canada (2015). La gestion du risque inondation. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://assets.ibc.ca/Documents/Natural_Disasters/The_Financial_Management_of_Flood_Risk_FR.pdf>
- Bureau d'assurance du Canada et Groupement des assureurs automobiles (2018). Test : dégâts d'eau. Consulté en novembre 2018 sur le site <<https://infoassurance.ca/fr/assurance-habitation/reclamer/test-degats-eau.aspx>>
- Bureau d'audiences publiques sur l'environnement - Commission d'examen conjoint (2003). Projet de régularisation des crues du bassin versant du lac Kénogami - Rapport 183. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://voute.bape.gouv.qc.ca/dl/?id=00000057348>>
- Bureau de normalisation du Québec (2013). Norme BNQ 3019-190 : Lutte aux îlots de chaleur urbains – Aménagement des aires de stationnement – Guide à l'intention des concepteurs. Québec, Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://www.bnq.qc.ca/fr/normalisation/environnement/lutte-aux-ilots-de-chaleur-urbains.html>>
- Bussièrre, B., Demers, I., Charron, P. et Bossé, B. (2017). Analyse de risques et de vulnérabilités liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois. Unité de recherche et de service en technologie minière, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. <<https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/analyse-changements-climatiques-secteur-minier.pdf>>

- Bustanza, R. et Demers-Bouffard, D. (2019). Indicateurs en lien avec les vagues de chaleur et la santé de la population : mise à jour. Changements climatiques. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2650_indicateurs_vagues_chaleur_sante_population.pdf>
- Bustanza, R. et Gosselin, P. (2014). Inondations: état de situation des responsabilités et pratiques en santé environnementale. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1955_Inondations_Etat_Situation_Responsabilites_Pratiques.pdf>
- Byun, C., de Blois, S. et Brisson, J. (2018). « Management of invasive plants through ecological resistance ». *Biological Invasions*, 20(1), 13–27. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10530-017-1529-7>>
- Caisse de dépôt et placement du Québec (2017). Investissement durable 2017. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.cdpq.com/sites/default/files/medias/pdf/fr/ra/id2017_rapport_investissement_durable_fr.pdf>
- Campagna, S., Lévesque, B., Anassour-Laouan-Sidi, E., Côté, S., Serhir, B., Ward, B. J., Libman, M.D., Drebot, M.A., Makowski, K., Andonova, M., Ndao, M. et Dewailly, É. (2011). « Seroprevalence of 10 zoonotic infections in 2 Canadian Cree communities ». *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 70(2), 191–199. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2011.01.009>>
- Cao-Lei, L., Dancause, K.N., Elgbeili, G., Massart, R., Szyf, M., Liu, A., Laplante, D.P. et King, S. (2015). « DNA methylation mediates the impact of exposure to prenatal maternal stress on BMI and central adiposity in children at age 131/2 years: Project Ice Storm ». *Epigenetics*, 10(8), 749–761. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/15592294.2015.1063771>>
- Cao-Lei, L., Veru, F., Elgbeili, G., Szyf, M., Laplante, D.P. et King, S. (2016). « DNA methylation mediates the effect of exposure to prenatal maternal stress on cytokine production in children at age 131/2 years: Project Ice Storm ». *Clinical Epigenetics*, 8, 54. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1186/s13148-016-0219-0>>
- Cazale, L. et Dumitru, V. (2008). Les maladies chroniques au Québec : quelques faits marquants. *Zoom santé*. Institut de la statistique du Québec. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://statistique.quebec.ca/en/fichier/no-12-les-maladies-chroniques-au-quebec-quelques-faits-marquants-serie-enquete-sur-la-sante-dans-les-collectivites-canadiennes.pdf>>
- CBC News (2016). « Fermented seal meat causing botulism in Sanikiluaq ». Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.cbc.ca/news/canada/north/nunavut-botulism-fermented-seal-1.3758946>>
- CBC News (2017). « 1 woman dead, 1 in hospital with botulism after eating whale meat in Inukjuak ». Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.cbc.ca/news/canada/north/inukjuak-botulism-1.4200107>>
- Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (2017). Portrait des infrastructures en eau des municipalités du Québec. Rapport final présenté au ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du Territoire, gouvernement du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://ceriu.qc.ca/system/files/2018-02/Rapport_final-PIEMQ.pdf>
- Chaire de recherche en géoscience côtière et Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones Côtières (2018). Rétrospective des 17 dernières années : quelles analyses, pour quels résultats. *La zone côtière no.3*. Consulté en mars 2022 sur le site <https://ldgizc.uqar.ca/Web/docs/default-source/default-document-library/bulletin-la-zone-c%C3%B4ti%C3%A8re-n-3.pdf?sfvrsn=792f152c_0>
- Chaire de tourisme Transat (2017). Stratégie de communication pour l'industrie touristique face aux changements climatiques.
- Chan, C. F., Coppens, C., Boisjoly, L. et Baillargeon, C.A. (2015). Étude économique régionale des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques sur le fleuve Saint-Laurent : volet eaux municipales. Rapport présenté à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques de Ressources naturelles Canada, au Gouvernement du Québec et à Ouranos, AECOM, Montréal, Québec, 134p. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/ACA-GLSL_eaux-municipales_VF.pdf>
- Charbonneau, É., Moreno Prado, J. M., Pellerin, D., Bélanger, G., Côte, H., Bélanger, V., Parent, D., Allard, G., Audet, R et Chaumont, D. (2013). Première évaluation de l'impact potentiel des changements climatiques sur la durabilité technico-économique et agroenvironnementale des fermes laitières au Québec. Rapport scientifique final préparé pour Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportCharbonneau2013.pdf>>
- Charlebois, S., Harris, J., Keselj, V., Somogyi, S., Mah, C., Giusto, A., Koroglu, M., Tapon, F., Uys, P. et Van Duren, E. (2018). Rapport canadien sur les prix alimentaires à la consommation 2018. Rapport préparé par l'université de Dalhousie et l'université Guelph. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://cfg.ca/wp-content/uploads/2017/12/Canada-Food-Price-Report-FRE-2018-1.pdf>>
- Cheung, W.W., Watson, R. et Pauly, D. (2013). « Signature of ocean warming in global fisheries catch ». *Nature*, 497(7449), 365–368. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1038/nature12156>>

- Chouinard, O., Plante, S., Weissenberger, S., Noblet, M. et Guillemo, J. (2017). « The Participative Action Research Approach to Climate Change Adaptation in Atlantic Canadian Coastal Communities », dans *Climate Change Adaptation in North America: Fostering Resilience and the Regional Capacity to Adapt*. W, Leal Filho et J.M. Keenan (éd.), Springer, 67–87. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://doi.org/10.1007/978-3-319-53742-9_5>
- Circé, M., Da Silva, L., Mercier, X., Boyer-Villemare, U., Desjarlais, C. et Morneau, F. (2016a). Analyse coûts-avantages des options d'adaptation en zone côtière à Maria. Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://ouranos.ca/wp-content/uploads/Rapport-ACA-Maria.pdf>>
- Circé, M., Da Silva, L., Mercier, X., Boyer-Villemare, U., Desjarlais, C. et Morneau, F. (2016b). Analyse coûts-avantages des options d'adaptation en zone côtière à Percé. Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/Rapport-ACA-Perc%C3%A9.pdf>>
- Circé, M., Da Silva, L., Boyer-Villemare, U., Duff, G., Desjarlais, C., et Morneau, F. (2016c). Analyse coûts-avantages d'options d'adaptation en zone côtière au Québec - Rapport synthèse. Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/Rapport-Synth%C3%A8se_Qc.pdf>
- Circé, M., Da Silva, L., Duff, G., Boyer-Villemare, U., Corbeil, S., Desjarlais, C., et Morneau, F. (2016d). Analyse coûts-avantages des options d'adaptation en zone côtière aux Îles-de-la-Madeleine. Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://ouranos.ca/wp-content/uploads/Rapport-ACA-IDM.pdf>>
- Circé, M., Da Silva, L., Duff, G., Boyer-Villemare, U., Desjarlais, C., et Morneau, F. (2016e). Analyse coûts-avantages des options d'adaptation en zone côtière à Rivière-Ouelle. Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://ouranos.ca/wp-content/uploads/Rapport-ACA-Riviere-Ouelle.pdf>>
- Circé, M., Da Silva, L., Mercier, X., Duff, G., Boyer-Villemare, U., Corbeil, S., Desjarlais, C., et Morneau, F. (2016f). Analyse coûts-avantages des options d'adaptation en zone côtière à Carleton-sur-Mer. Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://ouranos.ca/wp-content/uploads/Rapport-Carleton-ACA.pdf>>
- Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal (2018). Chaleur accablante ou extrême 2018: Plan régional de prévention et de protection et Guide à l'intention des établissements de santé. Gouvernement du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/user_upload/Uploads/tx_asssmpublications/pdf/publications/9782550757948.pdf>
- Clavet-Gaumont, J. et Huard, D. (2016). « Synergies: Interactions between climate change adaptation and mitigation in Canada's energy supply sector ». Rapport présenté par Ouranos à la Division de la politique de l'énergie et de l'environnement de Ressources naturelles Canada, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportSynergie2016-EN-1.pdf>>
- Clavet-Gaumont, J., Huard, D., Frigon, A., Koenig, K., Slota, P., Rousseau, A., Klein, I., Thiémonge, N., Houdré, F., Perdikaris, J., Turcotte, R., Lafleur, J. et Larouche, B. (2017). « Probable maximum flood in a changing climate - An overview for Canadian basins ». *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 13, 11–25. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrh.2017.07.003>>
- Clayton, S., Manning, C. M., Krygsman, K. et Speiser, M. (2017). « Mental Health and Our Changing Climate: Impacts, Implications, and Guidance ». American Psychological Association, and ecoAmerica, Washington, D.C. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://www.apa.org/news/press/releases/2017/03/mental-health-climate.pdf>>
- Clerc, C., Gagnon, M., Breton-Honeyman, K., Tremblay, M., Bleau, S., Gauthier, Y., Aloupa, S., Kasudluak, A., Furgal, C., Bernier, M. et Barrett, M. (2011). Changements climatiques et infrastructures marines au Nunavik - Connaissances locales et point de vue des communautés des Quaqtaq, Umiujaq et Kuujuaq. Rapport final présenté au ministère des Affaires Indiennes et du Nord Canada, INRS, Québec, 149p. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://espace.inrs.ca/id/eprint/540/1/R001273f.pdf>>
- Cloutier, G. (2018). Les expérimentations de gouvernance de l'adaptation aux changements climatiques: terrains d'apprentissage de l'adaptation. Projet final présenté à Ouranos. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportCloutier2018-FR.pdf>>
- Cloutier, G. et Demers, M.-A. (2017). Le Comité Rivière à Saint-Raymond (Portneuf) : une expérimentation de gouvernance locale du risque d'inondation. *Cahiers de Géographie Du Québec*, 61(174), 469–488. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.erudit.org/fr/revues/cgq/2017-v61-n174-cgq04102/1053662ar.pdf>>
- CNW Telbec et Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (2017). Inondations printanières 2017 - Le gouvernement du Québec prend ses responsabilités en matière d'aménagement du territoire. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.environnement.gouv.qc.ca/infuseur/communiqu%C3%A9s/no=3764>>
- COBARIC. (s.d.). Système de surveillance de la rivière chaudière. Consulté en novembre 2021 sur le site <https://www.ssrc.cobaric.qc.ca/publique_index.php>
- Coléo documentation (s.d.). Le programme de suivi BdQc. Consulté en novembre 2021 sur le site <https://coleo.biodiversite-quebec.ca/docs/0_desc_prg.html>

- Collectivités viables (2013). Îlots de chaleur urbains. Consulté en juillet 2018 sur le site <<http://collectivitesviables.org/articles/ilots-de-chaleur-urbains.aspx#climat-et-gographie-6>>
- Comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu (s.d.). COVABAR - Plan directeur de l'eau. Consulté en septembre 2018 sur le site <<https://covabar.qc.ca/plan-directeur-eau/>>
- Commission de la santé et des services sociaux des Premières Nations du Québec et du Labrador (2015). Faits saillants - Enquête régionale sur la santé des Premières nations du Québec. Secteur de la recherche, CSSSPNQL. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://cssspnql.com/enquete-regionale-sante/>>
- Communauté métropolitaine de Québec (2017). Rapport annuel 2017 de la communauté métropolitaine de Québec (CMQ). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://cmquebec.qc.ca/wp-content/uploads/2018/12/2017-Rap-annuel.pdf>>
- Communauté métropolitaine de Québec et Ouranos (2019). Étude de vulnérabilité des sources d'eau potable au fleuve des villes de Québec et de Lévis en regard de la salinité - Rapport de l'étape 1.1 portant sur l'identification des pointes de salinité et conseil des causes. Consulté en mai 2022 sur le site <https://cmquebec.qc.ca/wp-content/uploads/2020/01/2019_Rap-revise_Fleuve-salinite_etape-1.1-web.pdf>
- Comtois, C. et Slack, B. (2016). Étude économique régionale des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques sur le fleuve Saint-Laurent: le transport maritime. Rapport présenté à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques de Ressources naturelles Canada, au Gouvernement du Québec et à Ouranos, CIRRELT, Université de Montréal, 64p. Consulté en mars 2022 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/ACA-GLSL_transport-maritime_VF.pdf>
- Connectivité écologique. (s.d.). Connectivitéécologique.com. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://connectiviteecologique.com/>>
- Conseil canadien des ministres de l'environnement (2016). Synthèse des approches de gestion intégrée par bassin versant au Canada. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://ccme.ca/fr/res/synthesedesapprochesdegestionintgreparbassinversantaucanada.pdf>>
- Conseil québécois des espèces exotiques envahissantes (2014). Signalez une espèce exotique. Consulté en avril 2020 sur le site <http://cqeee.org/?page_id=142>
- Conseil régional de l'environnement de Montréal. (s.d.). Démarche stationnement écoresponsable. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://stationnementecoresponsable.com/>>
- Corriveau, É., Venne, J.-F. et Roulot-Ganzmann, H. (2019). Inondations - Prendre le taureau par les cornes. *Le Devoir*, cahier spécial C. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ledevoir.com/documents/cahier_special/pdf/065902dc361b016d5e0ecb08ebb8960232206040.pdf>
- Cree Nation of Mistissini et Cree Nation Government. (2018). « Community proposal - Climate Change Adaptation Action Plan ». Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportMistissini2018.pdf>>
- Cree Trappers' Association. (2010). « Impacts and Adaptation Measures for the Hunters, Trappers and Communities of Eeyou Istchee: Waskaganish Community Report ».
- Cree Trappers' Association (2011). « Climate change in Eeyou Istchee - Identification of impacts and adaptation measures for the Cree hunters, trappers and communities ». Canada.
- Cree Working Group on the Plan Nord (2011). « Cree vision of Plan Nord ». Consulté en mai 2022 sur le site <<http://caid.ca/CreVisPlaNor2011.pdf>>
- Crespo, S. (2019). L'écart de faible revenu. *Données sociodémographiques en bref*, 23, 2, Institut de la statistique du Québec, 1–7. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://statistique.quebec.ca/en/fichier/ecart-de-faible-revenu.pdf>>
- Cuerrier, A., Brunet, N. D., Gérin-Lajoie, J., Downing, A. et Lévesque, E. (2015). « The Study of Inuit Knowledge of Climate Change in Nunavik, Quebec: A Mixed Methods Approach ». *Human Ecology*, 43(3), 379–394. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10745-015-9750-4>>
- Cunsolo Willox, A., Harper, S.L., Ford, J.D., Landman, K., Houle, K. et Edge, V.L. (2012). « From this place and of this place:” climate change, sense of place, and health in Nunatsiavut, Canada ». *Social Science & Medicine*, 75(3), 538–547. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.03.043>>
- D'Amato, G., Baena-Cagnani, C.E., Cecchi, L., Annesi-Maesano, I., Nunes, C., Ansotegui, I., D'Amato, M., Liccardi, G., Sofia, M. et Canonica, W.G. (2013). « Climate change, air pollution and extreme events leading to increasing prevalence of allergic respiratory diseases ». *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, 8(1), 12. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1186/2049-6958-8-12>>
- D'Orangeville, L., Duchesne, L., Houle, D., Kneeshaw, D., Côté, B. et Pederson, N. (2016). « Northeastern North America as a potential refugium for boreal forests in a warming climate ». *Science*, 352(6292), 1452–1455. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1126/science.aaf4951>>
- D'Orangeville, L., Houle, D., Duchesne, L., Phillips, R.P., Bergeron, Y. et Kneeshaw, D. (2018). « Beneficial effects of climate warming on boreal tree growth may be transitory ». *Nature Communications*, 9(1), 3213. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1038/s41467-018-05705-4>>

Da Silva, L., Desrochers, F.-A., Pineault, K., Gosselin, C.-A., Grenier, P. et Larose, G. (2019). Analyse économique des mesures d'adaptation aux changements climatiques appliquée au secteur du ski alpin au Québec. Ouranos, Montréal, Québec, 119p. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportDaSilva2019.pdf>>

Dadvand, P. et Nieuwenhuijsen, M. (2018). « Green Space and Health », dans *Integrating Human Health into Urban and Transport Planning*, M. Nieuwenhuijsen et H. Khreis (éd.). Springer, Cham, 409–423. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-74983-9_20>

Daigle, A., Jeong, D. Il et Lapointe, M. F. (2015). « Climate change and resilience of tributary thermal refugia for salmonids in eastern Canadian rivers ». *Hydrological Sciences Journal*, 60(6), 1044–1063. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/02626667.2014.898121>>

Dawson, R.J., Thompson, D., Johns, D., Wood, R., Darch, G., Chapman, L., Hughes, P.N., Watson, G.V.R., Paulson, K., Bell, S., Gosling, S.N., Powrie, W. et Hall, J.W. (2018). « A system framework for national assessment of climate risks to infrastructure ». *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 376(2121). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1098/rsta.2017.0298>>

de Blois, S., Boisvert-Marsh, L., Schmucki, R., Lovat, C.-A., Byun, C., Gomez-Garcia, P., Otfinowski, R., Groeneveld, E., et Lavoie, C. (2013). Outils pour évaluer les risques d'invasion biologique dans un contexte de changements climatiques. Université McGill, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://agriclimat.ca/wp-content/uploads/2018/10/1.-Roseau-commun-et-renou%C3%A9-du-japon-2013.pdf>>

De Grandpré, L., Pureswaran, D., Bouchard, M. et Kneeshaw, D. (2018). « Climate-induced range shifts in boreal forest pests: ecological, economic, and social consequences ». *Canadian Journal of Forest Research*, 48(3), v–vi. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1139/cjfr-2018-0058>>

DellaValle, C.T., Triche, E.W., Leaderer, B.P. et Bell, M.L. (2012). « Effects of Ambient Pollen Concentrations on Frequency and Severity of Asthma Symptoms Among Asthmatic Children ». *Epidemiology*, 23(1), 55–63. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e31823b66b8>>

Demers, I. (2015). Stratégie québécoise de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes. Ministère de la Santé et des Services sociaux, Gouvernement du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2015/15-244-02W.pdf>>

Desbiens, C. et Simard-Gagnon, L. (2012). Vulnérabilité et adaptations aux changements climatiques : savoirs et vécu des femmes inuites du Nunavik. *Les Cahiers de l'Institut EDS*, Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société, Université Laval. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://ieds.ulaval.ca/fileadmin/Fichiers/05-Publications/cahiersInstitut/CA12_Changements_Climatiques_Femmes_Inuites.pdf>

Desjarlais, C. et Da Silva, L. (2016). L'impact économique des changements climatiques sur la production hydroélectrique du Saint-Laurent. Rapport final présenté à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changement climatiques de Ressources naturelles Canada et au Gouvernement du Québec, Ouranos, Montréal, Québec, 16p. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/ACA-GLSL_hydroelectricite_VF.pdf>

Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z., Hill, R., Chan, K.M.A, Baste, I.A., Brauman, K.A., Polasky, S., Church, A., Lonsdale, M., Larigauderie, A., Leadley, P.W., van Oudenhoven, A.P.E., van der Plaats, F., Schröter, M., Lavorel, S., Aumeeruddy-Thomas, Y., Bukvareva, E., Davies, K., Demissew, S., Erpul, G., Failler, P., Guerra, C.A., Hewitt, C.L., Keune, H., Lindley, S. et Shirayama, Y. (2018). « Assessing nature's contributions to people ». *Science*, 359(6373), 270–272. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1126/science.aap8826>>

Direction régionale de santé publique CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal (2018). Canicule: Juillet 2018 – Montréal bilan préliminaire. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/fichiers/actualites/2018/07_juillet/BilanCaniculeV2.pdf>

DonnéesClimatiques.ca (s.d.). DonnéesClimatiques.ca [portail web]. Consulté en février 2022 sur le site <<https://donneesclimatiques.ca/>>

Données sur la biodiversité du Québec. (2021). Inventaire des données de terrain sur la biodiversité du Québec. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://data.quebio.ca/fr>>

Dorner, S. (2013). Impacts et adaptation aux changements climatiques des infrastructures municipales en eau de la rivière des Prairies. Rapport scientifique final présenté à Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportDorner2014_FR.pdf>

Downing, A. et Cuerrier, A. (2011). « A synthesis of the impacts of climate change on the First Nations and Inuit of Canada ». *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 10(1), 57–70. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/11066>>

Drejza, S., Friesinger, S. et Bernatchez, P. (2014a). Vulnérabilité des infrastructures routières de l'est du Québec à l'érosion et à la submersion côtière dans un contexte de changements climatiques - Volume I. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, Université du Québec à Rimouski. Consulté en mars 2022 sur le site <<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.3626.5122>>

Drejza, S., Friesinger, S. et Bernatchez, P. (2014b). Vulnérabilité des infrastructures routières de l'est du Québec à l'érosion et à la submersion côtière dans un contexte de changements climatiques - Volume III. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, Université du Québec à Rimouski. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.2577.9368>>

Dubé, B. (2016). Tempête du 30 décembre : Percé écope encore. *Radio-Canada*. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1008567/tempete-du-30-decembre-perce-ecope-encore>>

Dubois, C. (2014). Adapter les quartiers et les bâtiments au réchauffement climatique - Une feuille de route pour accompagner les architectes et les designers urbains québécois [Thèse de doctorat]. Université Laval, Québec, Canada, et Institut National des Sciences Appliquées, Toulouse, France. Consulté en mars 2022 sur le site <<http://hdl.handle.net/20.500.11794/25461>>

Duchemin, E., McClintock, N., Thanh Hiên Pham, T. (2021) Évaluation de l'agriculture urbaine comme infrastructure verte de résilience individuelle et collective face aux changements climatiques et sociaux. Rapport final présenté à Ouranos. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://www.ouranos.ca/programme/agriculture-peches-aquaculture-commerciale/>>

Duchesne, L. et Houle, D. (2014). « Interannual and spatial variability of maple syrup yield as related to climatic factors ». *PeerJ*, 2, e428. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.7717/peerj.428>>

Duchesne, L., Houle, D., Côté, M.-A., et Logan, T. (2009). « Modelling the effect of climate on maple syrup production in Québec, Canada ». *Forest Ecology and Management*, 258(12), 2683–2689. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2009.09.035>>

Dukes, J. S., Pontius, J., Orwig, D., Garnas, J. R., Rodgers, V. L., Braze, N., Cooke, B., Theoharides, K.A., Stange, E.E., Harrington, R., Ehrenfeld, J., Gurevitch, J., Lerda, M., Stinson, K., Wick, R. et Ayres, M. (2009). « Responses of insect pests, pathogens, and invasive plant species to climate change in the forests of northeastern North America: What can we predict? » *Canadian Journal of Forest Research*, 39(2), 231–248. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1139/X08-171>>

Duncan, K. (2008). Un dossier chaud : La santé des femmes et les changements climatiques. *Le Réseau Canadien Pour La Santé Des Femmes*, 10(2). Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.cwhn.ca/node/39849>>

Durant, J., Hjermmann, D., Ottersen, G. et Stenseth, N. (2007). « Climate and the match or mismatch between predator requirements and resource availability ». *Climate Research*, 33, 271–283. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.3354/cr033271>>

ÉcoRessources (2018). Développement d'un outil visant la prise en compte des changements climatiques dans la planification des territoires agricoles des MRC rurales au Québec. Rapport préparé pour Ouranos. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportPDZA2018.pdf>>

Egorova, K. (2014). Changements climatiques et stations de ski: pistes possibles d'adaptation et modèles de gestion pour un avenir durable [Mémoire de maîtrise]. Université du Québec à Montréal (UQAM). Consulté en mars 2022 sur le site <<http://archipel.uqam.ca/id/eprint/6748>>

Enviro-accès (2013). Plan d'adaptation aux changements climatiques 2013-2023. Ville de Sherbrooke, Québec. Consulté en mars 2022 sur le site <https://www.phareclimat.com/uploads/initiative/365/365_document.pdf>

Environnement Canada (2014). Étude de performance de projets de lutte aux îlots de chaleur urbains dans la région de Montréal. Service météorologique du Canada Région du Québec (SMC-QC), 142.

Environnement et Changement climatique Canada et Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2018). Cartographie de l'occupation du sol des Basses-terres du Saint-Laurent, circa 2014. Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://data.ec.gc.ca/data/sites/systems/land-cover-mapping-of-the-st-lawrence-lowlands/PASL_Occupation_sol_Rapport_methodologique.pdf>

Eyzaguirre, J. (2016). Gestion des risques liés au climat: Points essentiels pour les chefs d'entreprise, rédigé à l'intention de Ressources naturelles Canada, 8p. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.rncan.gc.ca/sites/www.rncan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2016/14-0801-MCR-Access_Apr7_fr.pdf>

Ferguson, M.D., Mueller, J.T., Graefe, A.R. et Mowen, A.J. (2018) « Coping with Climate Change : A Study of Great Lakes Water-Based Recreationists ». *Journal of Park and Recreation Administration*, 36, 52–74. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://js.sagamorepub.com/jpra/article/view/8296>>

Ferrouillet, C., Lambert, L. et Milord, F. (2012). Consultation sur l'état actuel de la surveillance des zoonoses au Québec et son adéquation avec les changements climatiques et écologiques. Direction de la santé environnementale et de la toxicologie, Institut national de santé publique Québec. Consulté en mars 2022 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1541_ConsulEtatActSurvZoonoQcAdeqChangClimEcolo.pdf>

- Fisk, W.J. (2015). « Review of some effects of climate change on indoor environmental quality and health and associated no-regrets mitigation measures ». *Building and Environment*, 86, 70–80. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.12.024>>
- Ford, J.D., McDowell, G. et Pearce, T. (2015). « The adaptation challenge in the Arctic ». *Nature Climate Change*, 5(12), 1046–1053. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1038/nclimate2723>>
- Ford, J.D., Pearce, T., Duerden, F., Furgal, C. et Smit, B. (2010). « Climate change policy responses for Canada's Inuit population: The importance of and opportunities for adaptation ». *Global Environmental Change*, 20(1), 177–191. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/J.GLOENVCHA.2009.10.008>>
- Ford, J.D., Willox, A.C., Chatwood, S., Furgal, C., Harper, S., Mauro, I. et Pearce, T. (2014). « Adapting to the effects of climate change on Inuit health. American Journal of Public Health ». Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.2105/AJPH.2013.301724>>
- Forest, J.-F. (2016). Évaluation des principaux risques climatiques actuels sur les cultures maraîchères afin d'identifier les besoins d'adaptation et les technologies potentielles. Rapport final présenté à l'Association des producteurs maraîchers du Québec, Forest Lavoie Conseil. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportForest2016.pdf>>
- Forestier en chef (2020) Rapport d'activités du Forestier en chef 2019-2020. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/forets-faune-parcs/publications-adm/rapport-annuel-de-gestion/archives-rapport-annuel/RA-activites-2019-2020-bfec-MFFP.pdf?1632858148>>
- Foro, A., Béziers, L., Robinson, E. et Torrie, J. E. (2013). Perceptions des leaders et des professionnels d'Eeyou Istchee quant aux changements climatiques et à leurs effets sur la santé humaine: rapport des consultations. Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://www.creehealth.org/sites/default/files/Perceptions%20aux%20changements%20climatiques%202013.pdf>>
- Fortier-Lacombe, J.-P. (2010). Analyse des impacts de l'ouverture du passage du Nord-Ouest en termes de développement durable [Essai de maîtrise]. Université de Sherbrooke. Consulté en mars 2022 sur le site <https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/7195/cufe_Fortier_Lacombe_essai126.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Foulon, É. et Rousseau, A. N. (2018). « Surface Water Quantity for Drinking Water during Low Flows - Sensitivity Assessment Solely from Climate Data ». *Water Resources Management*, 1–17. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11269-018-2107-1>>
- Fournel, S., Ouellet, V. et Charbonneau, É. (2017). « Practices for alleviating heat stress of dairy cows in humid continental climates: A literature review ». *Animals*, 7(5). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.3390/ani7050037>>
- Fournier, R., Poulin, M., Revéret, J., Rousseau, A. et Théau, J. (2013). Outils d'analyses hydrologique, économique et spatiale des services écologiques procurés par les milieux humides des basses terres du Saint-Laurent : adaptations aux changements climatiques. Rapport final présenté à Ouranos. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportFournier2013_FR.pdf>
- Fournier, E., Lamy, A., Pineault, K., Braschi, L., Kornelsen, K., Hannart, A., Chartier, I., Tarel, G., Minville, M. et Merleau, J. (2020). Valeur des actifs hydroélectriques et impacts physiques du changement climatique – Guide sur l'intégration des données climatiques dans la production d'énergie aux fins de modélisation de la valeur. Ouranos, Montréal, Québec 208 p. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportFournier2020.pdf>>
- Franchini, M. et Mannucci, P. M. (2018). « Mitigation of air pollution by greenness: A narrative review ». *European Journal of Internal Medicine*, 55(June), 1–5. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.ejim.2018.06.021>>
- Fraser, C., Bernatchez, P. et Dugas, S. (2017). « Development of a GIS coastal land-use planning tool for coastal erosion adaptation based on the exposure of buildings and infrastructure to coastal erosion, Québec, Canada ». *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 8(2), 1103–1125. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/19475705.2017.1294114>>
- Fuentes, L., Asselin, H., Bélisle, A.C. et Labra, O. (2020). « Impacts of Environmental Changes on Well-Being in Indigenous Communities in Eastern Canada ». *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 637. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.3390/ijerph17020637>>
- Gagnon, A.-È., Arsenault-Labrecque, G., Bourgeois, G., Bourdages, L., Grenier, P. et Roy, M. (2013). Études de cas pour faciliter une gestion efficace des ennemis des cultures dans le contexte de l'augmentation des risques phytosanitaires liés aux changements climatiques. Rapport scientifique final pour Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en novembre 2021 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportGagnon2013_FR.pdf>
- Gagnon, A.-È., Bourgeois, G., Bourdages, L., Grenier, P. et Blondlot, A. (2019). « Impact of climate change on *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae) phenology and its implications on pest management ». *Agricultural and Forest Entomology*, 21(3), 253–264. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/afe.12327>>

- Gagnon, A.-È., Roy, M. et Roy, A. (2011). Document synthèse : Impacts directs et indirects des changements climatiques sur les ennemis des cultures. Montréal, Québec. Consulté en mars 2022 sur le site <https://agriclimat.ca/wp-content/uploads/2018/10/2.-Impacts-directs-et-indirects-des-CC-sur-les-ennemis-des-cultures_Gagnon-et-al.pdf>
- Gagnon, P., Sheedy, C., Rousseau, A. N., Bourgeois, G., Chouinard, G. et Lafrance, P. (2015). Impact des changements climatiques sur la contamination de l'eau de ruissellement par les pesticides: Étude de cas pour huit combinaisons cultures ennemis durant la période 1981-2040. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Gouvernement du Canada. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportRousseau2016_FR.pdf>
- Galbraith, P., Chassé, J., Caverhill, C., Nicot, P., Gilbert, D., Pettigrew, B., Lefavre, D., Brickman, D., Devine, L. et Lafleur, C. (2017). Conditions océanographiques physiques dans le golfe du Saint-Laurent en 2016. Pêches et Océans Canada, Secrétariat canadien de consultation scientifique (Vol. 044). Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/Publications/ResDocs-DocRech/2017/2017_044-fra.html>
- Gamache-Fortin, S. (2018). Un deuxième été de sécheresse au Bas-Saint-Laurent. *Le Journal de Québec*. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.journaldequebec.com/2018/07/13/un-deuxieme-ete-de-secheresse-au-bas-saint-laurent>>
- Gauthier, S., Bernier, P. Y., Boulanger, Y., Guo, J., Guindon, L., Beaudoin, A. et Boucher, D. (2015). « Vulnerability of timber supply to projected changes in fire regime in Canada's managed forests ». *Canadian Journal of Forest Research*, 45(11), 1439–1447. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1139/cjfr-2015-0079>>
- Gauthier, S., Bernier, P., Burton, P.J., Edwards, J., Isaac, K., Isabel, N., Jayen, K., Le Goff, H. et Nelson, E.A. (2014). « Climate change vulnerability and adaptation in the managed Canadian boreal forest ». *Environmental Reviews*, 22(3), 256–285. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1139/er-2013-0064>>
- Gendron St-Marseille, A.-F., Bourgeois, G., Brodeur, J. et Mimee, B. (2019). « Simulating the impacts of climate change on soybean cyst nematode and the distribution of soybean ». *Agricultural and Forest Meteorology*, 264, 178–187. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2018.10.008>>
- Généreux, M., Lansard, A.-L., Maltais, D., Gachon, P. (2020). Impacts des inondations sur la santé mentale des Québécois : pourquoi certains citoyens sont-ils plus affectés que d'autres. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.monclimatmasante.qc.ca/impacts-des-inondations-sur-la-sante-mentale-des-quebecois#:~:text=Ces%20chercheurs%20ont%20d%C3%A9montr%C3%A9%20que,avoir%20eu%20leur%20r%C3%A9sidence%20inond%C3%A9e%20>>
- Gervais, M.-C. et Laliberté, C. (2016). Mesures d'adaptation à la chaleur, confort thermique et qualité de l'air intérieur dans l'habitation. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en Mai 2022 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2147_adaptation_chaleur_confort_qualite_air.pdf>
- Giguere, M. (2009). Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains. Institut national de santé publique du Québec., Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://www.inspq.qc.ca/publications/988>>
- Girardin, M.P. et Terrier, A. (2015). « Mitigating risks of future wildfires by management of the forest composition: an analysis of the offsetting potential through boreal Canada ». *Climatic Change*, 130(4), 587–601. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-015-1373-7>>
- Godbout, S., Brassard, P., Pelletier, F., Grenier, M., Grenier, P., Belzile, L., Landry, C., Bolduc, F., Benslimane, O. et Bilodeau, D. (2013). Étude des volumes de précipitation et d'évaporation pour le calcul des structures d'entreposage de fumier dans un contexte de changements climatiques. Rapport scientifique final pour Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://agriclimat.ca/wp-content/uploads/2018/10/2.-Fosse-de-stockage-lisiers.pdf>>
- Goh, A.H.X. (2012). « A Literature Review of the Gender-Differentiated Impacts of Climate Change on Women's and Men's Assets and Well-Being in Developing Countries ». Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.2499/CAPRIWP106>>
- Goldmann, E. et Galea, S. (2014). « Mental Health Consequences of Disasters ». *Annual Review of Public Health*, 35(1), 169–183. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182435>>
- Gonzalez, A., Albert, C., Rayfield, B., Dumitru, M., Dabrowski, A., Bennett, E. M., Cardille, J. et Lechowicz, M. J. (2013). Corridors, biodiversité, et services écologiques : un réseau écologique pour le maintien de la connectivité et une gestion résiliente aux changements climatiques dans l'Ouest des Basses-Terres du Saint-Laurent. Rapport scientifique final pour Ouranos, Université McGill et Centre de la science de la biodiversité du Québec, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportGonzalez2014_EN.pdf>
- Gosselin, P. et Bustinza, R. (2014). SUPREME, un outil d'aide à la décision pour les événements extrêmes. *Territoire Incubateur de Santé?*, 188. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ors-idf.org/fileadmin/DataStorageKit/ORS/Etudes/Etude_1538/C_170-171_web_1_.pdf>
- Gouvernement du Canada (2017). Fleuve Saint-Laurent : aperçu. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/fleuve-saint-laurent.html>>

Gouvernement du Canada (2019). Groupe d'experts sur la finance durable. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/groupe-experts-financement-durable.html>>

Gouvernement du Canada (2021). Atlas climatique des glaces sur 30 ans. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://iceweb1.cis.ec.gc.ca/30Atlas/page1.xhtml>>

Gouvernement du Québec (2005). Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://cdpnq.gouv.qc.ca/>>

Gouvernement du Québec (2006). L'industrie de la Transformation des produits forestiers - Une présence vitale dans plusieurs municipalités québécoises. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/industrie-municipalites.pdf>>

Gouvernement du Québec (2012). Le Québec en Action Vert 2020 : Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques. Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://www.mddep.gouv.qc.ca/changements/plan_action/pacc2020.pdf>

Gouvernement du Québec (2013). Rapport d'évènement : Inondations printanières Montérégie 2011. Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/inondations_monteregie_2011/rapport_evenement_inondations_monteregie.pdf>

Gouvernement du Québec (2016a). La financière agricole du Québec. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.fadq.qc.ca/accueil/>>

Gouvernement du Québec (2016b). Politique énergétique 2030 - L'énergie des Québécois, Source de croissance. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2016/04/Politique-energetique-2030.pdf>>

Gouvernement du Québec (2017a). Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec. Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <https://mern.gouv.qc.ca/mines/restauration/documents/Guide-restauration-sites-miniers_VF.pdf>

Gouvernement du Québec (2017b). La lutte intégrée, une méthode à considérer. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Regions/monteregie/articles/agroenvironnement/Pages/Lutte_integree_methode_a_considerer.aspx>

Gouvernement du Québec (2017c). Ressources et industries forestières du Québec—Portrait statistique—Édition 2017. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/portrait-statistique-2017.pdf>>

Gouvernement du Québec (2018a). Inondations du printemps 2017: Bilan et perspectives. Québec.

Gouvernement du Québec. (2018b). Pêches et aquaculture commerciales - Le gouvernement annonce deux nouvelles mesures liées au Plan d'action ministériel. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://www.newswire.ca/fr/news-releases/peches-et-aquaculture-commerciales---le-gouvernement-annonce-deux-nouvelles-mesures-liees-au-plan-daction-ministeriel-691120321.html>>

Gouvernement du Québec (2018c). Portrait économique des régions du Québec - Édition 2018. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/documents_soutien/regions/portraits_regionaux/portrait_socio_econo.pdf>

Gouvernement du Québec (2019a). Plan stratégique 2019-2023, Ministère du Tourisme. Ministère du tourisme. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0473-3_1>

Gouvernement du Québec (2019b). Projets d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/souterraines/programmes/acquisition-connaissance.htm#en-cours>>

Gouvernement du Québec (2019c). Propriétaires d'une résidence principale et locataires. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/aidefinanciere_sinistres/guide/guide_proprietaires_locataires_08-05-2019.pdf>

Gouvernement du Québec et Gouvernement du Canada (2011). Entente Canada-Québec sur le Saint-Laurent 2011-2026 (Plan d'action Saint-Laurent 2011-2026). Consulté en septembre 2020 sur le site <http://planstlaurent.qc.ca/fileadmin/site_documents/documents/Documents_Entente/Entente_final_fr.pdf>

Gouvernement du Québec et Union des producteurs agricoles du Québec (2011). Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Pages/Details-Publication.aspx?guid=%7Bef205915-94c8-487f-9abf-42fa84b1a0f7%7D>>

Grand Conseil de la Nation Waban-Aki. (2015a). Plan d'adaptation aux changements climatiques - 2015. Institut de Développement Durable des Premières Nations du Québec et du Labrador, Wôlinak. Consulté en mai 2022 sur le site <http://www.repertoire.info/public/documents/experiences/repertoire_1225_mpwuuc_01_03_2017_16_12_17.pdf>

Grand Conseil de la Nation Waban-Aki. (2015b). Plan d'adaptation aux changements climatiques - 2015. Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://www.repertoire.info/public/documents/experiences/repertoire_1225_mpwuuc_01_03_2017_16_12_17.pdf>

Gross, H. L. (1991). « Dieback and growth loss of sugar maple associated with defoliation by the forest tent caterpillar. » *The Forestry Chronicle*, 67(1), 33–42. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.5558/tfc67033-1>>

GIEC [Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat](2014a). Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse, Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. R.K. Pachauri et L.A. Meyer (éd.). GIEC, Genève, Suisse, 161 p. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_fr.pdf>

GIEC [Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat] (2014b). Changements Climatiques 2014 – Incidences, adaptation et vulnérabilité – Résumés, foire aux questions et encarts thématiques. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 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 (éd.). Organisation météorologique mondiale, Genève, Suisse, 201 p. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIAR5-IntegrationBrochure_fr-1.pdf>

GIEC [Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat]. (2014c). Changements Climatiques 2014 – Incidences, adaptation et vulnérabilité – Résumé à l'intention des décideurs. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 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 (éd.). Organisation météorologique mondiale, Genève, Suisse, 34 p. Consulté en novembre 2021 sur le site <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_fr-2.pdf>

GIEC [Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat] (2014d). « Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects ». Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 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 (éd.), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, New York, États-Unis. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIAR5-PartA_FINAL.pdf>

GIEC [Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat] (2014e). « Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change ». Contribution du Groupe de travail III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K., Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel et J.C. Minx (éd.), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, New York, États-Unis. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_full.pdf>

Groupe de travail de l'Étude sur l'importance de la nature pour les Canadiens. (2017). Réalisation et utilisation d'une évaluation des services écosystémiques aux fins de prises de décisions : boîte à outils interdisciplinaire à l'intention des gestionnaires et des analystes. Ottawa, ON. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://publications.gc.ca/collections/collection_2017/eccc/En4-295-2016-fra.pdf>

Groupe de travail Suivi de l'état du Saint-Laurent. (2014). Portrait global de l'état du Saint-Laurent 2014. Environnement Canada, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, Parcs Canada, Pêches et Océans Canada et Stratégies Saint-Laurent, 53p. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://planstlaurent.qc.ca/fileadmin/publications/portrait/Portrait_global_2014_150_FR.pdf>

Guay, C., Minville, M. et Braun, M. (2015). « A global portrait of hydrological changes at the 2050 horizon for the province of Québec ». *Canadian Water Resources Journal*, 40(3), 285–302. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/07011784.2015.1043583>>

Gubernot, D. M., Anderson, G. B. et Hunting, K. L. (2014). « The epidemiology of occupational heat exposure in the United States: a review of the literature and assessment of research needs in a changing climate ». *International Journal of Biometeorology*, 58(8), 1779–1788. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s00484-013-0752-x>>

Guilbert, J., Beckage, B., Winter, J. M., Horton, R. M., Perkins, T., Bomblies, A. et Bomblies, A. (2014). « Impacts of Projected Climate Change over the Lake Champlain Basin in Vermont ». *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 53(8), 1861–1875. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1175/JAMC-D-13-0338.1>>

Hachem, S. et Bleau, S. (2020). Impact des changements climatiques sur l'environnement maritime et côtier du Nunavik : synthèse des connaissances. Rapport présenté au ministère des Transports Québec, Montréal, Québec. Consulté en avril 2022 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportHachem2020_FR.pdf?msclid=9fe84621cfc211eca6435f48f100c963>

- Haguma, D. (2013). Gestion des ressources hydriques adaptée aux changements climatiques pour la production optimale d'hydroélectricité. Étude de cas : bassin versant de la Rivière Manicouagan. Université de Sherbrooke. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/6128>>
- Hayes, K., Blashki, G., Wiseman, J., Burke, S. et Reifels, L. (2018). « Climate change and mental health: risks, impacts and priority actions. » *International Journal of Mental Health Systems*, 12(1), 28. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1186/s13033-018-0210-6>>
- Hayes, K. et Poland, B. (2018). « Addressing Mental Health in a Changing Climate: Incorporating Mental Health Indicators into Climate Change and Health Vulnerability and Adaptation Assessments. » *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9), 1806. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.3390/ijerph15091806>>
- He, J., Poder, T., Dupras, J. et Enomana, H. J. (2016). La valeur économique de la pêche blanche et des services écosystémiques au lac Saint-Pierre: analyse coûts-avantages des stratégies d'adaptation aux changements climatiques. Rapport présenté à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques de Ressources naturelles Canada, au Gouvernement du Québec et à Ouranos. Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec, 162p. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/ACA_GLSL_ecosystemes_VF.pdf>
- He, J., Dupras, J. et G. Poder, T. (2017). « The value of wetlands in Quebec: a comparison between contingent valuation and choice experiment. » *Journal of Environmental Economics and Policy*, 6(1), 51–78. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/21606544.2016.1199976>>
- He, S., Kosatsky, T., Smargiassi, A., Bilodeau-Bertrand, M. et Auger, N. (2018). « Heat and pregnancy-related emergencies: Risk of placental abruption during hot weather. » *Environment International*, 111, 295–300. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.11.004>>
- Hebert, D. (2013). « Trends of temperature, salinity and stratification in the upper ocean for different regions of the Atlantic Canadian shelf », Chapitre 5 dans *Aspects of climate change in the Northwest Atlantic off Canada*, J. W. Loder and G. Han and P.S. Galbraith and J. Chassé et A. van der Baaren (éd.). Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, 57–72. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.researchgate.net/publication/269809858_Trends_and_variability_in_eastern_Canada_sub-surface_ocean_temperatures_and_implications_for_sea_ice>
- Hendrix, C. S. et Haggard, S. (2015). « Global food prices, regime type, and urban unrest in the developing world ». *Journal of Peace Research*, 52(2), 143–157. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1177/0022343314561599>>
- Henkel, K. E., Dovidio, J. F. et Gaertner, S. L. (2006). « Institutional Discrimination, Individual Racism, and Hurricane Katrina ». *Analyses of Social Issues and Public Policy*, 6(1), 99–124. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1530-2415.2006.00106.x>>
- Hennigs, R. et Bleau, S. (2017). « State of Climate Change and Adaptation Knowledge for the Eeyou Istchee James Bay Territory ». Rapport présenté au James Bay Advisory Committee on the Environment, Ouranos, Montréal, Québec, 53p. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportEeyouIstchee_EN.pdf>
- Herrmann, T. M., Royer, M.-J. S. et Cuciurean, R. (2012). « Understanding subarctic wildlife in Eastern James Bay under changing climatic and socio-environmental conditions: bringing together Cree hunters' ecological knowledge and scientific observations ». *Polar Geography*, 35(3–4), 245–270. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/1088937x.2011.654356>>
- Hess, J. J., Malilay, J. N. et Parkinson, A. J. (2008). « Climate Change: The Importance of Place ». *American Journal of Preventive Medicine*, 35(5), 468–478. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.08.024>>
- Houle, D., Bouffard, A., Duchesne, L., Logan, T. et Harvey, R. (2012). « Projections of Future Soil Temperature and Water Content for Three Southern Quebec Forested Sites ». *Journal of Climate*, 25(21), 7690–7701. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1175/JCLI-D-11-00440.1>>
- Houle, D., Côté, B., Hughes Power, M., Logan, T., Duchesne, L. et Charron, I. (2015). Analyse des impacts des changements climatiques sur la production de sirop d'érable au Québec et solutions d'adaptation. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportHoule2015_FR.pdf>
- Houle, D., Lajoie, G., et Duchesne, L. (2016). « Major losses of nutrients following a severe drought in a boreal forest ». *Nature Plants*, 2(12), 16187. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1038/nplants.2016.187>>
- Houle, D., Paquette, A., Côté, B., Logan, T., Power, H., Charron, I. et Duchesne, L. (2015). « Impacts of climate change on the timing of the production season of maple syrup in Eastern Canada ». *PLoS ONE*, 10(12). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144844>>
- Howden-Chapman, P., Matheson, A., Crane, J., Viggers, H., Cunningham, M., Blakely, T., Cunningham, C., Woodward, A., Saville-Smith, K., O'Dea, D., Kennedy, M., Baker, M., Waipara, N., Chapman, R. et Davie, G. (2007). « Effect of insulating existing houses on health inequality: cluster randomised study in the community ». *BMJ*, 334(7591), 460. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1136/bmj.39070.573032.80>>

Hristov, A. N., Degaetano, A. T., Rotz, C. A., Hoberg, E., Skinner, R. H., Felix, T., Patterson, P. H., Roth, G., Hall, M., Ott, T. L., Baumgard, L. H., Staniar, W., Hulet, R. M., Dell, C. J., Brito, A. F., et Hollinger, D. Y. (2017). « Climate change effects on livestock in the Northeast US and strategies for adaptation ». *Climatic Change*, 146(1–2), 33–45. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-017-2023-z>>

Hydro-Québec (1999). L'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3 « En accord avec le milieu ». Consulté en septembre 2020 sur le site <https://web.archive.org/web/20030328200903/http://www.hydroquebec.com:80/sm3/documentation/pdf/SM3_bulletin_f.pdf>

Hydro-Québec (2017). Rapport sur le développement durable 2017. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.hydroquebec.com/data/documents-donnees/pdf/rapport-developpement-durable-2017.pdf>>

Hydro-Québec (2018). Rapport sur le développement durable 2018, Une énergie propre à nous. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.hydroquebec.com/data/documents-donnees/pdf/rapport-developpement-durable.pdf>>

Hydro-Québec (2019). Plan d'approvisionnement 2020-2029. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://publicsde.regie-energie.qc.ca/projets/529/DocPrj/R-4110-2019-B-0005-Demande-Piece-2019_11_01.pdf>

Hydro-Québec (2020). Interconnexion des Appalaches-Maine. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.hydroquebec.com/projets/interconnexion-appalaches-maine/>>

ILEAU (s.d.). Interventions locales en environnement et aménagement urbain. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://ileau.ca/>>

Ingénieurs Canada (2016). « PIEVC Engineering Protocol For Infrastructure Vulnerability Assessment and Adaptation to a Changing Climate - Principles and guidelines ». Version PG-10.1

Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador (2015). Impacts des changements climatiques sur onze Premières Nations au Québec, 75. Consulté en mai 2022 sur le site <https://iddpnql.ca/wp-content/uploads/2018/06/Atlas-CC_FINAL_2015.pdf>

Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador (2017). « Portrait of First Nations challenges in terms of infrastructure and emergency management in the face of climate change. Wendake, QC. »

Institut de la statistique du Québec (2012). Vieillir en santé au Québec : Portrait des aînés vivant à domicile en 2009-2010. *Zoom santé*, 34. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://statistique.quebec.ca/en/fichier/no-34-vieillir-en-sante-au-quebec-portrait-de-la-sante-des-aines-vivant-a-domicile-en-2009-2010-serie-enquete-sur-la-sante-dans-les-collectivites-canadiennes.pdf>>

Institut de la statistique du Québec (2018a). Le Québec chiffres en main. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://statistique.quebec.ca/fr/document/le-quebec-chiffres-en-main>>

Institut de la Statistique du Québec (2018b). Mines en chiffres. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://statistique.quebec.ca/fr/document/mines-en-chiffres>>

Institut de la statistique du Québec (2020). Les portraits.

Institut national de santé publique du Québec (2006). Portrait de santé du Québec et de ses régions 2006: les analyses - Deuxième rapport national sur l'état de santé de la population du Québec. Gouvernement du Québec, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/546-PortraitSante2006_Analyses.pdf>

Institut national de santé publique du Québec (2014). L'insécurité alimentaire dans les ménages québécois : mise à jour et évolution de 2005 à 2012. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1858-Insecurite_Alimentaire_Quebecois.pdf>

Institut national de santé publique du Québec (2016). Mesures d'adaptation à la chaleur, confort thermique et qualité de l'air intérieur dans l'habitation - Synthèse des connaissances. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/2147_adaptation_chaleur_confort_qualite_air.pdf>

Institut national de santé publique du Québec (2020a). Le vieillissement au Québec. Consulté en mai 2020 sur le site <<https://inspq.qc.ca/le-vieillissement-au-quebec>>

Institut national de santé publique du Québec (2020b). « Lyme disease. » Consulté en avril 2020 sur le site <<https://www.inspq.qc.ca/en/publications/sujets/maladie-de-lyme>>

Institut national de santé publique du Québec (INSPQ). (2010). ÎLOTS DE CHALEUR, Qu'est-ce qu'un îlot de chaleur urbain? Consulté en juillet 2018 sur le site <<http://www.monclimatmasante.qc.ca/ilots-de-chaleur.aspx>>

Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) (2018). Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques. Consulté en mai 2018 sur le site <<https://www.inspq.qc.ca/zoonoses/observatoire>>

Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), Avenir d'enfants et Québec en forme (2018). Observatoire cartographique des environnements liés aux habitudes de vie et à la petite enfance. Consulté en mars 2018 sur le site <http://atlas.quebecenforme.org/geoclip_v3/index.php?#l=fr;v=map1>

International Organization for Migration (2018). « Migration, Climate Change and the Environment - A complex Nexus ». Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.iom.int/complex-nexus#estimates>>

International Organization for Migration - Insights from the Global Migration Data Portal (s.d.). « Global migration indicators 2018. » Consulté en septembre 2020 sur le site <http://publications.iom.int/system/files/pdf/global_migration_indicators_2018.pdf>

Jacques, J. (2015). Kizôbak - Portrait climatique. Consulté en août 2018 sur le site <<https://curio.ca/fr/emission/kizobak-portrait-climatique-2245/?page=1&order=date>>

Jalliffier-Verne, I., Leconte, R., Huaranga-Alvarez, U., Heniche, M., Madoux-Humery, A.-S., Autixier, L., Galarneau, M., Servais, P., Prevost, M. et Dorner, S. (2017). « Modelling the impacts of global change on concentrations of *Escherichia coli* in an urban river. » *Advances in Water Resources*, 108, 450–460. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2016.10.001>>

James, T. S., Henton, J. A., Leonard, L. J., Darlington, A., Forbes, D. L. et Craymer, M. (2014). « Relative sea-level projections in Canada and the adjacent mainland United States. » *Geological Survey of Canada*. Open File (Vol. 7737). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.4095/295574>>

Jing, Q., Bélanger, G., Qian, B. et Baron, V. (2014). « Timothy yield and nutritive value with a three-harvest system under the projected future climate in Canada. » *Canadian Journal of Plant Science*, 94(2), 213–222. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.4141/cjps2013-279>>

Jing, Q., Huffman, T., Shang, J., Liu, J., Pattey, E., Morrison, M., Jegou, G. et Qian, B. (2017). « Modelling soybean yield responses to seeding date under projected climate change scenarios. » *Canadian Journal of Plant Science*, 1164(May), 1152–1164. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1139/CJPS-2017-0065>>

Jolivel, M. et Allard, M. (2013). « Thermokarst and export of sediment and organic carbon in the Sheldrake River watershed, Nunavik, Canada ». *Journal of Geophysical Research : Earth Surface*, 118, 1729–1745. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1002/jgrf.20119>>

Kaiser, D., Tétreault, L.-F., Goudreau, S. et Perron, S. (2016). La climatisation des ménages et la vulnérabilité à la chaleur extrême à Montréal. Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal. Consulté en mai 2022 sur le site <<http://www.santecom.qc.ca/bibliothequevirtuelle/Montreal/9782550765813.pdf?msclid=8e580932d16011ecb42b9ef5d5e89b26>>

Karvonen, A., Rintamäki, P., Jokela, J. et Valtonen, E. T. (2010). « Increasing water temperature and disease risks in aquatic systems: Climate change increases the risk of some, but not all, diseases. » *International Journal for Parasitology*, 40(13), 1483–1488. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2010.04.015>>

Kaye, J. P. et Quemada, M. (2017). « Using cover crops to mitigate and adapt to climate change. A review. » *Agronomy for Sustainable Development*, 37(1). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s13593-016-0410-x>>

Kellens, W., Terpstra, T. et De Maeyer, P. (2013). « Perception and Communication of Flood Risks: A Systematic Review of Empirical Research. » *Risk Analysis*, 33(1), 24–49. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01844.x>>

Kelly, F. J. et Fussell, J. C. (2015). « Air pollution and public health: emerging hazards and improved understanding of risk. » *Environmental Geochemistry and Health*, 37(4), 631–649. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10653-015-9720-1>>

Kelly, J., Makar, P. A. et Plummer, D. A. (2012). « Projections of mid-century summer air-quality for North America: effects of changes in climate and precursor emissions. » *Atmospheric Chemistry and Physics*, 12(12), 5367–5390. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.5194/acp-12-5367-2012>>

Kenny, G. P., Yardley, J., Brown, C., Sigal, R. J. et Jay, O. (2010). « Heat stress in older individuals and patients with common chronic diseases. » *Canadian Medical Association Journal*, 182(10), 1053–1060. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1503/cmaj.081050>>

Kerkhoff, A., Robert-Angers, M. et Latulippe, L. (2019). Inventaire des mesures écofiscales québécoises. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://cftp.recherche.usherbrooke.ca/wp-content/uploads/2019/07/cr_2019-09_inventaire_mesures_ecofiscales_Re%CC%81vise%CC%81-15-07-19.pdf>

King, S., Laplante, D. P., Brunet, A., Dancause, K. N., Grizenko, N., Joobor, R. et Schmitz, N. (2020). Projet verglas. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.mcgill.ca/projetverglas/fr/icestorm>>

Klima, K. et Morgan, M. G. (2015). « Ice storm frequencies in a warmer climate. » *Climatic Change*, 133(2), 209–222. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-015-1460-9>>

Koerth, J., Vafeidis, A. T. et Hinkel, J. (2017). « Household-Level Coastal Adaptation and Its Drivers: A Systematic Case Study Review. » *Risk Analysis*, 37(4), 629–646. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/risa.12663>>

Kosatsky, T., Henderson, S. B. et Pollock, S. L. (2012). « Shifts in mortality during a hot weather event in Vancouver, British Columbia: Rapid assessment with case-only analysis. » *American Journal of Public Health*, 102(12), 2367–2371. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.2105/AJPH.2012.300670>>

- Krstić, G. (2011). « Apparent Temperature and Air Pollution vs. Elderly Population Mortality in Metro Vancouver. » *PLoS ONE*, 6(9), e25101. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025101>>
- Kuhnlein, H. V. et Receveur, O. (2007). « Local Cultural Animal Food Contributes High Levels of Nutrients for Arctic Canadian Indigenous Adults and Children. » *The Journal of Nutrition*, 137(4), 1110–1114. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1093/jn/137.4.1110>>
- Laberge Gaudin, V., Receveur, O., Walz, L., Girard, F. et Potvin, L. (2014). « A mixed methods inquiry into the determinants of traditional food consumption among three Cree communities of Eeyou Istchee from an ecological perspective. » *International Journal of Circumpolar Health*, 73. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.3402/ijch.v73.24918>>
- Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières (LDGIZC). (2017). Résilience côtière. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://ldgizc.uqar.ca/Web/projets/projet-resilience-cotiere#description-resilience>>
- Laboratoire sur l'agriculture urbaine (AU/LAB) (2021). Cultive ta ville. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://cultivetaville.com/fr/>>
- Labrèche, F., Duguay, P., Ostiguy, C., Boucher, A., Roberge, B., Peters, C. E. et Demers, P. A. (2013). « Estimating occupational exposure to carcinogens in Quebec. » *American Journal of Industrial Medicine*, 56(9), 1040–1050. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1002/ajim.22200>>
- Lachance-Cloutier, S., Noel, P., Ricard, S. et Turcotte, R. (2015). Atlas hydroclimatique du Québec méridional - Impacts des changements climatiques sur les régimes de crue, d'étiage et d'hydraulicité à l'horizon 2050. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/atlas/atlas_hydroclimatique.pdf>
- Lachance-Cloutier, S., Ricard, S., Malenfant, C. et Cyr, J.-F. (2018). Document d'accompagnement de l'Atlas hydroclimatique. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/doc/accompagnement.pdf>>
- Laferriere, K. et Crighton, E. J. (2017). « During pregnancy would have been a good time to get that information”: mothers' concerns and information needs regarding environmental health risks to their children. » *International Journal of Health Promotion and Education*, 55(2), 96–105. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/14635240.2016.1242376>>
- Laflamme, L. (2014). La sécurité alimentaire selon la perspective d'Inuit du Nunavik. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/25078/1/30700.pdf>>
- Laforest, B. J., Hébert, J. S., Obbard, M. E. et Thiemann, G. W. (2018). « Traditional Ecological Knowledge of Polar Bears in the Northern Eeyou Marine Region, Québec, Canada + Supplementary Appendix 1 (See Article Tools). » *ARCTIC*, 71(1), 40. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.14430/arctic4696>>
- Lafrance, G., Silva, L. Da et Desjarlais, C. (2016). Impact des changements climatiques sur la demande d'énergie. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.reval.2011.03.006>>
- Lagadec, A. (2017). Portrait de la problématique - Inondation de la rivière Sainte-Anne à Saint-Raymond. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://drive.google.com/file/d/1ajT1il-B7Lnl5X3EOdZ0K_gYh3jrmSTr/view>
- Lajoie, G., Houle, D. et Blondlot, A. (2018). Impacts des feux de forêt sur le secteur forestier québécois dans un climat variable et en évolution. Montréal. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/Rapport-Feux-Forêt_2017.pdf>
- Lamalice, A., Avaré, E., Coxam, V., Herrmann, T. et Desbiens, C. (2016). Soutenir la sécurité alimentaire dans le Grand Nord : projets communautaires d'agriculture sous serre au Nunavik et au Nunavut. *Santé Des Inuit*, 40(1). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.7202/1040149ar>>
- Lamarre, P. et Galarneau, M. (2011). Évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques des réseaux de types combiné, pseudo-séparatif et pluvial du bassin tributaire de l'ouvrage de surverse BELGRAND à Laval. *Infra 2011*, 17, 28 p. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://cerui.qc.ca/bibliotheque/etude-cas-reseau-pluvial-ville-laval>>
- Lamond, J. E., Joseph, R. D. et Proverbs, D. G. (2015). « An exploration of factors affecting the long term psychological impact and deterioration of mental health in flooded households. » *Environmental Research*, 140, 325–334. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.04.008>>
- Landry, Asselin et Lévesque. (2019). « Link to the Land and Mino-Pimatisiwin (Comprehensive Health) of Indigenous People Living in Urban Areas in Eastern Canada. » *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(23), 4782. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.3390/ijerph16234782>>
- Lane, K., Charles-Guzman, K., Wheeler, K., Abid, Z., Graber, N. et Matte, T. (2013). « Health effects of coastal storms and flooding in urban areas: A review and vulnerability assessment. » *Journal of Environmental and Public Health*, 2013. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1155/2013/913064>>

- Lapointe, D., Sarrasin, B. et Guillemard, A. (2015). Changements climatiques et mise en tourisme du fleuve St-Laurent au Québec. *Vertigo*, 23(Hors-série 23). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.4000/vertigo.16575>>
- Lapointe, M., Boisclair, D., Bergeron, N. E., Curry, R. A., MacQuarrie, K. K., St-Hilaire, A. A., Mc Kenzie, J., et Cunjak, R. A. (2013). « Critical thermal refugia for Atlantic salmon and brook trout populations of eastern Canadian rivers ». Extrait du Rapport scientifique final pour Ouranos et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportLapointe2013_EN.pdf>
- Larivière, V. (2011). La vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques: Une étude de cas à Kuujuaarapik et Whapmagoostui. Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://archipel.uqam.ca/4345/1/M12163.pdf>>
- Larivée, C., Sinclair-Désagné, N., Da Silva, L., Revéret, J. P. P. et Desjarlais, C. (2015). Évaluation des impacts des changements climatiques et de leurs coûts pour le Québec et l'État québécois. Rapport d'étude préparé pour le Bureau de projet des changements climatiques, Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/evaluation-impacts-cc-couts-qc-etat.pdf>>
- Larivée, C., Desjarlais, C., Roy, R., et Audet, N. (2016). Étude économique régionale des impacts potentiels des bas niveaux d'eau du fleuve Saint-Laurent dus aux changements climatiques et des options d'adaptation. Rapport soumis à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques de Ressources naturelles Canada et au gouvernement du Québec, Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/ACA-GLSL-Synthese_2016_FR.pdf>
- Lavallée, C. (2013). Impact de l'augmentation du couvert ligneux érigé et d'un réchauffement expérimental sur la productivité d'*Empetrum nigrum* L., *Vaccinium uliginosum* L et *V. vitis-idea* L., à Kanigsujaq et Kangisualujuaq (Nunavik). Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://depot-e.uqtr.ca/6961/1/030596152.pdf>>
- Laverdière, É., Généreux, M., Gaudreau, P., Morais, J. A., Shatenstein, B. et Payette, H. (2015). « Prevalence of risk and protective factors associated with heat-related outcomes in Southern Quebec: A secondary analysis of the NuAge study. » *Canadian Journal of Public Health*, 106(5), e315–e321. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.17269/cjph.106.5029>>
- Laverdière, É., Payette, H., Gaudreau, P., Morais, J. A., Shatenstein, B. et Généreux, M. (2016). « Risk and protective factors for heat-related events among older adults of Southern Quebec (Canada): The NuAge study. » *Canadian Journal of Public Health*, 107(3), 258. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.17269/cjph.107.5599>>
- Lavoie, C., Jodoin, Y. et de Merlis, A. G. (2007). « How Did Common Ragweed (*Ambrosia Artemisiifolia* L.) Spread in Québec? A Historical Analysis Using Herbarium Records. » *Journal of Biogeography*, 34(10), 1751–1761. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.jstor.org/stable/4640642>>
- Le Corre, M. (2016). Influence du climat, de la disponibilité des ressources et de la taille des populations sur la phénologie et les patrons de migration du caribou migrateur, *Rangifer tarandus*. Thèse de Doctorat, Université Laval. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.caribou-ungava.ulaval.ca/fileadmin/documents/Documents_pour_diffusion/TheseMael_finale.pdf>
- Le Corre, M., Dussault, C. et Côté, S. D. (2016). « Weather conditions and variation in timing of spring and fall migrations of migratory caribou. » *Journal of Mammalogy*, 1(98). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1093/jmammal/gyw177>>
- Le Journal de Montréal (2019). Bilan de la Sécurité publique: 7060 résidences inondées et 10 382 personnes évacuées. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.journaldemontreal.com/2019/05/01/bilan-de-la-securite-publique-7053-residences-inondees-au-quebec>>
- Lease, N., Pichette, A. et Chaumont, D. (2009). Projet d'étude sur l'adaptation aux changements climatiques du secteur de la pomme au Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportLease2009_FR.pdf>
- Lebel, G., Busque, D., Therrien, M., Walsh, P., Paradis, J., Brault, M.-P. et Canuel, M. (2012). Bilan de la qualité de l'air au Québec en lien avec la santé, 1975-2009. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1432_BilanQualiteAirQcLienSante1975-2009.pdf>
- Lebel, G., Dubé, M. et Bustinza, R. (2019). Surveillance des impacts des vagues de chaleur extrême sur la santé au Québec à l'été 2018. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.inspq.qc.ca/bise/surveillance-des-impacts-des-vagues-de-chaleur-extreme-sur-la-sante-au-quebec-l-ete-2018>>
- Leblond, D. et Couture, M. (2017). Fiche: Living lab en adaptation aux changements climatiques pour les PME touristiques des Laurentides. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/programme/tourisme/>>

- Leblond, M., St-Laurent, M.-H. et Côté, S. D. (2016). « Caribou, water, and ice – fine-scale movements of a migratory arctic ungulate in the context of climate change. » *Movement Ecology*, 4(1), 14. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1186/s40462-016-0079-4>>
- Leconte, R., Brissette, F., De, É., Caya, D. et De, É. (2017). Climhydro-2 : stratégies d'adaptation des compagnies d'hydroélectricité canadiennes face aux changements climatiques Rapport final, projet 50003 présenté à Ouranos et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportLeconte2017-Fr.pdf>>
- Legault, S., Plouffe-Leboeuf, A., Houle, D., Blondlot, A., Chase, L., Kuehn, D. et Perkins, T. (2018). Production de sirop d'érable face aux changements climatiques: Perceptions des acériculteurs du Canada et des États-Unis. Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportSirop2018.pdf>>
- Legault, S., Houle, D., Plouffe, A., Ameztegui, A., Kuehn, D., Chase, L., Blondlot, A. et Perkins, T. D. (2019). « Perceptions of U.S. and Canadian maple syrup producers toward climate change, its impacts, and potential adaptation measures. » *PLOS ONE*, 14(4), e0215511. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215511>>
- Lemay, M.-A. (2017). Modélisation de l'avancée des espèces arbustives dans la région d'Umiujaq, Nunavik. Mémoire de Maîtrise, Université Laval. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/27677>>
- Lemieux, C., Doré, G. et Bilodeau, P. (2018). Programme Arquluk : Résultats de cinq années de recherche en ingénierie du pergélisol. *Via Bitume*, 13–14. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://arquluk.gci.ulaval.ca/fileadmin/arquluk/documents/Articles/ViaBitume2018-07_Lemieux-etAl_Arquluk.pdf>
- Les OBV du Québec. (2017). Mesures d'adaptation individuelles aux inondations : l'exemple de citoyens de Saint-Raymond. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.youtube.com/watch?v=9bch4mf_j_o&feature=youtu.be>
- Lever-Tracy, C. (2008). « Global warming and sociology. » *Current Sociology*, 56(3). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1177/0011392107088238>>
- Levesque, B., Messier, V., Bonnier-Viger, Y., Couillard, M., Cote, S., Ward, B. J., Libman, M. D., Gingras, S., Dick, D. et Dewailly, E. (2007). « Seroprevalence of zoonoses in a Cree community (Canada). » *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 59(3), 283–286. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2007.06.002>>
- Lévesque, E., Hermanutz, L. et Gérin-Lajoie, J. (s.d.). « Trends in vegetation dynamics and impacts on berry production. In *Vegetation Cover and Berry Productivity*. » Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.mun.ca/geog/people/faculty/Chapter_8.pdf>
- Levesque, K. R., Fortin, M. et Mauffette, Y. (2002). « Temperature and food quality effects on growth, consumption and post-ingestive utilization efficiencies of the forest tent caterpillar *Malacosoma disstria* (Lepidoptera: Lasiocampidae). » *Bulletin of Entomological Research*, 92(02), 127–136. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1079/BER2002153>>
- Levi, M., Kjellstrom, T. et Baldasseroni, A. (2018). « Impact of climate change on occupational health and productivity: a systematic literature review focusing on workplace heat. » *La Medicina Del Lavoro*, 109(3), 163–179. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/https://doi.org/10.23749/mdl.v109i3.6851>>
- Levison, J., Larocque, M. et Ouellet, M. A. (2014). « Modeling low-flow bedrock springs providing ecological habitats with climate change scenarios. » *Journal of Hydrology*, 515, 16–28. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.04.042>>
- Leyva, E. W. A., Beaman, A. et Davidson, P. M. (2017). « Health Impact of Climate Change in Older People: An Integrative Review and Implications for Nursing. » *Journal of Nursing Scholarship*, 49(6), 670–678. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/jnu.12346>>
- L'Hérault, E., Allard, M., Carbonneau, A.-S., Doyon-Robitaille, J., Lachance, M.-P., Ducharme, M.-A., Larrivée, K., Grandmont, K. et Lemieux, C. (2013). Production de cartes prédictives des caractéristiques du pergélisol afin de guider le développement de l'environnement bâti pour huit communautés du Nunavik. Rapport final, Centre d'études nordiques, Université Laval, Québec, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportAllard2013_FR.pdf>
- Li, G., Zhang, X., Cannon, A. J., Murdock, T., Sobie, S., Zwiers, F., Anderson, K. et Qian, B. (2018). « Indices of Canada's future climate for general and agricultural adaptation applications. » *Climatic Change*, 148(1–2), 249–263. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-018-2199-x>>
- Liu, G. T., Dancause, K. N., Elgbeili, G., Laplante, D. P. et King, S. (2016). « Disaster-related prenatal maternal stress explains increasing amounts of variance in body composition through childhood and adolescence: Project Ice Storm. » *Environmental Research*, 150, 1–7. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.04.039>>
- Living lab Laurentides (2018). Living lab Laurentides, adaptation aux changements climatiques en tourisme. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.livinglablaurentides.com/living-lab>>
- Loder, J. W., van der Baaren, A. et Yashayaev, I. (2015). « Climate change projections for the Northwest Atlantic from six CMIP5 Earth System Models. » *Atmosphere-Ocean*, 53:5, 529–555. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/07055900.2015.1087836>>

- Long, Z., Perrie, W., Chassé, J., Brickman, D., Guo, L., Drozdowski, A. et Hu, H. (2016). « Impacts of Climate Change in the Gulf of St. Lawrence. » *Atmosphere-Ocean*, 54(3), 337–351. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/07055900.2015.1029869>>
- Longchap, B. et Bell, S. (2018). L'éveil culturel passe aussi par le tannage de peau d'orignal à Waswanipi. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://ici.radio-canada.ca/espaces-autochtones/1094073/autochtones-cris-eveil-culture-tannage-peaux-orignal-waswanipi>>
- Lowe, A.-M., Simon, A. et Ravel, A. (2014). Les zoonoses au Nunavik et leur évolution liée aux changements climatiques. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1887_Zoonoses_Nunavik.pdf>
- Lowe, D., Ebi, K. L. et Forsberg, B. (2013). « Factors Increasing Vulnerability to Health Effects before, during and after Floods. » *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(12), 7015–7067. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.3390/ijerph10127015>>
- Lussier, I. (2017). Impact de l'arbustation récente sur l'abondance et la productivité de *vaccinium uglinosum*, *vaccinium vitis-idea* et *empetrum nigrum* à Umiujaq (Nunavik). Université du Québec à Trois-Rivières. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://depot-e.uqtr.ca/8372/1/031930104.pdf>>
- Lynn, K., Daigle, J., Hoffman, J., Lake, F., Michelle, N., Ranco, D., Viles, C., Voggesser, G. et Williams, P. (2013). « The impacts of climate change on tribal traditional foods. » *Climatic Change*, 120, 545–556. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-013-0736-1>>
- Mailhot, A., Beauregard, I., Talbot, G., Caya, D. et Biner, S. (2012). « Future changes in intense precipitation over Canada assessed from multi-model NARCCAP ensemble simulations. » *International Journal of Climatology*, 32(8), 1151–1163. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1002/joc.2343>>
- Mailhot, A., Bolduc, S., Talbot, G. et Khedhaouiria, D. (2014). Gestion des eaux pluviales et changements climatiques. Université du Québec, Institut national de la recherche scientifique et Centre eau terre environnement. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportMailhot2014_FR.pdf>
- Mailhot, A., Bolduc, S. et Talbot, G. (2018). Révision des critères de conception des ponceaux pour des bassins de drainage de 25km² et moins dans un contexte de changements climatiques (CC06.1). Université du Québec, Institut national de la recherche scientifique et Centre eau terre environnement. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/1220191.pdf>>
- Mallory, C. D. et Boyce, M. S. (2017). « Observed and predicted effects of climate change on Arctic caribou and reindeer. » *Environmental Reviews*, 26(13), 13–25. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1139/er-2017-0032>>
- Maltais, D. (2007). Les personnes âgées de la Montérégie et la tempête de verglas de janvier 1998. *Vie et Vieillesse*, 6(2), 31–37. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=20028668>>
- Maltais, D. (2016). Personnes âgées ayant des incapacités et désastres naturels : vulnérabilité des aînés et post-trauma. *Développement Humain, Handicap et Changement Social*, 22(1), 119–130. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://ripph.qc.ca/wp-content/uploads/2020/02/revue_aines_P-1-130.pdf#page=121>
- Maltais, D., Lachance, L., Fortin, M., Lalande, G., Robichaud, S., Fortin, C. et Simard, A. (2000). L'état de santé psychologique et physique des sinistrés des inondations de juillet 1996 : étude comparative entre sinistrés et non sinistrés. *Santé Mentale Au Québec*, 25(1), 116. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.7202/013027ar>>
- Marie, G., Bernatchez, P., Fraser, C., Touchette, M., Papageorges, S., Coulombe, D., Arsenault, E., Friesinger, S., Sauvés, P. et Lapointe-St-Pierre, M. (2017). L'adaptation aux aléas côtiers dans un contexte de changements climatiques : portrait des besoins exprimés et des outils proposés à l'échelle des MRC de l'Est-du-Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://ldgizc.uqar.ca/Web/docs/default-source/default-document-library/portrait_besoins_outils_est_qc.pdf?sfvrsn=e675afb5_0>
- Masozera, M., Bailey, M. et Kerchner, C. (2007). « Distribution of impacts of natural disasters across income groups: A case study of New Orleans. » *Ecological Economics*, 63(2–3), 299–306. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.06.013>>
- Massé, R. et Desbiens, F. (2017). La pauvreté et les inégalités sociales, de graves menaces à la santé des populations - Mémoire des directeurs de santé publique de Montréal et de la Capitale-Nationale. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/user_upload/Uploads/tx_asssmpublications/pdf/publications/Memoire-pauvrete_final-20170630.pdf>
- Mavrogianni, A., Wilkinson, P., Davies, M., Biddulph, P. et Oikonomou, E. (2012). « Building characteristics as determinants of propensity to high indoor summer temperatures in London dwellings. » *Building and Environment*, 55, 117–130. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.12.003>>

Mayer-Jouanjan, I. et Bleau, N. (2018). Historique des sinistres d'inondations et d'étiages et des conditions météorologiques associées. Rapport présenté à Environnement et Changements climatique Canada, au Gouvernement du Québec et à Ouranos. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportMayerJouanjan2018.pdf>>

McAvoy, T., Régnière, J., St-Amant, R., Schneeberger, N. et Salom, S. (2017). « Mortality and Recovery of Hemlock Woolly Adelgid (*Adelges tsugae*) in Response to Winter. » *Temperatures and Predictions for the Future. Forests*, 8(12), 497. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.3390/f8120497>>

McManus, K. M., Morton, D. C., Masek, J. G., Wang, D., Sexton, J. O., Nagol, J. R., Ropars, P. et Boudreau, S. (2012). « Satellite-based evidence for shrub and graminoid tundra expansion in northern Quebec from 1986 to 2010. » *Global Change Biology*, 18(7), 2313–2323. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2012.02708.x>>

Meckbach, G. (2018). « Where Canada sits with overland flood insurance. » *Canadian Underwriter*. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.canadianunderwriter.ca/insurance/canada-sits-overland-flood-insurance-1004132703/>>

Mehiriz, K. et Gosselin, P. (2016). « Municipalities' preparedness for weather hazards and response to weather warnings. » *PLoS ONE*, 11(9), 1–17. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163390>>

Mehiriz, K. et Gosselin, P. (2017). Évaluation du projet pilote d'alertes téléphoniques automatisées pour les personnes vulnérables à la chaleur et au smog. Institut national de la recherche scientifique, Centre Eau Terre Environnement, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://espace.inrs.ca/6285/>>

Mehiriz, K., Gosselin, P., Tardif, I. et Lemieux, M.-A. (2018). « The Effect of an Automated Phone Warning and Health Advisory System on Adaptation to High Heat Episodes and Health Services Use in Vulnerable Groups—Evidence from a Randomized Controlled Study. » *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(8), 1581. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.3390/ijerph15081581>>

Melles, S. J., Chu, C., Alofs, K. M. et Jackson, D. A. (2015). « Potential spread of Great Lakes fishes given climate change and proposed dams: an approach using circuit theory to evaluate invasion risk. » *Landscape Ecology*. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10980-014-0114-z>>

Messier, V., Lévesque, B., Proulx, J.-F., Rochette, L., Libman, M. D., Ward, B. J., Serhir, B., Couillard, M., Orgden, N. H., Dewailly, É., Hubert, B., Déry, S., Barthe, C., Murphy, D. et Dixon, B. (2009). « Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* Among Nunavik Inuit (Canada). » *Zoonoses and Public Health*, 56(4), 188–197. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2008.01177.x>>

Millien, V. (2013). Effets combinés de la fragmentation de l'habitat et des changements climatiques sur les espèces invasives : micromammifères hôtes et tique vectrice de la bactérie responsable de l'expansion de la maladie de Lyme au Québec. Rapport final présenté à Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportMillien2014_FR.pdf>

Milot, N., Létourneau, A. et Lepage, L. (2015). La gestion de l'eau par bassin versant au Québec : d'une théorie à sa pratique par les acteurs locaux. *Territoire En Mouvement*, 25–26. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.4000/tem.2803>>

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (2014). Portrait sommaire de l'industrie laitière québécoise. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/portraitindustrielaitiere.pdf>>

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (2018). Politique bioalimentaire 2018-2025. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/PolitiqueBioalimentaire.pdf>>

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (2021). Prime-Vert. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/md/programmesliste/agroenvironnement/Pages/Prime-Vert.aspx>>

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2017a). Manuel de calcul et de conception des ouvrages municipaux de gestion des eaux pluviales. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2976705>>

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2017b). Détermination des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine et des indices de vulnérabilité DRASTIC - Guide technique. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/souterraines/drastringuide.pdf>>

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2018). Statistiques annuelles des jours de mauvaise qualité de l'air. Consulté en mars 2018 sur le site <<http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/info-smog/portrait/stats-jours-mauvaise-qualite-air.htm>>

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2019). Projet INFO-Crue. Consulté en octobre 2019 sur le site <<https://www.cehq.gouv.qc.ca/zones-inond/info-crue/index.htm>>

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (2021a). Eau potable. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/index.htm>>

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (2021b). Lois et règlements – Milieux humides et hydriques. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/lois-reglements.htm>>

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (2021c). Les changements climatiques et l'évaluation environnementale – Guide à l'intention de l'initiateur de projet. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/directive-etude-impact/guide-intention-initiateur-projet.pdf>>

Ministère de la Santé et des Services sociaux (2017). Changements climatiques: Vulnérabilité et adaptation des immeubles. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2017/17-610-03W.pdf>>

Ministère de la sécurité publique du Québec (s.d.). Vigilance : Surveillance de la crue des eaux. Consulté en mars 2021 sur le site <<https://geoegl.msp.gouv.qc.ca/adnv2/>>

Ministère de la sécurité publique du Québec (2014). Politique québécoise de sécurité civile 2014-2024 – Vers une société québécoise plus résiliente aux catastrophes. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/publications/politique_2014-2024/politique_securite_civile_2014-2024.pdf>

Ministère de la sécurité publique du Québec (2017). Inondations du printemps 2017 - Bilan et perspectives. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/3236440>>

Ministère de la sécurité publique du Québec (2018a). Carte des îlots de chaleur urbains du sud du Québec. Consulté en juillet 2018 sur le site <<https://geoegl.msp.gouv.qc.ca/gouvouvert/?id=1c848b5a22>>

Ministère de la sécurité publique du Québec (2018b). Plan d'action en matière de sécurité civile relatif aux inondations. Consulté en août 2021 sur le site <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/inondation/Plan_action_inondations.pdf>

Ministère de la sécurité publique du Québec (2021). Aide financière et indemnisation lors d'une inondation ou d'un sinistre. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.quebec.ca/securite-situations-urgence/obtenir-aide-sinistre>>

Ministère des affaires municipales et de l'Habitation (2019). Inondations printanières 2019 - Zone d'intervention spéciale. Consulté en janvier 2020 sur le site <<https://www.mamh.gouv.qc.ca/ministere/inondations-printanieres-2019-zone-dintervention-speciale/>>

Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation du Québec (2019). Rapport annuel de gestion 2018-2019. Consulté en janvier 2020 sur le site <<https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/affaires-municipales/publications-adm/documents/ministere/RAG-2018-2019.pdf?1575479094>>

Ministère des Affaires municipales et Occupation du Territoire (2014). Ouvrages de surverse et stations d'épuration: Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2013. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/ouvrages-municipaux/omaeu-mamot/2013.pdf>>

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (2021). Zones de végétation, domaines bioclimatiques et régions écologiques du Québec. Consulté en février 2022 sur le site <https://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/inventaire/CA_zones_domaines_regions_ecologiques.pdf>

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2018a). Inventaire du troupeau de caribous migrateurs de la rivière George. Québec.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2018b). Limites de prise, de possession et de longueur. Consulté en janvier 2019 sur le site <<https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-peche/regles-generales/limites-prises-possession-taille.asp>>

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2018c). Bilan quinquennal de l'aménagement durable des forêts 2013-2018 - Adaptation aux changements climatiques. Consulté en novembre 2021 sur le site <https://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/amenagement/reddition-comptes/FT30_AdaptationChangementsClimatiques.pdf>

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2021). Projet, Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des forêts aux changements climatiques. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/10-2021-Projet-strategie-adaptation-forets-changements-climatiques.pdf>>

Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (2017). Manuel de conception des ponceaux. Direction des structures, Ministère des transports, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/ouvrage_routier/guides/guide21.en.html>

Ministère des transports du Québec (2021). Avantage Saint-Laurent. Consulté en novembre 2021 sur le site <https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role_ministere/avantage-st-laurent/Documents/avantage-st-laurent.pdf>

Ministère du Développement durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2018). La qualité de l'eau et les usages récréatifs. Consulté en août 2018 sur le site <<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/recreative/causes.htm>>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2002). L'eau, la vie, l'avenir - Politique nationale de l'eau. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/42450?docref=1dneFoo3rKqAM3AltJrbZg>>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2012). Stratégie de protection et de conservation des sources destinées à l'alimentation en eau potable. Consulté en novembre 2021 sur le site <<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/strategie/strategie.pdf>>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2014a). Rapport sur l'état de l'eau et des écosystèmes aquatiques au Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rapport-eau/rapport-eau-2014.pdf>>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2014b). Bilan de la qualité de l'eau potable au Québec 2010–2014. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/bilans/bilan-qualite2010-2014.pdf>>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2015). Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables - Guide d'interprétation. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-interpretationPPRLPI.pdf>>

Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2017). Rapport d'analyse environnementale de la demande de soustraction à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement du projet de protection et de réhabilitation du littoral de l'Anse du Sud sur le territoire de la Ville de Percé. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/evaluations/decret/2017/699-2017-rae.pdf>>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2018a). Gestion intégrée des ressources en eau par bassins versants. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/gire-bassins-versants.htm>>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2018b). L'eau au Québec: une ressource à protéger. Consulté en août 2018 sur le site <<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/inter.htm>>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2018c). Le Saint-Laurent. Consulté en septembre 2018 sur le site <<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/flrivlac/fleuve.htm>>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2018d). Stratégie québécoise de l'eau 2018-2030. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/strategie-quebecoise>>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques - Expertise hydrique et barrages (2018a). Atlas hydroclimatique du Québec méridional. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/EtiagesEstivaux/Q7min2E.htm>>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques - Expertise hydrique et barrages (2018b). Principales mesures découlant de la Loi et du Règlement sur la sécurité des barrages.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2012). Stratégie gouvernementale d'adaptation aux changements climatiques 2013-2020. (de l'Environnement et des P. Ministère du Développement durable, Ed.). Québec: Gouvernement du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/plan_action/strategie-adaptation2013-2020.pdf>

Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Solidarité sociale (2021). Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés. Consulté en novembre 2021 sur le site <<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/C-6.2>>

Minville, M., Krau, S., Brissette, F. et coll Leconte, R. (2010). « Behaviour and Performance of a Water Resource System in Québec (Canada) Under Adapted Operating Policies in a Climate Change Context. » *Water Resources Management*, 24(7), 1333–1352. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s11269-009-9500-8>>

Mitchell, M. G. E., Bennett, E. M. et Gonzalez, A. (2014). « Forest fragments modulate the provision of multiple ecosystem services. » *Journal of Applied Ecology*, 51(4), 909–918. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/1365-2664.12241>>

Mitchell, M. G. E., Bennett, E. M., Gonzalez, A., Lechowicz, M. J., Rhemtulla, J. M., Cardille, J.A., Vanderheyden, K., Poirier-Ghys, G., Renard, D., Delmotte, S., Albert, C.H., Rayfield, B., Dumitru, M., Huang, H.-H., Larouche, M., Liss, K., Maguire, D.Y., Martins, K.T., Terrado, M., Ziter, C., Taliana, L., and Dancose, K. (2015). « The Montérégie Connection : linking landscapes, biodiversity, and ecosystem services to improve decision making. » *Ecology and Society*, 20(4). Consulté en mai 2022 sur le site <<http://dx.doi.org/10.5751/ES-07927-200415>>

Modarres, R., Ouarda, T. B. M. J., Vanasse, A., Orzanco, M. G. et Gosselin, P. (2014). « Modeling climate effects on hip fracture rate by the multivariate GARCH model in Montreal region, Canada. » *International Journal of Biometeorology*, 58(5), 921–930. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s00484-013-0675-6>>

- Molico, M. (2019). Étudier les impacts économiques des changements climatiques. Banque du Canada. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.banqueducanada.ca/2019/11/etudier-impacts-economiques-changements-climatiques/?_ga=2.102096641.163620943.1582065464-794710513.1581445819>
- Monette, A., Sushama, L., Khaliq, M. N., Laprise, R. et Roy, R. (2012). Projected changes to precipitation extremes for northeast Canadian watersheds using a multi-RCM ensemble. *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 117(13), 1–15. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1029/2012JD017543.2012>>
- Monticone, K. (2017). Les corridors écologiques: une stratégie d'adaptation aux changements climatiques. Montreal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/FicheMonticone2017_FR.pdf>
- Moosa, C. S. et Tuana, N. (2014). « Mapping a Research Agenda Concerning Gender and Climate Change: A Review of the Literature. » *Hypatia*, 29(3), 677–694. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/hypa.12085>>
- Morency, P., Voyer, C., Burrows, S. et Goudreau, S. (2012). « Outdoor Falls in an Urban Context: Winter Weather Impacts and Geographical Variations. » *Canadian Journal of Public Health / Revue Canadienne de Santé Publique*, 103(3), 218–222. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6973695/pdf/41997_2012_Article_BF03403816.pdf>
- Morissette, R. et Jégo, G. (2016). Modélisation appliquée : Évaluation des effets des changements climatiques sur la croissance de la pomme de terre. Dans Centre de recherche et de développement de Québec, AAC Séminaire du 1er décembre 2016.
- Morneau, F., Bourque, A., Larrivée, C. et Audet, N. (2014). L'exposition des rives et des zones côtières du Saint-Laurent aux risques hydroclimatiques. Rapport soumis à la Communauté métropolitaine de Québec, Consortium Ouranos, 56p.
- Morse, B. et Turcotte, B. (2015). Réduction du risque d'inondations causées par les glaces de la rivière Sainte-Anne à Saint-Raymond Phase II : Suivi hivernal et spécification des mesures possibles. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://www.capsa-org.com/images/partenaires/cr/rapport_phaseii_finale.pdf>
- Morse, B. et Turcotte, B. (2018). Risque d'inondations par embâcles de glaces et estimation des débits hivernaux dans un contexte de changements climatiques (volet A). Université Laval. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportMorse2018.pdf>>
- Moulton, R. J., et Cuthbert, D. R. (2000). « Cumulative Impacts/Risk Assessment of Water Removal or Loss from the Great Lakes-St. Lawrence River System ». *Canadian Water Resources Journal*, 25(2), 181–208. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://doi.org/10.4296/cwrj2502181>>
- Mousseau, N. (2012). Le défi des ressources minières. Éditions MultiMondes. Québec.
- Muscudere, J. et Heckman, G. (2019). Changements climatiques : des aînés en danger. *La Presse*. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.lapresse.ca/debats/opinions/201907/26/01-5235291-changements-climatiques-des-aines-en-danger.php>>
- Music, B., Frigon, A., Lofgren, B., Turcotte, R. et Cyr, J.-F. (2015). « Present and future Laurentian Great Lakes hydroclimatic conditions as simulated by regional climate models with an emphasis on Lake Michigan-Huron. » *Climatic Change*, 130(4), 603–618. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-015-1348-8>>
- Myers-Smith, I. H., Elmendorf, S. C., Beck, P. S. A., Wilkening, M., Hallinger, M., Blok, D., Tape, K. D., Raybeck, S. A., Macias-Fauria, M., Forbes, B. C., Speed, J. D. M., Boulanger-Lapointe, N., Rixen, C., Lévesque, E., Schmidt, N. M., Baittinger, C., Trant, A. J., Hermanutz, L., Collier, L. S., Dawes, M. A., Lantz, T. C., Weijers, S., Jørgensen, R. H., Buchwal, A., Buras, A., Naito, A. T., Ravolainen, V., Schaepman-Strub, G., Wheeler, J. A., Wipf, S., Guay, K. C., Hik, D. S. et Vellend, M. (2015). « Climate sensitivity of shrub growth across the tundra biome. » *Nature Climate Change*, 5(9), 887–891. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1038/nclimate2697>>
- Nature Québec (s.d.). Milieux de vie en santé. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://milieuxdevieensante.org/>>
- Neidell, M. (2009). « Information, Avoidance Behavior, and Health. » *Journal of Human Resources*, 44(2), 450–478. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.3368/jhr.44.2.450>>
- Ngom, R., Gosselin, P. et Blais, C. (2016). « Reduction of disparities in access to green spaces: Their geographic insertion and recreational functions matter. » *Applied Geography*, 66, 35–51. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.11.008>>
- Nicolle-Mir, L. (2017). « Atmospheric pollution and childhood asthma: vast Quebec study of incidents. » *Environnement Risques & Santé*, 16(2). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1684/ers.2017.0978>>
- Nieboer, E., Dewailly, E., Johnson-Down, L., Sampasa-Kanyinga, H., Château-Degat, M.-L., Egeland, G. M., Atikessé, L., Robinson, E. et Torrie, J. (2013). « Nituuuchischaayihititaa Aschii Multi-community Environment-and-Health Study in Eeyou Istchee 2005- 2009: Final Technical Report », dans *Public Health Report Series 4 on the Health of the Population*, E. Nieboer, E. Robinson et K. Petrov (éd.), Cree Board of Health and Social Services of James Bay, Chisasibi (Quebec). Consulté en novembre 2021 sur le site <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2409296?docref=GN7vZIQtyxoZH_d2gdsiJg>

Noblet, M. et Brisson, G. (2017). « Adaptation to climate change in Quebec's coastal zone: a difficult transformation of public action. » *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 9(03), 282–298. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://doi.org/10.1108/IJCCSM-04-2016-0047>>

Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques (2019). *Maladie de Lyme, s'adapter pour se protéger. Résumé de l'étude Analyse descriptive de l'adaptation à la maladie de Lyme*. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://www.monclimatmasante.qc.ca/Data/Sites/1/publications/6.6_Bulletin_Maladie-de-Lyme_individuel_mai_2019.pdf>

Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques (s.d.). *Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques*. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://oqacc.ca/>>

Olar, M., Lessard, C., Sauvé, C., Pichette, É. et Faucher, C. (2013). *Analyse économique des impacts des changements climatiques sur les étiages et leurs conséquences sur divers usages de l'eau dans le bassin versant de la rivière Yamaska. Rapport scientifique final pour Ouranos, ÉcoRessources, Montréal, Québec*. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportNolet2013_FR.pdf>

Olivry, F. (2012). *Exploration d'une méthode d'évaluation de la vulnérabilité des systèmes essentiels d'une région face aux extrêmes météorologiques dans un contexte de changements climatiques*. Polytechnique de Montréal. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.polymtl.ca/centre-risque-performance/publications/memoires-et-theses>>

Onyett, H. et Société canadienne de pédiatrie comité des maladies infectieuses et d'immunisation. (2014). *La maladie de Lyme au Canada : un regard sur les enfants*. *Paediatr Child Health*, 19(7), 384–388. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4173909/>>

Organisation des Nations Unies (ONU). (1992). *Convention sur la diversité biologique des Nations Unies*. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-fr.pdf>>

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (2017). « Big Roles, Little Powers: The reality of women in agriculture in ECOWAS region. » Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.fao.org/3/a-i7005e.pdf>>

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et CARE (2019). « Good Practices for Integrating Gender Equality and Women's Empowerment in Climate-Smart Agriculture Programmes. Atlanta. » Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.fao.org/3/ca3883en/ca3883en.pdf>>

Osseyrane, M. et Kamal, A. (2012). *Évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques des réseaux d'évacuation des eaux de surface dans le secteur de Trois-Rivières-Centre, Rapport d'étude 30*. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://pievc.ca/wp-content/uploads/2021/01/Evaluation-de-la-ville-de-Trois-Rivieres-du-reseau-de-collecte-des-eaux-pluviales-Final-Report-French-only.pdf>>

Osseyrane, M., Rivard, G., Kouadio, P., Lanoue, M., Rouleau, S., Bédard, J., Bédard, N., Boudreau, D., Brisson, D., Brouillette, D., Charron, A., Couture, M., Cusson, M., Cyr, J.-F., Forget, B., Fuamba, M., Gendron, M., Girard, M., Glorieux, M., Jolicoeur, N., Lamarre, P., Lavigne, S., Lemieux, G., Martel, D., Navarro, A., Plummer, W., Tremblay, R., Bergeron, M.-C., Delagrave, G., Fréchette, F., Gagnon, E., Lavoie, A., Lévesque, S., Martel, N., Osmann, M.-J. (2012). *Guide de gestion des eaux pluviales: Stratégies d'aménagement, principes de conception et pratiques de gestion optimales pour les réseaux de drainage en milieu urbain*. Gouvernement du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/pluviales/guide-gestion-eaux-pluviales.pdf>>

Ouellet, J. (2017). *Retour sur 2017: le triste record du Bas-Saint-Laurent*. In *Journée sur l'irrigation de la pomme de terre*. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.agrireseau.net/documents/97099/retour-sur-2017-le-triste-record-du-bas-saint-laurent?r=pomme+de+terre+sécheresse>>

Ouranos (2010). *Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques*. Consulté en novembre 2021 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportLarrivée2010_FR.pdf>

Ouranos (2015a). *Crues maximales probables et sécurité des barrages dans le climat du 21^e siècle*. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportFrigonKoenig2015_FR.pdf>

Ouranos (2015b). *Vers l'adaptation - Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec - Édition 2015 - Partie 1 : Évolution climatique du Québec*. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/SynthesePartie1.pdf>>

Ouranos (2015c). *Vers l'adaptation - Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec - Édition 2015 - Partie 2 : Vulnérabilités, impacts et adaptation aux changements climatiques*. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/SynthesePartie2.pdf>>

Ouranos (2016). *Projet en cours: Évaluation de l'agriculture urbaine comme infrastructure verte de résilience individuelle et collective face aux changements climatiques et sociaux*. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.ouranos.ca/programme/agriculture-peches-aquaculture-commerciale>>

- Ouranos (2017a). Projet en cours: Impacts des changements climatiques sur le potentiel éolien "wec 2100." Consulté en septembre 2020 sur le site <https://ouranos.ca/wp-content/uploads/FicheEolien2018_FR.pdf>
- Ouranos (2017b). Milieux humides et changements climatiques. Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/Fiche-MilieuxHumides-20170515.pdf>>
- Ouranos (2017c). Projet en cours: Performances des infrastructures vertes de gestion des eaux pluviales (IVGEP). Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/FicheDagenaisDorner2017_FR.pdf>
- Ouranos (2018a). Actions d'Ouranos dans Info-Crue Cartographie dynamique des zones inondables dans un contexte de changements climatiques. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/Fiche-projet_INFO_Crue.pdf>
- Ouranos (2018b). Les inondations dans un contexte de changements climatiques. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/FicheAvisInondation2018-Fr.pdf>>
- Ouranos (2018c). Portraits climatiques. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://portclim.ouranos.ca/#/>>
- Ouranos (2019). Quelques messages clé sur l'urgence de l'adaptation aux changements climatiques. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/Messages-cles-Adaptation.pdf>>
- Özdilek, Ü. et Revéret, J.-P. (2015). Mesure de l'impact économique des bas niveaux d'eau sur les valeurs foncières le long du fleuve Saint-Laurent. Rapport présenté à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques de Ressources naturelles Canada, au Gouvernement du Québec et à Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/ACA-GLSL_valeurs-foncieres_VF.pdf>
- Pamplamon, R., Hamel, D., Gamache, P. et Simpson, A. (2014). Valider un indice de défavorisation en santé publique. Un exercice complexe, illustré par l'indice québécois. *Maladies chroniques et blessures au Canada*, 3(1), 14–25. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/migration/phac-aspc/publicat/hpcdp-pspmc/34-1/assets/pdf/CDIC_MCC_Vol34_1_3_Pamplon_F.pdf>
- Paque G., Bleau S., Lebon C., Germain K. et Vachon, M.-A. (2018). Diagnostic des risques et des opportunités liés aux changements climatiques pour le secteur touristique des régions de Québec et de Charlevoix. Rapport présenté à Ouranos. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportGermain2018.pdf>>
- Paquette-Comeau, M.-J. (2018). Érosion des berges : Sainte-Flavie aidera au déménagement d'une cinquantaine de résidences. Radio-Canada. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1122112/erosion-berges-cotiere-sainte-flavie-relocalisation-residences>>
- Paquette, A. et Messier, C. (2016). Pour une plantation qui augmente la résilience des arbres municipaux de Gatineau. Chaire de recherche CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportMessier2016_FR.pdf>
- Paquin, D., de Elía, R., Bleau, S., Charron, I., Logan, T. et Biner, S. (2016). « A multiple timescales approach to assess urgency in adaptation to climate change with an application to the tourism industry. » *Environmental Science and Policy*, 63, 143–150. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.05.018>>
- Paradis, M., Mercier, C. et Boudreau, S. (2014). « Response of *Betula glandulosa* seedlings to simulated increases in nutrient availability, temperature and precipitation in a lichen woodland at the forest–tundra ecotone. » *Plant Ecology*, 215(3), 305–314. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s11258-014-0299-x>>
- Parcs Canada (2018). Parc national Forillon: Restauration des écosystèmes côtiers. Consulté en juin 2018 sur le site <<https://www.pc.gc.ca/fr/pn-np/qc/forillon/decouvrir-discover/cote-coastal>>
- Park, A., Puettmann, K., Wilson, E., Messier, C., Kames, S. et Dhar, A. (2014). « Can Boreal and Temperate Forest Management be Adapted to the Uncertainties of 21st Century Climate Change? » *Critical Reviews in Plant Sciences*, 33(4), 251–285. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1080/07352689.2014.858956>>
- Participants of the CatIQ's Canadian Catastrophe Conference (2017). « Perspectives in Flood Risk Assessment and Management », dans *Annual Canadian Catastrophe Conference*, 10 p. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://uwaterloo.ca/partners-for-action/sites/ca.partners-for-action/files/uploads/files/flood_risk_mgmt_report_feb_2017_fnl.pdf>
- Pearce, S. C., Sanz-Fernandez, M. V., Hollis, J. H., Baumgard, L. H. et Gabler, N. K. (2014). « Short-term exposure to heat stress attenuates appetite and intestinal integrity in growing pigs1. » *Journal of Animal Science*, 92(12), 5444–5454. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.2527/jas.2014-8407>>
- Pearce, T., Ford, J., Willox, A. C. et Smit, B. (2015). « Inuit Traditional Ecological Knowledge (TEK). » *Subsistence Hunting and Adaptation to Climate Change in the Canadian Arctic*, 68(2), 233–245. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.14430/arctic4475>>

Pêches et Océans Canada (MPO) (2015). Protocole d'évaluation préalable des risques pour les espèces aquatiques marines non indigènes. Secrétariat d'évaluation préalable des risques pour les espèces aquatiques marine non indigènes, Région de la capitale nationale. Consulté en mai 2022 sur le site <https://publications.gc.ca/collections/collection_2015/mpo-dfo/Fs70-6-2015-044-fra.pdf>

Pêches et Océans Canada (MPO). (2018). Dates d'ouverture et de fermeture des pêches. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.dfo-mpo.gc.ca/fisheries-peches/oc-of-fra.html>>

Pêches et Océans Canada (MPO). (2019). Une Loi sur les pêches pour l'avenir. Consulté en janvier 2019 sur le site <<http://www.dfo-mpo.gc.ca/campaign-campagne/fisheries-act-loi-sur-les-peches/index-fra.html>>

Pedlar, J. H., McKenney, D. W., Lawrence, K., Papadopol, P., Hutchinson, M. F. et Price, D. (2015). « A Comparison of Two Approaches for Generating Spatial Models of Growing-Season Variables for Canada. » *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 54(2), 506–518. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1175/JAMC-D-14-0045.1>>

Pellerin, S. et Poulin, M. (2013). Analyse de la situation des milieux humides au Québec et recommandations à des fins de conservation et de gestion durable. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/analyse-situation-milieux-humides-recommandations.pdf>>

Pelletier, J. (2017). Gouvernance territoriale des risques naturels au Québec et événements extrêmes: Le cas de l'inondation à Saint-Jean-sur-Richelieu en 2011. Université du Québec à Montréal (UQAM). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://archipel.uqam.ca/10557/1/M14868.pdf>>

Peloquin, C. et Berkes, F. (2009). « Local Knowledge, Subsistence Harvests, and Social–Ecological Complexity in James Bay. » *Human Ecology*, 37(5), 533–545. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10745-009-9255-0>>

Peres-Neto, P., Boivin, F., Lee, W.-S., Pandit, S., Samson, J. et Simard, A. (2013). Développement d'un cadre méthodologique et d'échantillonnage pour le suivi de la biodiversité en fonction des changements climatiques. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportPeresNeto2013_FR.pdf>

Périé, C., Blois, S. de, et Lambert, M.-C. (2009). Atlas interactif : Changements climatiques et habitats des arbres [base de données]. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://mffp.gouv.qc.ca/changements-climatiques/outil/carte.html>>

Périé, C., de Blois, S. et Lambert, M. C. (2017). Atlas interactif : Changements climatiques et habitats des arbres [base de données]. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://mffp.gouv.qc.ca/changements-climatiques/outil/carte.html>>

Périé, C. et de Blois, S. (2016). « Dominant forest tree species are potentially vulnerable to climate change over large portions of their range even at high latitudes. » *PeerJ*, 4, e2218. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.7717/peerj.2218>>

Petit, A. (2015). Projet interruptions de service. Rapport de stage présenté à Ouranos.

Petit, S., Rouillé, P. et Dugué, M. (2018). Gestion durable des eaux pluviales - Mettre à profit l'expérience des projets pilotes. *Urbanité*, (Printemps/Été), 30–31. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://ouq.qc.ca/wp-content/uploads/2018/06/urbanite-printemps-ete2018-lowres.pdf>>

Pétrin-Desrosiers, C. (2017). Climate change and health impacts in Eeyou Istchee. Rapport interne présenté au Public Health Department of the Cree Board of Health and Social Services of James Bay, 66p.

Pillais, L. (2017). Haïtiens au Canada: un cas concret de réfugiés climatiques. L'Exemplaire. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.exemplaire.com.ulaval.ca/non-classe/haïtiens-au-canada-un-cas-concret-de-refugiés-climatiques/>>

Plan d'action Saint-Laurent (s.d.-a). Tronçon fluvial, estuaire et golfe. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.planstlaurent.qc.ca/fleuve-saint-laurent>>

Plan d'action Saint-Laurent (s.d.-b). Plan d'action Saint-Laurent 2011–2026. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.planstlaurent.qc.ca/plan-daction-st-laurent>>

Plouffe, D., Bourgeois, G. et Ph, D. (2012). Modèles bioclimatiques pour la prévision des risques associés aux ennemis des cultures dans un contexte de climat variable et en évolution. (CRAAQ) Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://www.agrometeo.org/help/modeles_bioclimatiques_ennemis_des_cultures.pdf>

Portail données ouvertes de la Ville de Montréal (2018). Réfection de chaussée par remplissage mécanisé de nid-de-poule [portail de données]. Consulté en mars 2019 sur le site <<http://donnees.ville.montreal.qc.ca/dataset/refection-de-chaussee-par-remplissage-mecanise-de-nid-de-poule>>

Poulin, P., Levasseur, M.-È. et Huppé, V. (2016). Mesures d'adaptation pour une saine qualité de l'air intérieur dans un contexte de changements climatiques: revue de littérature. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2194_adaptation_emission_contaminants_interieur.pdf>

Poussin, J. K., Botzen, W. J. W. et Aerts, J. C. J. H. (2014). « Factors of influence on flood damage mitigation behaviour by households. » *Environmental Science & Policy*, 40, 69–77. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.01.013>>

Programme de mise en valeur du lac Champlain (2013). Résilience aux inondations dans le bassin du lac Champlain et la rivière Richelieu. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.monroban.org/public/documents/outils/uploaded/gqundkx5.pdf>>

Producteurs et productrices acéricoles du Québec (2020). Statistiques acéricoles 2020. Consulté en novembre 2021 sur le site <https://ppaq.ca/app/uploads/2021/06/Dossier_statistiques_2020.pdf>

Pureswaran, D. S., Roques, A. et Battisti, A. (2018). « Forest Insects and Climate Change. » *Current Forestry Reports*, 4, 1–16. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s40725-018-0075-6>>

Qian, B., Jing, Q., Bélanger, G., Shang, J., Huffman, T., Liu, J. et Hoogenboom, G. (2018). « Simulated canola yield responses to climate change and adaptation in Canada. » *Agronomy Journal*, 110(1), 133–146. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.2134/agronj2017.02.0076>>

Québec (2022). Q-2 *Loi sur la qualité de l'environnement*. À jour au 1^{er} février 2022. Consulté en mai 2022 sur le site : <<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/Q-2>>

Quintin, C., Bernatchez, P. et Jolivet, Y. (2013). Impacts de la tempête du 6 décembre 2010 sur les côtes du Bas-Saint-Laurent et de la baie des Chaleurs (Vol. 1). Rapport remis au ministère de la Sécurité publique du Québec, Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières et Chaire de recherche en géosciences côtière, Université du Québec à Rimouski. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://ldgizc.uqar.ca/Web/docs/default-source/default-document-library/quintin_bernatchez_jolivet_rapport-temp%C3%AAt-e-6-d%C3%A9cembre2010-vol-i_2013.pdf?sfvrsn=ec75c43e_0#:~:text=Le%206%20d%C3%A9cembre%202010%2C%20une,de%20la%20baie%20des%20Chaleurs.>

Radio-Canada (2015a). Migration des espèces terrestres [vidéo]. *La semaine verte*. Consulté en août 2021 sur le site <<https://ici.radio-canada.ca/info/videos/media-7383961/migration-especes-terrestres>>

Radio-Canada (2015b). Chaîne alimentaire bouleversée [vidéo]. *La semaine verte*. Consulté en août 2021 sur le site <<https://ici.radio-canada.ca/tele/la-semaine-verte/2015-2016/segments/reportage/4244/changements-climatiques-perdrix-lievre-tundra-yukon>>

Radio-Canada (2017a). L'agrile du frêne pourrait menacer une pratique abénakise ancestrale. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1048725/agrile-frêne-menace-pratique-abénakise-ancestrale-vannerie-panier>>

Radio-Canada (2017b). Le fédéral fait un pas vers une stratégie nationale d'assurance inondation. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1067620/ralph-goodale-bureau-assurance-canada-couvrir-risques-inondations-regina>>

Rapinski, M., Liu, R., Saleem, A., Arnason, J. T. et Cuerrier, A. (2014). « Environmental trends in the variation of biologically active phenolic compounds in Labrador tea, *Rhododendron groenlandicum*, from northern Quebec, Canada. » *Botany*, 92(11), 783–794. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1139/cjb-2013-0308>>

Raulier, F. et Bernier, P. Y. (2000). « Predicting the date of leaf emergence for sugar maple across its native range. » *Canadian Journal of Forest Research*, 30, 1429–1435. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1139/x00-064>>

Régie de l'énergie du Canada (s.d.). Profils énergétiques des provinces et territoires – Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.cer-rec.gc.ca/fr/donnees-analyse/marches-energetiques/profils-energetiques-provinces-territoires/profils-energetiques-provinces-territoires-quebec.html>>

Régnière, J., Nealis, V. et Porter, K. (2009). « Climate suitability and management of the gypsy moth invasion into Canada. » *Biological Invasions*, 11(1), 135–148. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10530-008-9325-z>>

Régnière, J., St-Amant, R. et Duval, P. (2012). « Predicting insect distributions under climate change from physiological responses: spruce budworm as an example. » *Biological Invasions*, 14(8), 1571–1586. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10530-010-9918-1>>

Regroupement des organismes de bassins versants du Québec (2018a). Gestion intégrée des risques d'inondation. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://robvq.qc.ca/wp-content/uploads/2020/11/inondations_47prop.pdf>

Regroupement des Organismes de Bassins Versants du Québec (2018b). ROBVO - RésAlliance. Consulté en août 2018 sur le site <<https://archives.robvq.qc.ca/resalliance/apropos>>

Regroupement des Organismes de Bassins Versants du Québec (2016). Autodiagnostic municipal en gestion des eaux pluviales 2e édition. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://robvq.qc.ca/wp-content/uploads/2020/11/Autodiagnostic_municipal_VF.pdf>

Ressources naturelles Canada (s.d.). Conditions météorologiques propices aux feux de forêt. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.rncan.gc.ca/changements-climatiques/impacts-adaptation/changements-climatiques/indicateurs-des-changements-forestiers/conditions-meteorologiques-propices-feux-foret/17777>>

Revéret, J. (2017). Valeur économique des effets sur la santé de la nature en ville. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2267_valeur_economique_effets_sante_nature_ville_revisee.pdf>

- Rigaud, K. K., Sherbinin, A. De, Jones, B., Bergmann, J., Clement, V., Ober, K., Schewe, J., Adamo, S., McCusker, B., Heuser, S., et Midgley, A. (2018). Groundswell - Se préparer aux migrations climatiques internes - Aperçu général. Groupe de la banque mondiale. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29461/GroundswellOVfr.pdf>>
- Robert, F. (2018). Hydro-Québec négocie avec les Innus pour l'ajout d'une turbine à SM-3. Radio-Canada, ICI Côte-Nord. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1099878/hydro-quebec-innus-uashat-maliotenam-turbine-sm-3-riviere-sainte-marguerite>>
- Rochette, P., Bélanger, G., Castonguay, Y., Bootsma, A. et Mongrain, D. (2004). « Climate change and winter damage to fruit trees in eastern Canada. » *Canadian Journal of Plant Science*, 84, 1113–1125. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://doi.org/10.4141/P03-177>>
- Rodon, T. et Natcher, D. (2014). « An evaluation of Harvest and Hunter support in Nunavik: Final results for Quaqaq, Inukjuaq and Kangiqsualujuaq. » Rapport présenté à Makivik, Chaire de recherché sur le développement durable du Nord.
- Roger, J., Allard, M., Sarrazin, D., L'Hérault, E., Doré, G. et Guimond, A. (2015). « Evaluating the use of Distributed Temperature Sensing for permafrost monitoring in Salluit, Nunavik. » Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4273.7365>>
- Rondeau-Genesse, G., Roy, R., Turcotte, R. et Morneau, F. (2016). Bilan hydrologique des rivières Saint-Charles et Montmorency dans un contexte de changements climatiques. Ouranos. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportRondeau2016.pdf>>
- Roy, G., St-Pierre-Alain, R., Barbeau-Meunier, C.A., Cuellar Castro, D.M., Julien, F., Anh-Nguyen, C.K., Lépine, J., Milot, M.C., Pham, Q.-V.V, Ramburn, G.K. et Souvi, G. (2019) Le climat s'invite dans nos urgences – Les impacts sur la santé des changements climatiques. Rédigé dans le cadre de la Journée d'Action politique 2019, Fédération médicale étudiante du Québec. Consulté en février 2022 sur le site <https://fmeq.ca/wp-content/uploads/2020/11/Memoire_Impacts-changements-climatiques-sante.pdf>
- Roy, P., Fournier, É. et Huard, D. (2017a). Guide de normalisation pour les données météorologiques, l'information climatique et les prévisions relatives aux changements climatiques. Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.scc.ca/sites/default/files/file_attach/SCCReport_Standardization_guidance_for_Weather_data_Climate_Change_Infor_.pdf>
- Roy, P., Grenier, P., Barriault, E., Logan, T., Blondlot, A., Bourgeois, G. et Chaumont, D. (2017b). « Probabilistic climate change scenarios for viticultural potential in Québec. » *Climatic Change*, 143(1–2), 43–58. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-017-1960-x>>
- Roy, M., Belliveau, V., Mandrak, N. E., et Gagné, N. (2018). « Development of environmental DNA (eDNA) methods for detecting high-risk freshwater fishes in live trade in Canada. » *Biological Invasions*, 20(2), 299–314. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10530-017-1532-z>>
- Royer, M.-J. S. (2016). « Climate, environment and Cree observations. » SpringerBriefs in Climate Studies. Springer.
- Saguez, J. (2017). Impact des changements climatiques et mesures d'adaptations pour les ravageurs présents et potentiels en grandes cultures au Québec. Centre de recherché sur les grains (CÉROM) inc. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.agrireseau.net/documents/Document_96147.pdf>
- Saint-Arnaud, P., et Lowrie, M. (2018). Les Îles-de-la-Madeleine se relèvent de la tempête. *La Presse*. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.lapresse.ca/actualites/regional/201811/30/01-5206251-les-iles-de-la-madeleine-se-relevant-de-la-tempete.php>>
- Saint-Laurent, D. et Hähni, M. (2008). Crues et inondations majeures des villes de l'Estrie : variations climatiques et modifications anthropiques (Québec, Canada). *Environnement Urbain*, 2, 50–72. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.7202/019221ar>>
- Sampasa-Kanyinga, H., Lévesque, B., Anassour-Laouan-Sidi, E., Côté, S., Serhir, B., Ward, B. J., Libman, M.D., Drebot, M.A., Makowski, K., Ndao, M., Dewailly, E. et Dimitrova, K. (2013). « Zoonotic infections in communities of the James Bay Cree territory: An overview of seroprevalence. » *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*, 24(2), 79–84. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://doi.org/10.1155/2013/370321>>
- Saulnier, D. D., Ribacke, K. B. et von Schreeb, J. (2017). « No calm after the storm: a systematic review of human health following flood and storm disasters. » *Prehospital and Disaster Medicine*, 32(5), 568–579. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://doi.org/10.1017/S1049023X17006574>>
- Sauvé, F. (2017). Le parc national des Hautes-Gorges-de-la-rivière-Malbaie ouvert l'hiver, fin 2018. *Espaces*. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.espaces.ca/articles/destinations/2613-le-parc-national-des-hautes-gorges-de-la-riviere-malbaie-ouvert-lhiver-fin-2018>>
- Savard, J.-P., Bernatchez, P., Morneau, F., Saucier, F., Gachon, P., Senneville, S., Fraser, C. et Jolivet, Y. (2008). Étude de la sensibilité des côtes et de la vulnérabilité des communautés du golfe du Saint-Laurent aux impacts des changements climatiques: Synthèse des résultats. Rapport scientifique final pour Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2052324>>

- Savard, J., Van Proosdij, D. et O'Carroll, S. (2016). Perspectives relatives à la région de la côte Est du Canada, Chapitre 4, dans *Le littoral maritime du Canada face à l'évolution du climat*, D. S. Lemmen, F. J. Warren, T. S. James et C. S. L. Mercer Clarke (éd.), gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.rncan.gc.ca/sites/www.rncan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2016/Coastal_Assessment_Chapitre4_RegionEst.pdf>
- Schnell, J. L. et Prather, M. J. (2017). « Co-occurrence of extremes in surface ozone, particulate matter, and temperature over eastern North America. » *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(11), 2854–2859. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1073/pnas.1614453114>>
- Scott, D., McBoyle, G. et Minogue, A. (2007). « Climate change and Quebec's ski industry. » *Global Environmental Change*, 17(2), 181–190. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.05.004>>
- Sejian, V., Iqbal Hyder, Malik, P. K., Soren, N. M., Mech, A., Mishra, A. et Ravindra, J. P. (2015). « Strategies for alleviating abiotic stress in livestock », dans *Livestock production and climate change*, P.K. Malik, R., Bhatta, J. Takahashi, R.A. Kohn et C.S. Prasad (éd.). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.cabi.org/cabebooks/ebook/20153123671>>
- Senneville, S., St-Onge Drouin, S., Dumont, D., Bihan-Poudec, M.-C., Belemaalem, Z., Corriveau, M., Bernatchez, P., Bélanger, S., Tolszczuk-Leclerc, S. et Villeneuve, R. (2014). Modélisation des glaces dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent dans la perspective des changements climatiques. Rimouski, Québec. Rapport final présenté au ministère des Transports du Québec, ISMER-UQAR. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/1147874.pdf>>
- Sentenac, E. (2016). Potentiels d'adaptation aux changements climatiques de la communauté métropolitaine de Montréal. Le cas de la simulation de scénarios de réduction des îlots de chaleur à l'horizon 2050. Université du Québec à Montréal. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://archipel.uqam.ca/8963/1/M14544.pdf>>
- Service canadien de la faune (2017). Programme de surveillance écologique des réserves nationales de faune du Québec Volume 1 - Présentation du programme (Vol. 1). Région du Québec.
- Services aux Autochtones Canada (2020). Les nations 2020. Consulté en novembre 2021 sur le site <https://publications.gc.ca/collections/collection_2020/sac-isc/R1-26-2020.pdf>
- Shackell, N. L., Greenan, B. J. W., Pepin, P., Chabot, D., et Warburton, A. (éd.) (2013). « Climate Change Impacts, Vulnerabilities and Opportunities Analysis of the Marine Atlantic Basin. » Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques, 3012, Pêches et Océans Canada, xvi + 366 p. Consulté en mai 2022 sur le site <https://publications.gc.ca/collections/collection_2014/mpo-dfo/Fs97-4-3012-eng.pdf>
- Shackell, N. et Loder, J. (2012). « Climate change and its effects on Ecosystems, habitats and biota: State of the Scotian Shelf Report. » Pêches et Océans Canada, Institut océanographique de Bedford, Dartmouth, Nouvelle-Écosse. Consulté en mai 2022 sur le site <https://publications.gc.ca/collections/collection_2014/mpo-dfo/Fs97-4-3012-eng.pdf>
- Shah, C. et King, N. (2017). « State of Knowledge and Gap Analysis on Climate Change Adaptation in Nunavik. » Rapport final présenté au Affaires autochtones et du Nord Canada par Ouranos. Consulté en mai 2022 sur le site <https://keac-cceek.org/wp-content/uploads/2018/07/State-of-Knowledge-and-Gap-Analysis-on-Climate-Change-Adaptation-in-Nunavik_Final-Report_July2017.pdf>
- Sharma, S., Couturier, S. et Côté, S. D. (2009). « Impacts of climate change on the seasonal distribution of migratory caribou. » *Global Change Biology*, 15(10), 2549–2562. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2009.01945.x>>
- Sillmann, J., Kharin, V. V., Zwiers, F. W., Zhang, X. et Bronaugh, D. (2013). « Climate extremes indices in the CMIP5 multimodel ensemble: Part 2. Future climate projections. » *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118(6), 2473–2493. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1002/jgrd.50188>>
- Simard-Gagnon, L. (2013). « Lived territories: A tale of Inuit women's contemporary subsistence and belonging. » *Inditerra*, 5, 52–62. Consulté en septembre 2020 sur le site <www.reseaudialog.ca>
- Simard, M. (2019). L'industrie minière au Québec : situation, tendances et enjeux. Études Canadiennes, 85(January), 1–23. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.researchgate.net/publication/330182736_L'industrie_miniere_au_Quebec_situation_tendances_et_enjeux>
- Simon, A., Bélanger, D., Leighton, P. et Audrey, A. (2014a). La rage dans les populations de renards au nord du 55e parallèle et les effets potentiels des changements climatiques. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.inspq.qc.ca/publications/1888>>
- Simon, J. A., Marrotte, R. R., Desrosiers, N., Fiset, J., Gaitan, J., Gonzalez, A., Koffi, J. K., Lapointe, F.-J., Leighton, P. A., Lindsay, L. R., Logan, T., Milord, F., Ogdén, N. H., Rogic, A., Roy-Dufresne, E., Suter, D., Tessier, N. et Millien, V. (2014b). « Climate change and habitat fragmentation drive the occurrence of *Borrelia burgdorferi*, the agent of Lyme disease, at the northeastern limit of its distribution. » *Evolutionary Applications*, 7(7), 750–764. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/eva.12165>>
- Simonet, G. (2016). De l'ajustement à la transformation : vers un essor de l'adaptation ? *Développement Durable et Territoires*, 7(2). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.4000/developpementdurable.11320>>

- Simoni, M., Baldacci, S., Maio, S., Cerrai, S., Sarno, G. et Viegi, G. (2015). « Adverse effects of outdoor pollution in the elderly. » *Journal of Thoracic Disease*, 7(1), 34–45. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2014.12.10>>
- Siron, R. (2014). Biodiversité, services écologiques et changements climatiques – Réduire nos vulnérabilités. *Vecteur Environnement*, Novembre, 30–32. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/ArticleSiron_2014.pdf>
- Skinner, C. B., DeGaetano, A. T. et Chabot, B. F. (2010). « Implications of twenty-first century climate change on Northeastern United States maple syrup production: impacts and adaptations. » *Climatic Change*, 100(3–4), 685–702. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-009-9685-0>>
- Smargiassi, A., Goldberg, M. S., Plante, C., Fournier, M., Baudouin, Y. et Kosatsky, T. (2009). « Variation of daily warm season mortality as a function of micro-urban heat islands. » *Journal of Epidemiology and Community Health*, 63(8), 659–664. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1136/jech.2008.078147>>
- St-Hilaire, A., Steiger, H., Liu, A., Laplante, D. P., Thaler, L., Magill, T. et King, S. (2015). « A prospective study of effects of prenatal maternal stress on later eating-disorder manifestations in affected offspring: Preliminary indications based on the project ice storm cohort. » *International Journal of Eating Disorders*, 48(5), 512–516. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=pbh&AN=103341780&lang=fr&site=ehost-live>>
- St-Pierre, J. (2017). Tempête du 30 décembre: Réfugiés climatiques sur la Côte-Nord. *Journal de Montréal*. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.journaldequebec.com/2017/01/05/tempete-du-30-decembre-refugies-climatiques-sur-la-cote-nord>>
- St. Régis Mohawk tribe (2013). « Climate Change Adaptation Plan for Akwesasne. » Consulté en mai 2022 sur le site <https://dvc479a3doke3.cloudfront.net/_uploads/site_files/ClimateChange.pdf>
- Stanberry, L. R., Thomson, M. C. et James, W. (2018). « Prioritizing the needs of children in a changing climate. » *PLOS Medicine*, 15(7). Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002627>>
- Statistique Canada (2016a). Série « Perspective géographique », Recensement de 2016. Peuples autochtones. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/as-sa/fogs-spg/Facts-pr-fra.cfm?LANG=Fra&GK=PR&GC=24&TOPIC=9Sejian>>
- Statistique Canada (2016b). Les municipalités les plus peuplées au Canada et présentant les croissances démographiques les plus élevées entre 2011 et 2016. Consulté en août 2018 sur le site <<https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/as-sa/98-200-x/2016001/98-200-x2016001-fra.cfm>>
- Statistique Canada (2016c). Produit intérieur brut (PIB) des ressources naturelles, selon la province ou le territoire, 2016. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/180627/cg-f001-fra.htm>>
- Stinziano, J. R. et Way, D. A. (s.d.). « Combined effects of rising [CO₂] and temperature on boreal forests: growth, physiology and limitations. » *Botany*, 92(6), 425–436. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1139/cjb-2013-0314>>
- Sûreté du Québec (2016). Photo : Route 132 en haute Gaspésie – Des sections de la route 132 emportées par les vagues à La Martre en Gaspésie.
- Table ronde nationale sur l’environnement et l’économie (TRNEE) (2012). Face aux éléments : renforcer la résilience des entreprises au changement climatique (études de cas). Prospérité climatique, 5.1, Ottawa, Ontario. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://publications.gc.ca/collections/collection_2012/trnee-nrtee/En133-40-5-2012-fra.pdf>
- Taillon, J., Brodeur, V. et Rivard, S. (2016). État de la situation biologique du caribou migrateur, troupeau de la rivière aux Feuilles. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/etat-situation-caribou-riviere-Feuilles.pdf>>
- Tam, B., Gough, W. A. et Tsuji, L. (2011). « The impact of warming on the appearance of furunculosis in fish of the James Bay region, Quebec, Canada. » *Regional Environmental Change*, 11(1), 123–132. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10113-010-0122-8>>
- Tamini, L. D., Clerson, F., Doyon, M. et Debailleul, G. (2014). Changements climatiques et position concurrentielle: le cas de l’agriculture du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.researchgate.net/publication/272247399_Changements_climatiques_et_position_concurrentielle_le_cas_de_l%27agriculture_du_Quebec_Climate_Change_and_Competitiveness_The_Case_of_Quebec%27s_Agriculture_Sector>
- Tamini, L. D., Clerson, F., Doyon, M. et Debailleul, G. (2015). Incidences des changements climatiques sur la compétitivité de quelques cultures du Québec. *Cahiers Agricultures*, 24(5), 261–268. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1684/agr.2015.0766>>
- Tanekou Mangoua, C. (2013). Impacts économiques des changements climatiques et de l’adaptation pour l’industrie forestière québécoise : analyse en équilibre général calculable. Université de Sherbrooke. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/http://hdl.handle.net/11143/6099>>

Task Force on Climate-Related Financial Disclosure. (2017). « Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosure - Final Report. » Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://www.fsb-tcfd.org/wp-content/uploads/2017/12/FINAL-TCFD-Annex-Amended-121517.pdf>>

Task Force on Climate-related Financial Disclosures (2018). « Task Force on Climate-related Financial Disclosures. » Consulté en novembre 2018 sur le site <<https://www.fsb-tcfd.org/>>

Tetreault, L.-F., Doucet, M., Gamache, P., Fournier, M., Brand, A., Kosatsky, T. et Smargiassi, A. (2016). « Childhood Exposure to Ambient Air Pollutants and the Onset of Asthma: An Administrative Cohort Study in Quebec. » *Environmental Health Perspectives*, 124(8), 1276–1282. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1289/ehp.1509838>>

Têtu, P.-L. et Lasserre, F. (2017). Projets d'investissements miniers chinois dans l'arctique. *Recherches Sociographiques*, 58(2), 415–446. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/https://doi.org/10.7202/1042169ar>>

The Grand Council of the Crees (2019). « Envisioning responses to climate Change in Eeyou Istchee. » Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.cngov.ca/wp-content/uploads/2019/07/eastmain-climate-change-report_pdf3.pdf>

The Institute for Catastrophic Loss Reduction (2018). « Institute for Catastrophic Loss Reduction - Building resilient communities. » Consulté en octobre 2018 sur le site <<https://www.iclr.org/>>

Therrien, M.-C., Jutras, M., et Usher, S. (2019). « Including quality in Social network analysis to foster dialogue in urban resilience and adaptation policies », *Environmental Science & Policy*, 93, 1–10. Consulté en novembre 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.11.016>>

Thibault, S. et Payette, S. (2009). « Recent permafrost degradation in bogs of the James Bay area, northern Quebec, Canada. » *Permafrost and Periglacial Processes*, 20(4), 383–389. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1002/ppp.660>>

Thistlethwaite, J. et Feltmate, B. (2013). Évaluation de la viabilité de l'assurance inondation des terres : Le marché canadien de l'assurance des propriétés domiciliaires. Université de Waterloo.

Thistlethwaite, J., Henstra, D., Peddle, S. et Scott, D. (2017). « Canadian Voices on Changing Flood risks. Findings from a National Survey. » Consulté en septembre 2020 sur le site <https://uwaterloo.ca/climate-centre/sites/ca.climate-centre/files/uploads/files/canadian_voices_on_changing_flood_risk_fnl.pdf>

Thivierge, M. N., Jégo, G., Bélanger, G., Bertrand, A., Tremblay, G. F., Rotz, C. A. et Qian, B. (2016). « Predicted yield and nutritive value of an alfalfa–timothy mixture under climate change and elevated atmospheric carbon dioxide. » *Agronomy Journal*, 108(2), 585–603. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.2134/agnonj2015.0484>>

Thivierge, M. N., Jégo, G., Bélanger, G., Chantigny, M. H., Rotz, C. A., Charbonneau, É., Baron, V. S. et Qian, B. (2017). « Projected impact of future climate conditions on the agronomic and environmental performance of Canadian dairy farms. » *Agricultural Systems*, 157(June), 241–257. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.07.003>>

Thomas, I., Bleau, N., Soto Abasolo, P., Desjardin-Dutil, G., Fuamba, M. et Kadi, S. (2012a). Analyser la vulnérabilité sociétale et territoriale aux inondations en milieu urbain dans le contexte des changements climatiques, en prenant comme cas d'étude la Ville de Montréal. Rapport final pour Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportThomasBleau2012_FR.pdf>

Thomas, I., Bleau, N., Soto Abasolo, P., Desjardin-Dutil, G., Fuamba, M. et Kadi, S. (2012b). Analyser la vulnérabilité sociétale et territoriale aux inondations en milieu urbain dans le contexte des changements climatiques, en prenant comme cas d'étude la Ville de Montréal. Rapport final pour Ouranos, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportThomasBleau2012_FR.pdf>

Thomas, I. (2017). Analyse de la vulnérabilité aux inondations - Rapport public pour la Ville de Saint-Raymond. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://www.capsa-org.com/images/partenaires/cr/udem_rapport.pdf>

Thomas, I. et Da Cunha, A. (2017). La ville résiliente - Comment la construire? Les Presses de l'Université de Montréal. Montréal, Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://doi.org/10.4000/books.pum.11789>>

Thomas, I., Auboeuf, C., Auble, C., Bunzli, N., Frances, N., Gagnon, A., Larouche-Couture, J., Savy, C. et Wolfart, M. (2018). La caractérisation et l'opérationnalisation de la vulnérabilité face aux risques naturels au Québec : l'exemple de Saint Raymond / MRC de Portneuf. In ROBQ (Ed.), Congrès provincial sur la gestion des inondations. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://archives.robvq.qc.ca/public/documents/formations/congres_inondations/13h45_I.Thomas.pdf>

Tilmant, A., Lachaut, T., Mercille, A., Marceau, J.-P. et Faucher, X. (2017). Étude visant l'adaptation de la gestion des barrages du système hydrique du Haut-Saint-François à l'impact des changements climatiques dans le cadre du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques. Université Laval.

- Tougas-Tellier, M.-A., Morin, J., Hatin, D. et Lavoie, C. (2013). Impacts des changements climatiques sur l'expansion du roseau envahisseur dans les frayères du fleuve Saint-Laurent, 56. Consulté en mai 2022 sur le site <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportLavoie2013_FR.pdf>
- Tremblay, G., Pomerleau-Lacasse, F., Richard, A.-M., Séguin, P., Bélanger, G., Lajeunesse, J., Claessens, A., Gervais, R., et Charbonneau, É. (2018). Amélioration des graminées fourragères dans un contexte de changements climatiques. Colloque sur les plantes fourragères, CRAAQ, Drummondville, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.agrireseau.net/documents/97128/amelioration-des-graminees-fourrageres-dans-un-contexte-de-changements-climatiques>>
- Tremblay, M. et Furgal, C. (2008). Les changements climatiques au Nunavik et au Nord du Québec: L'accès au territoire et aux ressources. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportTremblay2008_FR.pdf>
- Trépanier, J.-F. et Haf, R. (2015). Évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques du réseau de drainage unitaire de Montréal. Service de l'eau, Montréal, Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://pievc.ca/wp-content/uploads/2015/07/Montreal-Jul-2015.pdf>>
- Turcotte-Tremblay, A.-M., Lim, R., Laplante, D. P., Kobzik, L., Brunet, A. et King, S. (2014). « Prenatal Maternal Stress Predicts Childhood Asthma in Girls: Project Ice Storm. » *Biomed Research International*, volume 2014, article 201717. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1155/2014/201717>>
- Uashat mak Mani-utenam (2017). Entente historique conclue entre sept nations autochtones sur la préservation et la gestion du caribou de la péninsule d'Ungava. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.newswire.ca/fr/news-releases/entente-historique-conclue-entre-sept-nations-autochtones-sur-la-preservation-et-la-gestion-du-caribou-de-la-peninsule-dungava-651267093.html>>
- UNEP FI (2019). « Changing Course: A comprehensive investor guide to scenario-based methods for climate risk assessment, in response to the TCFD. » Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2019/05/TCFD-Changing-Course-Oct-19.pdf>>
- UNESCO (2009). Développement durable de la région arctique face au changement climatique: défis scientifiques, sociaux, culturels et éducatifs. UNESCO. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000187600>>
- UNESCO. (2017). Savoirs locaux, objectifs globaux. UNESCO, Paris, France. Consulté en mai 2022 sur le site <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259599_fre>
- Université du Québec à Montréal (2020). Nouvelle Chaire en macroéconomie et prévisions. *Actualités UQAM*. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.actualites.uqam.ca/2020/lancement-chaire-macroeconomie-previsions>>
- Université du Québec à Rimouski (2017). Laboratoire de dynamique et de gestion intégrées des zones côtières - Programmation scientifique.
- Unpointcinq (2018). Acclimatées - Les secrets des femmes autochtones. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://podcasts.apple.com/ca/podcast/acclimat%C3%A9es/id1380785744>>
- Vachon, M.-A. et Germain, K. (2018). Les changements climatiques et l'industrie touristique québécoise : qui est prêt à saisir les opportunités ? Réseau veille tourisme, 86e congrès de l'Association francophone pour le savoir (ACFAS), Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, Québec.. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://veilletourisme.ca/2018/06/18/changements-climatiques-pret/?utm_source=Abonnés+Infolettre&utm_campaign=b5b8b70de0-Bulletin_20_juin_2018_BHebdo_&utm_medium=email&utm_term=0_2e33e694b3-b5b8b70de0-78497735>
- Valiquette L'Heureux, A. et Therrien, M. C. (2013). « Interorganizational dynamics and characteristics of critical infrastructure networks: The study of three critical infrastructures in the greater Montreal area. » *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 21(4), 211–224. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/1468-5973.12030>>
- Valois, P., Talbot, D., Renaud, J.-S., Caron, M. et Bouchard, D. (2018). Déterminants de l'adaptation à la chaleur l'été chez les personnes âgées (OQACC-009). Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques. Université Laval, Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <http://www.monclimatmasante.qc.ca/Data/Sites/1/publications/OQACC_Rapport_etude_2.1_2018-02-07.pdf>
- Valois, P., Jacob, J., Mehiri, K., Talbot, D. et Caron, M. (2017a). Développement d'indices de la préparation à l'adaptation dans les municipalités du Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://www.monclimatmasante.qc.ca/Data/Sites/1/publications/Rapport_municipalites_1_7_nov_FINALE.pdf>
- Valois, P., Jacob, J., Mehiri, K., Talbot, D. et Caron, M. (2017b). Développement d'indices de la préparation à l'adaptation dans les municipalités du Québec. Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques. Consulté en mai 2022 sur le site <https://oqacc.ca/wp-content/uploads/2017/11/Rapport_municipalites_1_7_nov_FINALE.pdf>
- Valois, P., Jacob, J., Mehiri, K., Talbot, D., & Caron, M. (2017c). Niveau et déterminants de l'adaptation aux changements climatiques dans les municipalités du Québec. Consulté en mai 2022 sur le site <http://www.monclimatmasante.qc.ca/Data/Sites/1/publications/Rapport_municipalites_2_13_nov_FINALE.pdf>

Valois, P., Jacob, J., Mehiri, K., Talbot, D., Renaud, J.-S. et Caron, M. (2017d). Portrait de l'adaptation aux changements climatiques dans les organisations du secteur de la santé au Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://www.monclimatmasante.qc.ca/Data/Sites/1/publications/oqacc_rapport_sante_21_nov_final.pdf>

Valois, P., Renaud, J.-S., Talbot, D., Carrier, M.-P. et Caron, M. (2017e). Adaptation des personnes habitant une zone inondable: identification des croyances dominantes (OQACC-004), 64. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://www.monclimatmasante.qc.ca/Data/Sites/1/publications/rapport_2_2_inondation_version_finale.pdf>

Valois, P., Talbot, D., Caron, M., Renaud, J.-S., Carrier, M.-P. et Gousse-Lessard, A.-S. (2016a). Développement d'indices liés à l'adaptation aux inondations au Québec (OQACC-002). Observatoire québécois d'adaptation aux changements climatiques. Consulté en mai 2022 sur le site <http://www.monclimatmasante.qc.ca/Data/Sites/1/publications/Rapport_final_inondation_13decembre2016.pdf>

Valois, P., Talbot, D., Renaud, J.-S., Caron, M. et Carrier, M.-P. (2016b). Développement d'un indice d'adaptation à la chaleur chez les personnes habitant dans les 10 villes les plus peuplées du Québec. Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques. Consulté en mai 2022 sur le site <https://oqacc.ca/wp-content/uploads/2020/11/10_rapport_chaleur_versionfinale_rev-final.pdf>

Van, B. A. V. et Faure, L. (2016). Découverte: Le coïncement côtier. Radio-Canada. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://ici.radio-canada.ca/tele/decouverte/2016-2017/segments/reportage/11047/coincement-cotier>>

Van Solm, A. I. T., Hirdes, J. P., Eckel, L. A., Heckman, G. A. et Bigelow, P. L. (2017). « Using standard clinical assessments for home care to identify vulnerable populations before, during, and after disasters. » *Journal of Emergency Management*, 15(6), 355. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.5055/jem.2017.0344>>

Vanasse, A., Cohen, A., Courteau, J., Bergeron, P., Chebana, F., Gosselin, P., Rochette, L., Blais, C. et Ouarda, T. B. M. J. (2015). Impact des inondations importantes sur la santé cardiovasculaire au Québec: Les cas de Saguenay (1996) et de St-Jean-sur-Richelieu (2011) : Rapport final. Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://espace.inrs.ca/2814/>>

Vanasse, A., Talbot, D., Chebana, F., Bélanger, D., Blais, C., Gamache, P., Giroux, J.-K., Dault, R. et Gosselin, P. (2017). « Effects of climate and fine particulate matter on hospitalizations and deaths for heart failure in elderly: A population-based cohort study. » *Environment International*, 106, 257–266. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.06.001>>

Vergriete, Y. et Labrecque, M. (2007). Rôles des arbres et des plantes grimpances en milieu urbain : revue de littérature et tentative d'extrapolation au contexte montréalais. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://ruelleverte.files.wordpress.com/2014/01/roledesarbres.pdf>>

Vérificateur général du Québec (2019). Rapport du commissaire au développement durable 2019-2020. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.vgq.qc.ca/Fichiers/Publications/rapport-annuel/2019-2020-VGQ-nov2019/fr_Rapport2019-2020-VGQ-nov2019.pdf>

Veru, F., Dancause, K., Laplante, D. P., King, S. et Luheshi, G. (2015). « Prenatal maternal stress predicts reductions in CD4+lymphocytes, increases in innate-derived cytokines, and a Th2 shift in adolescents: Project Ice Storm. » *Physiology & Behavior*, 144, 137–145. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.03.016>>

Ville de Drummondville (2016). Débranchement des gouttières. Consulté en janvier 2020 sur le site <<https://www.drummondville.ca/citoyens/ma-propriete/debranchement-des-gouttieres/>>

Ville de Laval (s.d.). Laval - Adaptation aux changements climatiques. Consulté en septembre 2018 sur le site <<https://www.laval.ca/Pages/Fr/Citoyens/adaptation-changements-climatiques.aspx>>

Ville de Laval (2017). Ce que peut faire pour vous le Service de l'évaluation en lien avec les inondations printanières de 2017 ! Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.laval.ca/Documents/Pages/Fr/Citoyens/police-securite-civile-et-urgences-sociales/securite-civile/inondations-impact-valeur-propriete.pdf>>

Ville de Métis-sur-Mer (2018). L'érosion des berges: nouvelle réglementation. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://www.ville.metis-sur-mer.qc.ca/fr/nouvelles/lerosion-des-berges-nouvelle-reglementation>>

Ville de Montréal (2013). Sondage auprès de la population de l'île de Montréal sur l'agriculture urbaine (Sommaire exécutif). Consulté en mai 2022 sur le site <<http://donnees.ville.montreal.qc.ca/dataset/agriculture-urbainesondage/resource/e25c752c-c7d1-4a30-b969-1fb6b896f2ab>>

Ville de Montréal (2015). Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal 2015-2020 - Les mesures d'adaptation. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7237,75085661&_dad=portal&_schema=portal>

Ville de Montréal (2016). Réglementation et outils municipaux sur le bâtiment durable. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/COMMISSIONS_PERM_V2_FR/MEDIA/DOCUMENTS/DOCCONSULT_20161006.PDF>

- Ville de Montréal (2017). Évaluation préliminaire de la résilience. Consulté en mai 2022 sur le site <<https://resilient.montreal.ca/assets/doc/praf-fr-vf-hr.pdf>>
- Ville de Montréal (2018a). Colmatage des nids-de-poule : La Ville de Montréal révisé ses contrats afin d'améliorer ses pratiques. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=5798,42657625&_dad=portal&_schema=PORTAL&id=30594>
- Ville de Montréal. (2018b). Nids-de-poule. Consulté en janvier 2019 sur le site <http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7317,121455614&_dad=portal&_schema=PORTAL>
- Ville de Montréal (2018c). Réseau d'égouts. Consulté en janvier 2019 sur le site <https://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=6497,54245574&_dad=portal&_schema=PORTAL>
- Ville de Montréal et Direction des grands parcs et du verdissement (2012). Plan d'action canopée 2012-2021. Consulté en novembre 2021 sur le site <https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/GRANDS_PARCS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PAC_JUIN_2012_FINAL.PDF>
- Ville de Percé (2017). Projet de protection et de réhabilitation du littoral de l'Anse du Sud de Percé. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://ville.perce.qc.ca/projet-de-protection-et-de-rehabilitation-du-littoral-de-lanse-du-sud-de-perce-2/>>
- Ville de Québec (2016). Place aux arbres: Vision de l'arbre 2015-2025. Consulté en novembre 2021 sur le site <https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/environnement/milieuxnaturels/protection_milieux_naturels.aspx>
- Ville de Québec (2018a). Planification et orientations - Changements climatiques. Consulté en septembre 2018 sur le site <<https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/environnement/changements-climatiques/index.aspx>>
- Ville de Québec (2018b). Renaturalisation des berges de la rivière Saint-Charles. Consulté en novembre 2018 sur le site <<https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/environnement/eau/protection-cours-deau/bassins-versants-et-sources-deau-potable/renaturalisation-berges-riviere.aspx>>
- Ville de Saint-Raymond (s.d.). Formulaire d'alerte à la population. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://villesaintraymond.com/formulaire-dalerte-population/>>
- Ville de Saint-Raymond (2018). Inondations: Agir en amont la recette Saint-Raymond. In ROBVQ (Ed.), Congrès provincial sur la gestion des inondations 29 p. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://archives.robvq.qc.ca/public/documents/formations/congres_inondations/16h05_F_Dumont.pdf>
- Ville de Trois-Rivières (s.d.). Lutte aux changements climatiques. Consulté en septembre 2018 sur le site <<http://www.v3r.net/services-au-citoyen/environnement/lutte-aux-changements-climatiques#adaptation-aux-changements-climatiques>>
- Ville de Trois-Rivières (2018). Le grand projet de la rue Saint-Maurice. Consulté en octobre 2018 sur le site <<http://www.v3r.net/services-au-citoyen/environnement/lutte-aux-changements-climatiques/le-grand-projet-de-la-rue-saint-maurice#le-chantier-en-chiffres>>
- Villeneuve, J. P., Mailhot, A. et Salvano, E. (2002). Problématique de l'approvisionnement et de l'utilisation de l'eau potable dans la nouvelle ville de Québec. Rapport final. INRS-Eau, Terre et Environnement. Consulté en novembre 2021 sur le site <<http://espace.inrs.ca/id/eprint/1323/1/R000610.pdf>>
- Vincent, W. F., Lemay, M. et Allard, M. (2017). « Arctic permafrost landscapes in transition: towards an integrated Earth system approach. » *Arctic Science*, 3(2), 39-64. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1139/as-2016-0027>>
- Vinet-Lanouette, C. et Godin, C. (2016). « Access to a nutritious food basket in Eeyou Istchee- 2016 update. » Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://www.creehealth.org/sites/default/files/NFB%20Report%202016%20FINAL.pdf>>
- Visser, M. E. et Both, C. (2005). « Shifts in phenology due to global climate change: the need for a yardstick. » *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272(1581), 2561-2569. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3356>>
- Walder, D. J., Laplante, D. R., Sousa-Pires, A., Veru, F., Brunet, A. et King, S. (2014). « Prenatal maternal stress predicts autism traits in 61/2 year-old children: Project Ice Storm. » *Psychiatry Research*, 219(2), 353-360. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2014.04.034>>
- Weichenthal, S., Ryswyk, K. Van, Goldstein, A., Bagg, S., Shekharizfard, M. et Hatzopoulou, M. (2016). « A land use regression model for ambient ultrafine particles in Montreal, Canada: A comparison of linear regression and a machine learning approach. » *Environmental Research*, 146, 65-72. Consulté en septembre 2020 sur le site <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eih&AN=113054011&lang=fr&site=ehost-live>>
- Whitmore, J. et Pineau, P.-O. (2018). État de l'énergie au Québec. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2017/12/EEQ2018_WEB-FINAL.pdf>
- Whitmore, J. et Pineau, P.-O. (2020). État de l'énergie au Québec. Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal. Consulté en mai 2022 sur le site <https://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2020/03/EEQ2020_WEB.pdf>
- Woods, S., Dupras, J., Bergevin, C. et Kermagoret, C. (2019). La valeur économique des écosystèmes naturels et agricoles de la Communauté métropolitaine de Québec et de la Table de concertation régionale pour la gestion intégrée du Saint-Laurent. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://cmquebec.qc.ca/wp-content/uploads/2019/09/2019-09_Valeur-économique-ecosystèmes_UQO_Rapport-final.pdf>

Wu, X., Lu, Y., Zhou, S., Chen, L. et Xu, B. (2016). « Impact of climate change on human infectious diseases: Empirical evidence and human adaptation. » *Environment International*, 86, 14–23. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.09.007>>

Xiang, J., Bi, P., Pisaniello, D. et Hansen, H. (2014). « Health Impacts of Workplace Heat Exposure: An Epidemiological Review. » *Industrial Health*, 52(2), 91–101. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1099/jimm.0.05039-0>>

Yamasaki, S. H., Hernandez, M., Louvel, J., et Olar, M. (2012). Première étude en vue de développer une méthodologie pour évaluer les vulnérabilités socioéconomiques et la capacité d'adaptation des régions forestières du Québec aux changements climatiques. Rapport final pour Ouranos. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/FicheYamasaki2013_FR.pdf>

Zarnovican, R. (2002). Impact du verglas de 1998 dans une érablière à bouleau jaune en Estrie : Situation après trois ans. *The Forestry Chronicle*, 78(3), 415–421. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.5558/tfc78415-3>>

Zhang, M., Duan, H., Shi, X., Yu, Y. et Kong, F. (2012). « Contributions of meteorology to the phenology of cyanobacterial blooms: Implications for future climate change. » *Water Research*, 46(2), 442–452. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.watres.2011.11.013>>

Zhang, X., Brown, R., Vincent, L., Skinner, W., Feng, Y et Mekis, E. (2011). Tendances climatiques au Canada, de 1950 à 2007. Biodiversité canadienne: état et tendances des écosystèmes en 2010 – Rapport technique thématique n°5. Conseils canadiens des ministres des ressources, Ottawa, Ontario. Consulté en septembre 2020 sur le site <https://biodivcanada.chm-cbd.net/sites/ca/files/2018-02/5095No.5_General%20Climate%20July%202011_F.pdf>

Zimova, M., Hackländer, K., Good, J. M., Melo-Ferreira, J., Célio Alves, P. et Mills, L. S. (2018). « Function and underlying mechanisms of seasonal colour moulting in mammals and birds: what keeps them changing in a warming world? » *Biological Reviews*, (3)93, 1478–1498. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/brv.12405>>

Zimova, M., Mills, L. S. et Nowak, J. J. (2016). « High fitness costs of climate change-induced camouflage mismatch. » *Ecology Letters*, 19(3), 299–307. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1111/ele.12568>>

ZIP Îles de la Madeleine (2014). Bancs d'essai dans une optique de gestion intégrée face aux enjeux liés à l'érosion côtière. Consulté en septembre 2020 sur le site <http://zipdesiles.org/wp-content/uploads/2017/02/Rapport_final_2014_bancs_essais_erosion_phaselIII.pdf>

Ziter, C. D., Pedersen, E. J., Kucharik, C. J. et Turner, M. G. (2019). « Scale-dependent interactions between tree canopy cover and impervious surfaces reduce daytime urban heat during summer. » *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(15), 7575–7580. Consulté en septembre 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1073/pnas.1817561116>>