



Module 3

**Boîte à outils sur les
changements climatiques pour
les professionnels de la santé**
Effets des changements climatiques
sur la santé au Canada

Avril 2019



Citation recommandée: Association canadienne des médecins pour l'environnement (ACME). **Boîte à outils sur les changements climatiques à l'intention des professionnels de la santé: Module 4 -Effets des changements climatiques sur la santé au Canada.** Avril 2019

Auteur: Helen Marie Doyle B.Sc. CPHI(C)

Gestionnaire de projet et rédactrice: Kim Perrotta MHS, Directrice exécutif de l'ACME

Conseillers du projet: Nous remercions les personnes suivantes qui ont fourni des conseils et / ou des commentaires sur ce module: Peter Berry, PhD, Cathy Vakil, MD CCFP FCFP, Andrea Hull, MD CCFP DTMH

Conception et production: Kaeleigh Phillips B.A PGC, directrice des communications de l'ACME, devrait nous remercier pour le formatage et la conception de ce rapport.

Photos: Photo de couverture: Wildfire. Photo de Luke Flynt sur Unsplash. Arrière-plan Page de titre Photo: Éolienne. Photo de Marten Bjork sur Unsplash.

Remerciements: Nous voudrions remercier le gouvernement du Canada pour avoir fourni le financement qui a rendu ce projet possible.

Financé par / Funded by



Environnement et
Changement climatique Canada

Environment and
Climate Change Canada

@ 2019 Association canadienne des médecins pour l'environnement (ACME)
Tous les droits sont réservés. La permission est donnée de reproduire tout ou partie de cette publication à des fins non commerciales aussi longtemps que vous citez la source.

Des exemplaires supplémentaires de cette publication peuvent être téléchargés à partir du site Web de l'ACME à en [anglais](#) et en [français](#).

ISBN: 978-1-9990531-0-9



Préface

Cette boîte à outils se compose de huit modules qui ont été préparés comme des documents distincts pouvant être lus de façon individuelle, mais aussi comme des documents qui se complètent. Les professionnels et les étudiants des secteurs des soins de santé et de la santé publique pourront s'en servir s'ils souhaitent s'engager plus directement dans la lutte aux changements climatiques en tant qu'éducateurs pour leurs patients, leurs pairs et leurs collectivités, devenir défenseurs des politiques, des programmes et des pratiques d'atténuation des changements climatiques, et se préparer aux changements climatiques dans leurs milieux de travail et leurs collectivités.

Module 1 – Changements climatiques – Science, facteurs et réponse mondiale: Ce module présente une introduction à la climatologie et traite des activités humaines qui contribuent aux changements climatiques, des engagements internationaux qui ont été pris pour y remédier et des progrès quant au respect de ces engagements.

Module 2 – Effets des changements climatiques sur la santé à l'échelle mondiale: Ce module résume les effets directs, indirects et présumés des changements climatiques sur la santé à l'échelle mondiale.

Module 3 – Effets des changements climatiques sur la santé au Canada: Ce module résume les effets directs, indirects et présumés des changements climatiques sur la santé dans les différentes régions du Canada.

Module 4 – Émissions de gaz à effet de serre au Canada par secteur et par région: Ce module traite des volumes des gaz à effet de serre émis par différents secteurs au Canada à l'échelle nationale, provinciale et territoriale, et des tendances de ces émissions.

Module 5 – Solutions aux changements climatiques et avantages immédiats pour la santé: Ce module traite des solutions aux changements climatiques qui peuvent procurer des avantages connexes relativement immédiats sur la santé des habitants de la région qui les met en œuvre.

Module 6 – Mesures contre les changements climatiques dans les établissements de soins de santé: Ce module porte sur les politiques, les programmes et les pratiques d'atténuation et d'adaptation qui peuvent être adoptés et mis en place par les établissements de soins de santé pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et se préparer aux changements climatiques.

Module 7 – Préparation aux changements climatiques dans les collectivités: Ce module aborde les politiques et les programmes d'adaptation qui peuvent être élaborés par les services de santé publique ou les municipalités afin d'atténuer les effets des changements climatiques sur la santé.

Module 8 – Engagement des professionnels de la santé dans la lutte aux changements climatiques: Ce module porte sur les différentes façons dont un professionnel de la santé peut s'engager dans la lutte aux changements climatiques et éduquer ses patients, ses pairs, le public et sa collectivité au sujet de leurs effets sur la santé et des politiques et programmes d'atténuation et d'adaptation.

Module 3 – Effets des changements climatiques sur la santé au Canada

Introduction

La variabilité climatique et les changements connexes ont déjà des répercussions sur la santé des Canadiens dans tout le pays. Des maladies cardiovasculaires et respiratoires, le cancer, des maladies infectieuses, des maladies mentales, des blessures et des décès peuvent tous être liés aux changements climatiques. Même si le fardeau des maladies demeure incertain, des éléments très probants indiquent qu'il est très probable que les conditions climatiques qui contribuent à ces résultats sur la santé se produisent partout au Canada et se manifestent déjà dans de nombreuses collectivités (Berry et coll., 2014).

Aperçu des effets sur la santé

Une chaleur accablante contribue aux maladies et aux décès liés à la chaleur. La pollution atmosphérique, à laquelle sont attribués près de 14 400 décès par an au Canada, va vraisemblablement augmenter avec les changements climatiques (Santé Canada, 2017). La fumée des feux de forêt, le smog, la poussière due aux sécheresses et le pollen contribuent aux insuffisances respiratoires et aux incidents cardiovasculaires. Les dommages associés aux coups de soleil et les

cancers cutanés sont en hausse. L'incidence des maladies à transmission vectorielle augmente. (ASPC 2018a). Les maladies d'origine alimentaires et hydriques ont été liées à des précipitations et des sécheresses extrêmes. Les événements climatiques extrêmes, tels que les fortes pluies, les tornades et les tempêtes de verglas, exposent les Canadiens à un risque de maladies, de blessures, de décès et de mauvaise santé mentale, lorsque les collectivités sont aux prises avec des coupures d'électricité, des préoccupations liées à la qualité de l'eau et des aliments, des risques environnementaux, des évacuations et les difficultés financières qui suivent l'événement (Berry et coll., 2014).



Inondation. Photo de Chris Gallagher sur Unsplash.

Tableau 1. Exemples d'effets du climat sur la santé et relations de causalité pertinentes au Canada

EFFETS SUR LA SANTÉ	DANGER/ EXPOSITION	RÉPERCUSSION ENVIRONNEMENTALE	FACTEUR DE CHANGEMENTS CLIMATIQUES
Maladies cardiovasculaires	Polluants atmosphériques	↑ Formation de polluants atmosphériques ↑ Feux de forêt ↑ Sécheresses et tempêtes de poussière	Augmentation des températures Événements climatiques extrêmes Changements de la configuration des précipitations
	Chaleur accablante	↑ Fréquence et durée des vagues de chaleur	Augmentation des températures Événements climatiques extrêmes
Troubles respiratoires	Polluants atmosphériques	↑ Formation de polluants atmosphériques ↑ Feux de forêt ↑ Sécheresses et tempêtes de poussière	Augmentation des températures Événements climatiques extrêmes Changements de la configuration des précipitations
	Chaleur accablante	Vagues de chaleur – journées chaudes et nuits froides	Augmentation des températures Événements climatiques extrêmes
Réactions allergiques	Pollen et spores	Saison de croissance plus longue	Augmentation des températures
	Moisissure	Fortes pluies et inondations	Événements climatiques extrêmes
Coup de chaleur et épuisement	Chaleur accablante	↑ Fréquence et durée des vagues de chaleur	Augmentation des températures Événements climatiques extrêmes
Cancer	Polluants atmosphériques	↑ Formation de polluants atmosphériques	Augmentation des températures
	Rayonnement ultraviolet (UV)	Appauvrissement de la couche d'ozone Saison estivale plus longue	Changements liés aux températures Augmentation des températures
Blessures traumatiques	Traumatismes physiques, voyages dangereux, <u>noyades</u> , violence	Inondations, feux de forêt, tornades, ouragans, ondes de tempête, tempêtes hivernales, fonte du pergélisol	Événements climatiques extrêmes Augmentation des températures Montée du niveau de la mer
Maladies à transmission vectorielle	Moustiques, tiques et rongeurs infectés	Expansion de l'habitat favorisant les vecteurs de maladie ↑ Conditions propices à la propagation vectorielle	Augmentation des températures Événements climatiques extrêmes Changements de la configuration des précipitations
Maladie d'origine alimentaire	Pathogènes et toxines d'origine alimentaire	Aliments/eaux de crue contaminés ↑ Conditions propices à la croissance de bactéries	Événements climatiques extrêmes Augmentation des températures
Maladie d'origine hydrique	Pathogènes et toxines d'origine hydrique	Sources d'eau contaminées ↑ Conditions propices à la croissance de bactéries	Événements climatiques extrêmes Changements de la configuration des précipitations
Malnutrition	Insécurité alimentaire Pénuries d'eau	Sécheresse, perte de récoltes, perte de la biodiversité Inondations	Augmentation des températures Événements climatiques extrêmes
Santé mentale Stress et anxiété	Déplacements de population Facteurs de stress multiples Stress lié au climat	Inondations, feux de forêt, tornades, sécheresses, vagues de chaleur Événements climatiques plus longs et répétés Événements catastrophiques	Augmentation des températures Événements climatiques extrêmes Montée du niveau de la mer Changements de la configuration des précipitations
Répercussions socioéconomiques	Perturbations sociales Perte de revenus et de récoltes ↓ <u>qualité</u> de vie	Inondations, feux de forêt, tornades, sécheresses, vagues de chaleur Événements climatiques plus longs Événements catastrophiques	Augmentation des températures Événements climatiques extrêmes

L'absence de mesures correctives appropriées à la suite d'inondation de maisons et de bâtiments peut entraîner le développement de moisissures et aggraver les symptômes des allergies et de l'asthme. Les répercussions sur le stress et la santé mentale augmentent à la suite d'événements climatiques extrêmes qui laissent parfois les gens sans domicile pendant de longues périodes (Hayes et coll., 2018). Les coûts de rétablissement liés à une catastrophe peuvent être insurmontables pour certains, ce qui accroît l'insécurité financière. Bon nombre de ces effets et de ces inégalités en matière de santé devraient augmenter avec les changements climatiques (Rudolph et coll., 2018).

Adaptation au climat

Les autorités sanitaires, les collectivités et les Canadiens peuvent avoir recours à des mesures d'adaptation pour réduire efficacement les risques que présentent les changements climatiques pour la santé (Martinez et Berry, 2018). De plus, l'ampleur des résultats indésirables des changements climatiques sur la santé au Canada dépend en grande partie des mesures de santé publique mises en place et des efforts d'adaptation connexes d'autres secteurs. Nous reviendrons sur ce point plus en détail dans les Modules 6 et 7.

Les effets sur la santé peuvent être compensés, en partie, par certains avantages

En juillet 2018, au Québec, une vague de chaleur a entraîné 93 décès (ECCC, 2018b), alors qu'une autre a provoqué une augmentation des décès de 33% (env. 280) et des hospitalisations de 4% (env. 3 400) en 2010 dans la même province (Bustinza et coll., 2013).

En 2009, la Colombie-Britannique a enregistré une augmentation de 40% du taux de mortalité dans les quelques jours qui ont suivi le début de l'événement, lequel a également été associé à une hausse de la mortalité toutes causes confondues comparativement à la moyenne des cinq années précédentes (Kostatsky et coll., 2012; Kostatsky, 2010).

es du réchauffement climatique, comme l'allongement de la saison de croissance et la diminution des blessures et des décès liés au froid (Canada, 2018a; RN-Can, 2017a). Toutefois, à mesure que le climat se réchauffe, la menace de répercussions plus graves, voire catastrophiques, sur la santé des Canadiens s'accroît en raison de l'effet domino des événements et des autres imprévus climatiques (Campbell et coll., 2014).

Le tableau 1 résume les effets indésirables des changements climatiques sur la santé, et fournit des exemples de liens de causalité entre les facteurs de changements climatiques et les répercussions environnementales, et entre l'exposition à ces changements et ces résultats.

Partout au pays, des Canadiens subissent déjà les effets de la chaleur sur leur santé et peuvent s'attendre à subir des vagues de chaleur plus fréquentes, plus intenses et plus longues en raison des changements climatiques. On prévoit que le nombre de jours de chaleur accablante devrait doubler ou tripler dans certaines régions du Canada au cours des 30 prochaines années. Même si l'augmentation sera considérable dans toutes les provinces et tous les territoires, les centres urbains les plus peuplés en Saskatchewan, au Manitoba, en Ontario et au Québec devraient connaître environ 50 jours de chaleur accablante et plus de 30 nuits très chaudes (Atlas climatique, 2018). Une telle situation aura de graves conséquences sur les maladies liées à la chaleur si les personnes concernées n'ont pas la possibilité de se rafraîchir pendant des périodes plongées

Chaleur accablante

Quand il est question de changements climatiques, l'augmentation moyenne des températures annuelles (réchauffement généralisé) n'est pas la seule source de préoccupation. Les extrêmes de température sont également très préoccupants pour la santé humaine. Selon les scénarios climatiques d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), le taux de réchauffement au Canada a été plus de deux fois supérieur à la moyenne mondiale, et environ trois fois supérieur dans le nord du pays (ECCC, 2018a). Si la hausse des températures moyennes a de nombreuses répercussions sur la santé humaine (sécheresses, perte de la

biodiversité, insécurité alimentaire, modification de l'habitat des maladies à transmission vectorielle), les températures extrêmes ont de graves conséquences directes sur la santé (Berry et coll., 2014).

Les effets sur la santé

De longues périodes de chaleur accablante sont souvent associées à une mortalité accrue, particulièrement chez les aînés, les personnes souffrant de maladies chroniques ou qui prennent certains médicaments, et les personnes socialement isolées. (Berry et coll., 2014). L'exposition à une chaleur accablante peut entraîner coups de chaleur, déshydratation, crampes, éruptions cutanées et épuisement dû à la chaleur. Elle peut également exacerber des affections préexistantes, comme les maladies cardiovasculaires et respiratoires, et les troubles neurologiques. Une chaleur accablante est également dangereuse pour les jeunes enfants et les nourrissons, les personnes qui travaillent à l'extérieur ou qui font des activités extérieures, et celles qui ne disposent peut-être pas des soutiens financiers ou sociaux leur permettant de se protéger, eux et leur famille, de la chaleur (Santé Canada, 2012).

Bien que les vagues de chaleur qui durent plusieurs jours mettent en évidence les signes les plus visibles des répercussions de la chaleur, comme des hausses de la mortalité, la chaleur saisonnière constitue

Figure 1: Historical and projected annual mean number of hot days ($\geq 30^{\circ}\text{C}$) in Canadian cities under high greenhouse gas (GHG) scenarios.

Datasource: Climateatlas.ca
(accessed March 6, 2019)

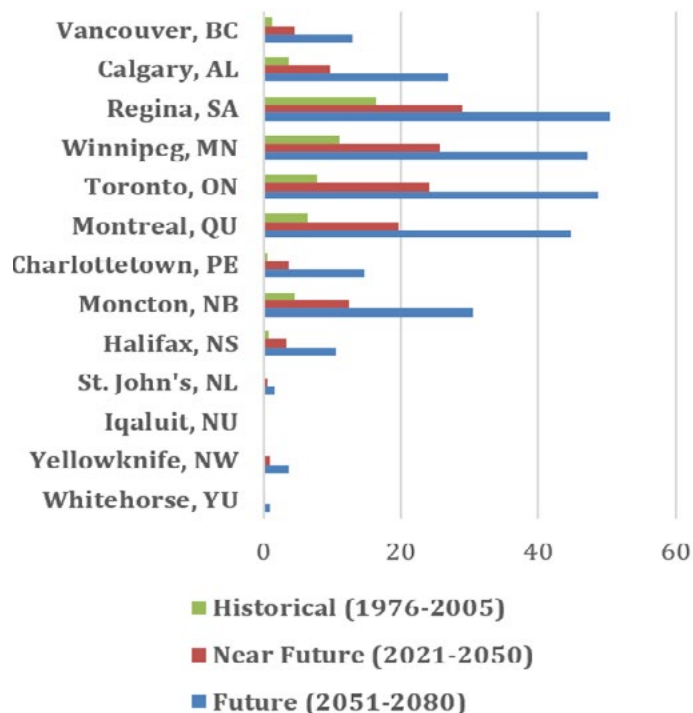


Figure 1: La Figure 1 présente le nombre de jours de chaleur (données historiques et prévisions) que devraient connaître les principales villes canadiennes, selon des scénarios d'importantes émissions de gaz à effet de serre (Atlas climatique, 2018). (accédé 6 Mars 2019)

également un risque. Des recherches canadiennes ont montré que dès que les températures quotidiennes moyennes atteignent 20°C , les taux de mortalité augmentent (Doyon et coll., 2008). Dans les climats tempérés comme au Canada, les effets de la chaleur sur la santé peuvent se produire en début de saison, à des températures moins extrêmes, lorsque la population ne s'est pas encore acclimatée au temps chaud (Ontario, 2016a).

Des répercussions indirectes décou-

lent également de longues périodes de chaleur accablante ou de températures élevées. La demande en électricité résultant d'une utilisation accrue de la climatisation (OEO, 2012) pourrait conduire à des pannes d'électricité, ce qui augmente le risque de contamination alimentaire en raison d'une réfrigération inadéquate, de contamination de l'eau en raison d'un traitement incorrect et d'autres risques pour les personnes qui ont besoin d'électricité pour faire fonctionner des appareils médicaux électriques (Molinari et coll., 2017). D'autres recherches ont associé la chaleur accablante à une augmentation de la violence et du stress et à des effets indésirables sur la santé mentale, notamment une augmentation des hospitalisations pour des troubles de l'humeur et du comportement (Hayes et coll., 2018, Hanson et coll., 2008).

Rayonnement ultraviolet

Les effets sur la santé

Le cancer de la peau sans présence de mélanome résulte du rayonnement ultraviolet (UV-B) et les scientifiques supposent que le mélanome est également causé par une exposition à la lumière UV (Canada 2013a). L'incidence des carcinomes basocellulaires et des carcinomes squameux est directement liée à la quantité de rayonnement UV à laquelle on a été exposé (Portier et coll., 2010).



Fumer dans une forêt. Photo par Joanne Francis sur Unsplash.

Les changements climatiques entraînent un rayonnement UV nocif de deux façons différentes. La première a trait à l'appauvrissement de la couche d'ozone ou ozone stratosphérique. Alors que l'ozone troposphérique est nocif pour la santé humaine, l'ozone stratosphérique protège des rayonnements UV qui peuvent causer des cancers de la peau, des coups de soleil, des cataractes et des dommages oculaires. Certains des gaz à effet de serre (GES) qui contribuent aux changements climatiques, par exemple les chlorofluorocarbones (CFC), sont également responsables de l'appauvrissement de la couche d'ozone. À mesure que les niveaux d'ozone stratosphérique diminuent, le rayonnement UV augmente. Bien que les scientifiques commencent à observer un certain rétab-

lissement de la couche d'ozone stratosphérique, l'incertitude persiste et limite la capacité à prévoir les changements à venir (OMM 2018; Ball et coll., 2018).

La deuxième relation entre les changements climatiques et le rayonnement UV se traduit par un climat généralement plus chaud pour les Canadiens. Des températures plus élevées peuvent entraîner des changements de comportement chez les personnes qui passent plus de temps à l'extérieur et sont plus exposées au rayonnement UV (Berry et coll., 2014). Une étude a démontré cette répercussion en établissant une corrélation entre le cancer de la peau sans présence de mélanome associé à une dose d'UV et associé à la température moyenne estivale quotidienne (van der Leun et coll., 2008).

Même si l'incidence de cancers de la peau liés à l'appauvrissement de la couche d'ozone devrait continuer d'augmenter au cours des décennies à venir, les diminutions actuellement observées des substances qui l'appauvrissent dans l'atmosphère et les efforts visant à en limiter l'utilisation pourraient donner lieu à une amélioration considérable de la couche d'ozone d'ici le milieu du siècle (OMM 2018; OMS, 2019a). À ce stade, l'exposition au rayonnement UV et l'incidence du cancer de la peau peuvent résulter davantage de changements comportementaux en présence d'un climat plus chaud (Bharath et coll., 2009).

Pollution atmosphérique

Les effets sur la santé

La pollution atmosphérique est l'un des plus importants facteurs de risque de mortalité prématurée au Canada et dans le monde. Les changements climatiques peuvent accroître ce risque. Santé Canada a estimé à 14 400 le nombre annuel de décès prématurés au pays résultant de la pollution atmosphérique découlant des activités humaines. Il s'agit du nombre de décès liés à la pollution atmosphérique toutes causes confondues, y compris les maladies cardiaques, les AVC, les cancers du poumon et les bronchopneumopathies chroniques obstructives, découlant à la fois d'une exposition chronique et aiguë à trois polluants : les matières particulaires fines (PM_{2,5}), le dioxyde d'azote et l'ozone

En 2018, pendant les feux de forêt de Colombie-Britannique, des millions de personnes à Vancouver, Calgary et Edmonton ont été exposées à une très mauvaise qualité de l'air pendant des jours ou des semaines à la fois en raison de la fumée émanant des incendies dans la région.

En août 2018 seulement, la Cote air santé (CAS) a indiqué « un risque élevé pour la santé » (lecture de la CAS 7-10) ou « un risque très élevé pour la santé » (lecture de la CAS supérieure ou égale à 10) pendant 128 heures à Vancouver, 138 heures à Edmonton, 92 heures à Calgary et 42 heures à Saskatoon (ECCC, 2019; Canada 2017a).

troposphérique (Santé Canada, 2017).

La pollution atmosphérique accroît également le risque de maladies cardiovasculaires et exacerbe les affections respiratoires, l'asthme et les allergies (Berry et coll., 2014). Les populations les plus vulnérables aux répercussions de la pollution atmosphérique sont, entre autres, les aînés, les jeunes enfants, les personnes atteintes d'affections respiratoires et cardiaques préexistantes, les personnes diabétiques ou prenant certains médicaments, celles ayant de faibles revenus, vivant à proximité de corridors où la circulation est élevée, et les personnes qui sont actives à l'extérieur (Canada, 2019a).

Les effets du climat sur la qualité de l'air

Les changements climatiques devraient accroître les conditions climatiques susceptibles d'augmenter la pollution atmosphérique. Une mauvaise qualité de l'air résulte à la fois des émissions et des conditions climatiques (Pfister et coll., 2014). Des températures plus chaudes augmentent la formation d'ozone troposphérique, ce qui est associé à une mortalité prématurée, à une réduction de la fonction pulmonaire, à l'essoufflement, au malaise pulmonaire, ainsi qu'à l'irritation des yeux, du nez et de la gorge. (Canada, 2015a). Même des personnes en bonne santé peuvent voir leur capacité respiratoire affaiblie lorsqu'elles sont exposées à de faibles niveaux d'ozone (Canada, 2019a).

Le réchauffement climatique et des hivers plus doux entraînent déjà une production accrue de pollen et de spores par les plantes, ce qui nuit à la santé des personnes souffrant d'allergies et d'asthme. Les changements climatiques peuvent également accroître l'allergénicité du pollen (Sierra-Heredia et coll., 2018). L'herbe à poux est hautement allergène, et constitue la principale cause de rhinites allergiques saisonnières dans le nord-est de l'Amérique du Nord (Sierra-Heredia et coll., 2018; Berry et coll., 2014). La plante est très présente dans certaines régions du Canada, et la saison de l'herbe à poux s'est considérablement prolongée à certains endroits du pays (Sierra-Heredia et coll., 2018; Ziska et coll., 2011; Berry et coll., 2014). Les changements climatiques devraient continuer d'allonger la période des allergies au Canada à mesure que se prolonge la saison de végétation et que le nombre de jours sans gel augmente (Atlas climatique, 2018).

La combinaison de températures élevées, de sécheresse, de tempêtes de vent et de poussière augmentera l'exposition aux PM_{2,5} et aux polluants atmosphériques tout comme le fera la fumée émanant des feux de forêt. La petite taille de ces particules pose de sérieux problèmes de santé, car elles peuvent pénétrer profondément dans les poumons, contribuant ainsi aux affections cardiaques et pulmonaires (ASPC, 2018a; INSPQ, 2014).

Maladies à transmission vectorielle et zoonotiques

Les changements climatiques modifieront des caractéristiques environnementales qui pourraient favoriser l'émergence et la propagation de maladies zoonotiques et à transmission vectorielle. Au Canada, on se préoccupe particulièrement de la propagation des tiques porteuses de la maladie de Lyme, des conditions susceptibles d'accroître l'exposition aux moustiques porteurs du virus du Nil occidental et d'autres maladies, et des maladies zoonotiques, telles que l'hantavirus (Santé Canada 2008). Bien que



Moustique. Photo de Erop Камелев sur Unsplash.

la recherche suggère que le climat actuel du Canada ne permette pas la transmission locale par moustiques de maladies plus tropicales, telles que le paludisme, le zika, le chikungunya ou la dengue, certaines études laissent à penser que les changements climatiques peuvent accroître les conditions favorables à l'émergence et à la transmission de ces maladies dans certaines régions du pays (Ogden, 2016; Lindsay, 2016; Kulkarni et coll., 2015; Berrang-Ford et coll., 2009).

La maladie de Lyme

Les cas humains de maladie de Lyme ont considérablement augmenté au Canada au cours de la dernière décennie, le nombre de cas déclarés passant de 144 en 2009 à 2 025 en 2017. Au total, 6 029 cas ont été déclarés pendant cette période (Canada, 2018b). La maladie de Lyme, dont les symptômes vont des maux de tête graves à la paralysie faciale, l'arthrite et les troubles cardiaques ou neurologiques, peut être très grave si elle n'est pas traitée. Dans de rares cas, elle peut même être mortelle (Canada, 2017b). Des éléments probants indiquent que la propagation de la tique à pattes noires (porteuse de la maladie de Lyme) dans l'est et le centre du Canada est vraisemblablement associée aux changements climatiques et à l'expansion rapide de sa portée géographique (Gasmi, et coll., 2017; Leighton et coll., 2012). Les régions endémiques de la maladie de

Lyme au Canada incluent le sud du Manitoba, le sud et l'est de l'Ontario, le sud du Québec, le sud du Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Écosse (Ogden et coll., 2014).

Le virus du Nil occidental

Le nombre de cas humains de contagion par le virus du Nil occidental (VNO) a atteint des sommets puis est retombé au cours des dernières années, mais la maladie reste préoccupante pour les Canadiens. Le premier cas humain a été déclaré au Canada en 2012. Depuis lors, plus de 6 000 cas humains de VNO ont été déclarés au pays (Canada, 2018c). Les symptômes peuvent être plus ou moins graves (Canada, 2015b). Les adultes d'un certain âge et les personnes atteintes d'affections chroniques sous-jacentes sont plus susceptibles de développer des symptômes graves, comme des infections du système nerveux central, une faiblesse musculaire, une paralysie et une perte de conscience. Certains cas graves de VNO peuvent être mortels (Canada, 2015). La portée géographique du VNO devrait s'étendre dans certaines régions du Canada comme les provinces des Prairies (Zheng et coll. 2014). En 2017, 193 cas humains de VNO, dont 8 mortels, ont été déclarés à l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) au Québec, en Ontario, au Manitoba, en Saskatchewan, en Alberta et en Colombie-Britannique, alors qu'en 2018 (jusqu'au 15 décembre) un total de 367 cas ont été

déclarés en Ontario, au Québec, au Manitoba et en Alberta (Canada, 2018c).

Les maladies transmises par les rongeurs

En raison des changements climatiques, les maladies transmises par les rongeurs, comme l'hantavirus, pourraient également augmenter, des hivers plus chauds favorisant la survie des rongeurs, et les fortes pluies et inondations se traduisant par une probabilité accrue des contacts humains avec l'urine et les fèces de rongeurs infectés (Santé Canada, 2008). Le syndrome pulmonaire de l'hantavirus est une infection respiratoire grave qui se transmet par l'inhalation des déjections de souris sylvestres qui ont été infectées par ce virus. Entre 2000 et 2016, 88 cas d'hantavirus ont été déclarés au total au Canada (ASPC, 2018b). La majorité d'entre eux l'ont été dans les provinces de l'Ouest – Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan et Manitoba. Bien que ces cas soient rares au Canada, ils peuvent avoir de graves répercussions sur la santé. Le taux de mortalité lié au syndrome pulmonaire de l'hantavirus s'élève à 30% au Canada (Drebot, et coll., 2015).

La sécurité alimentaire Les effets sur la santé

Chaque année, environ 4 millions de Canadiens sont touchés par une maladie d'origine alimentaire qui provoque envi-



Un champ de laitue. Photo fournie par Pexels

ron 238 décès et plus de 11 000 hospitalisations (ASPC, 2016). Le réchauffement climatique et des événements de chaleur accablante peuvent accroître les taux de maladies d'origine alimentaire au Canada. Les pathogènes d'origine alimentaire responsables de la majorité de ces maladies sont le norovirus, *Clostridium perfringens*, *Campylobacter* et la salmonelle (ASPC, 2016). Bien que n'importe qui puisse contracter une maladie d'origine alimentaire, les personnes âgées, les femmes enceintes et les personnes ayant un système immunitaire affaibli y sont plus exposées (Santé Canada, 2015).

Les fruits et les légumes

La sécurité des aliments peut être com-

Chaque année, environ 4 millions de Canadiens sont touchés par une maladie d'origine alimentaire qui provoque environ 238 décès et plus de 11 000 hospitalisations. Les changements climatiques peuvent accroître les maladies d'origine alimentaire au Canada.

promise n'importe où dans le système alimentaire. Les changements climatiques peuvent produire des conditions favorables à l'émergence et à la persistance des maladies d'origine alimentaire, et créer des voies susceptibles d'augmenter le risque de contamination des produits alimentaires (p. ex., les eaux contaminées d'une inondation dans des champs agricoles). Des températures plus élevées peuvent stresser le bétail, augmentant la probabilité d'infection et l'excrétion de microorganismes pathogènes dans les fèces (Santé Canada, 2008).

De fortes pluies suivies d'inondations peuvent contaminer l'eau utilisée pour irriguer les cultures. Des produits comme les laitues et les fruits qui sont consommés crus sont particulièrement à risque. Une augmentation des conditions climatiques extrêmes peut donner lieu à l'émergence ou à la réémergence de pathogènes d'origine alimentaire (Lake & Barker, 2018; Lake, 2017). Les changements climatiques pourraient modifier la répartition spatiale et la portée des pathogènes d'origine alimentaire, ce qui leur permettrait de survivre et de se

développer dans des zones géographiques qui, auparavant, ne leur convenaient pas (Short et coll., 2017; Lake et Barker, 2018).

Les poissons, les mollusques et les crustacés

Les changements climatiques peuvent accroître la prolifération d'algues nocives dans les eaux marines, ce qui augmente le risque d'empoisonnement aux fruits de mer (NCCEH, 2017). En novembre 2018, Pêches et Océans Canada a interdit la récolte de mollusques bivalves le long d'une grande partie de la Sunshine Coast en Colombie-Britannique en raison de niveaux très élevés d'une toxine paralysante des mollusques (Global News, 2018). En 2011, les premiers cas d'empoisonnement aux fruits de mer déclarés au Canada (62 malades signalés) ont été associés à la consommation de moules cuites (Taylor et coll., 2013). Des eaux plus chaudes favorisent la croissance et la prolifération d'algues nocives, ce qui accroît le potentiel d'empoisonnement lié à la consommation de mollusques et de crustacés (Bouchouar et coll., 2014).

L'altération des aliments

La sécurité des approvisionnements alimentaires, notamment les aliments traditionnels, dans les communautés autochtones et du nord, constitue une préoccupation importante compte tenu des changements climatiques et de l'aug-

mentation des températures déjà observés dans certaines régions. Dans le nord du Canada, des collectivités signalent une augmentation de l'altération des aliments et leur incapacité à les entreposer de façon sécuritaire pendant la chasse en raison de températures plus élevées. Les changements climatiques amplifieront ces problèmes (Berry et coll., 2014; Furgal et Sequin 2006).

Certaines études ont montré un risque plus élevé de maladies d'origine alimentaire pendant les saisons chaudes, notamment en raison du comportement social et de la possibilité de manipulation et d'entreposage inadéquats des aliments, entraînant leur altération et leur contamination (p. ex., davantage de barbecues et de personnes préparant des aliments à l'extérieur). D'autres études ont établi une corrélation entre l'apparition de certaines maladies d'origine alimentaire et des températures plus élevées (Santé Canada, 2008).

La qualité de l'eau

Les effets sur la santé

Au Canada, les pathogènes les plus courants à l'origine des maladies hydriques sont *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Campylobacter*, *Shigella* et l'infection à *E. coli* producteur de vérotoxine. Ces agents pathogènes entraînent des maladies gastro-intestinales, et certaines ont conduit à des affections chroniques de la santé

En 2000, à Walkerton, pendant les cinq jours précédant l'apparition de maladies hydriques, la collectivité a connu des pluies abondantes, ce qui a facilité le transport des pathogènes à l'origine de ces maladies dans le système d'approvisionnement en eau (O'Connor, 2002).

ou à des décès (Santé Canada, 2008). Même si les maladies hydriques sont rares au Canada, plusieurs cas révèlent les effets importants de ces pathogènes sur la santé (Canada, 2013b). En 2000, la contamination par *E. Coli* et *Campylobacter* de l'approvisionnement municipal en eau potable de Walkerton, en Ontario, a entraîné le décès de 7 personnes et en a rendu 2 300 autres malades (O'Connor, 2002). En 2005, des approvisionnements en eau contaminée par *E. coli* ont entraîné l'évacuation des résidents de la réserve Kashechewan dans le nord de l'Ontario (Canada, 2013b).

Bien que plusieurs facteurs (notamment une protection inadéquate de la source d'eau ou un traitement inapproprié de celle-ci) peuvent donner lieu à des maladies hydriques, plusieurs d'entre elles ont été associées à des événements climatiques extrêmes, et particulièrement des pluies fortes et intenses ou l'inondation de terres (Wang et coll., 2018; Auld et coll., 2004; Moffat et Struck 2011). Les réseaux d'eau potable privés ou de petite taille sont plus vulnérables à l'apparition de maladies hydriques (Canada 2013).

Les pluies abondantes et les inondations

Avec les changements climatiques, l'intensité et la fréquence des pluies abondantes devraient augmenter partout au Canada. La combinaison de possibles sécheresses, de températures plus chaudes et de pluies abondantes et intenses peut accroître le risque d'éclosion de maladies hydriques et de maladies provenant de la contamination de l'approvisionnement en eau potable. La contamination des approvisionnements en eau par des produits chimiques à la suite d'événements pluvieux de grande envergure, comme des tornades ou des ouragans qui endommagent les grandes installations industrielles ou perturbent les sites contaminés, constitue également une préoccupation, des fertilisants, des pesticides, des nitrates et d'autres substances étant transportés par les eaux de ruissellement et les eaux de crue (Berry et coll., 2014).

Les conditions climatiques, un climat plus chaud et de fortes précipitations peuvent avoir des répercussions sur la qualité de l'eau des plages récréatives, augmentant les possibilités d'affichage sur les plages ou de fermeture de celles-ci en raison d'une quantité de bactéries élevées ou de la présence de cyanobactéries toxiques. Certaines cyanotoxines peuvent avoir des effets sur la santé si l'eau est ingérée ou inhalée en aérosol. Des éclo-



Quartier inondé à Calgary. Photo fournie par Thinkstock.

sions de cyanobactéries ont été déclarées partout au Canada (Santé Canada, 2008).

La fonte du pergélisol

Alors que les changements climatiques pourraient accroître la probabilité de contamination de l'approvisionnement en eau potable, plusieurs collectivités autochtones subissent toujours des problèmes liés à la qualité de l'eau. Au 4 février 2019, 62 avertissements de longue durée concernant l'eau potable demeuraient en vigueur sur les réseaux publics d'eau potable des réserves du Canada (Canada, 2019b). La qualité de l'eau potable dans les collectivités du nord peut également être compromise en raison de la fonte du pergélisol et du transport de contaminants dans les systèmes d'approvisionnement d'eau potable. De plus, comme ces collectivités dépendent davantage de sources d'eau potable provenant d'une eau non traitée et de la

fonte des neiges, elles sont plus à risque (Vérificateur général du Canada, 2005).

Les sécheresses et l'augmentation du niveau de la mer

L'augmentation des sécheresses provoquée par les changements climatiques peut également avoir des répercussions sur la qualité de l'eau dans certaines régions du Canada. Le tarissement de sources d'eau peut entraîner une concentration des produits chimiques et des pathogènes dans l'eau. En outre, une sécheresse suivie de pluies abondantes accroît la possibilité d'écoulement des eaux pluviales sur les terres, lesquelles entraîneraient avec elles des produits chimiques et des contaminants microbiologiques (Yusa et coll., 2015; Semenza et coll., 2011). La montée du niveau de la mer pourrait avoir des répercussions sur les approvisionnements en eau potable dans les régions côtières en raison de l'intrusion des eaux salées (Santé Canada, 2008).

L'insécurité alimentaire et hydrique

De nombreux facteurs entrent en jeu lorsque l'on tient compte des répercussions des changements climatiques sur la sécurité des aliments et de l'eau. Nombreuses sont les familles et les collectivités partout au Canada qui connaissent actuellement



Cuisson du bassin versant oie et rivière Severn. Photo de Dan Tobias.

une insécurité alimentaire. Selon une enquête menée de 2009 à 2012, 7,2% des Canadiens âgés d'au moins 18 ans ont déclaré vivre dans un foyer touché par l'insécurité alimentaire (ASPC, 2018c). Ce pourcentage était bien plus élevé chez les personnes s'identifiant en tant qu'Inuits (24,8%), membres des Premières Nations vivant en dehors des réserves (18,3%) et Métis (14,8%). Les renseignements sur l'insécurité alimentaire concernant les membres des Premières Nations vivant dans les réserves et dans les collectivités du nord sont recueillis par l'entremise de l'Enquête régionale sur la santé des Premières Nations. L'enquête de 2008-2010 a révélé que 38,3% des adultes des Premières Nations vivant dans une réserve ou dans les collectivités du nord faisaient partie d'un ménage touché par l'insécurité alimentaire (ASPC, 2018c).

Les changements climatiques pourraient

avoir des répercussions sur la disponibilité et le coût de certains aliments, ce qui est particulièrement préoccupant pour les personnes ayant de faibles revenus ou qui vivent dans des collectivités isolées (Berry et coll., 2014). Les sécheresses et les pluies abondantes peuvent entraîner la perte de récoltes ou la diminution de leur rendement, ce qui pourrait perturber l'approvisionnement en aliments. La contamination par des bactéries ou des produits chimiques des approvisionnements en eau en raison des pluies abondantes, d'un climat plus chaud, de sécheresses ou d'une combinaison de ces facteurs peut rendre une source d'eau inutilisable. Les sécheresses peuvent réduire ou tarir l'approvisionnement en eau potable d'une collectivité (Yusa et coll., 2015).

Les collectivités du nord qui consomment des aliments traditionnels sont plus

vulnérables face à l'insécurité alimentaire puisque les conditions climatiques, la fonte du pergélisol, l'instabilité des routes de chasse et de récolte, ainsi que des changements de la répartition géographique et une diminution de la qualité des produits alimentaires limitent la disponibilité et la valeur nutritionnelle de ces sources d'aliments. (Berry et coll., 2014).

Les événements climatiques extrêmes

La fréquence et la gravité des événements climatiques extrêmes augmentent partout au Canada. Entre 2008 et 2018, la Base de données canadienne sur les catastrophes a signalé plus de 195 événements climatiques extrêmes catastrophiques, notamment des feux de forêt, des inondations, des tempêtes hivernales, des sécheresses, des vagues de chaleurs accablantes et des tornades. Ces événements présentent des risques importants pour la santé et la sécurité des Canadiens. Entre 2003 et 2019, 203 décès ont été enregistrés en Ontario en raison de conditions climatiques extrêmes (SPO, 2015). Rien qu'en 2016, les feux de forêt, les inondations, les tornades et d'importantes tempêtes hivernales ont entraîné l'évacuation d'environ 94 485



Tempête de verglas à Toronto en 2013 - chemin Forest Hill. Photo par Andrea Williams.

résidents partout au pays (SP, 2019a).

Les changements climatiques devraient rendre le climat encore plus variable, augmentant la probabilité d'événements climatiques extrêmes plus intenses et plus fréquents, et les dangers naturels, comme des pluies abondantes, des inondations, des tempêtes hivernales, des pluies verglaçantes, des sécheresses, des feux de forêt, des températures extrêmes, une montée du niveau de la mer, des ondes de tempête, des ouragans, des glissements de terrain et des avalanches (Warren et coll., 2014). Certains de ces événements se produiront lentement alors que d'autres seront soudains, mais tous peuvent avoir des répercussions directes ou indirectes sur la santé humaine.

Parmi les répercussions directes figurent des blessures ou des décès occasionnés par des traumatismes physiques subis au cours d'importantes tempêtes, d'inondations, d'épisodes d'extrêmes de température ou de feux de forêt. Parmi les répercussions indirectes sur la santé figurent des maladies ou des décès résultant d'événements prolongés ou de leurs suites, comme des maladies d'origine alimentaire, hydrique ou à trans-

Selon un rapport du Service canadien des forêts, entre 1980 et 2017, près d'un demi-million de personnes partout au Canada ont été évacuées en raison de feux de forêt (RNCAN, 2017b).

mission vectorielle, des pénuries d'eau ou d'aliments, l'exposition à des moisissures et à d'autres contaminants, l'exacerbation des affections cardio-vasculaires et respiratoires, des problèmes de santé et de services d'urgence, du stress lié aux évacuations des collectivités et aux déplacements de la population, des maladies mentales, et l'accumulation des inégalités existantes en matière de santé (Moudrak et coll., 2018; Berry et coll., 2014).

Les inondations

Les inondations sont les catastrophes naturelles les plus courantes et les plus coûteuses au Canada. Elles peuvent survenir dans les zones côtières, et aux abords des rivières et des lacs. Elles peuvent résulter de pluies abondantes et d'une fonte rapide des neiges (RNCAN 2018). Le risque d'inondation est exacerbé par l'urbanisation et le développement dans les plaines inondables (Peter et coll., 2014). De fortes pluies et des inondations peuvent avoir des répercussions sur la santé à court et à long terme en endommageant les cultures, en augmentant le risque d'éclosion de maladies hydriques et d'insuffisance respiratoire due aux moisissures et à une mauvaise qualité de l'air intérieur dans les maisons

inondées qui n'ont pas été correctement assainies, et en causant de l'anxiété et des problèmes de santé mentale si les personnes doivent être évacuées, perdre leur maison et subir des pertes financières (Berry et coll., 2014; Hayes et coll., 2018).

Les sécheresses

Les prévisions de changements climatiques pour le Canada suggèrent que le sud et l'intérieur du pays connaîtront davantage de sécheresse (Yusa et coll., 2015). La sécheresse peut avoir des effets sur la santé en aggravant des affections respiratoires existantes (par exemple l'inhalation de matières particulaires produites par des tempêtes de poussières et par la fumée des feux de forêt), en augmentant le risque de maladies hydriques ou à transmission vectorielle, ainsi que le stress et les maladies mentales chez les personnes dont les moyens de subsistance sont liés au secteur agricole (Yusa et coll., 2015).

Les sécheresses et les fortes pluies peuvent avoir des répercussions dévastatrices sur les familles et les collectivités agricoles dont la durabilité économique et sociale repose sur l'agriculture. Selon les modèles climatiques, les étés seront plus secs et les précipitations plus abondan-

tes, aussi bien en hiver qu'au printemps, ce qui compliquera la tâche aux agriculteurs au moment des semailles et des moissons (Atlas climatique, 2018). Une étude sur le stress thermique des troupeaux de vaches laitières pendant les vagues de chaleur qui ont eu lieu entre 2010 et 2012 en Ontario a montré une augmentation des décès d'animaux liés au stress thermique, une baisse de la production de lait et une perte économique prévue avec l'augmentation du nombre de périodes de chaleur accablante prévues en raison des changements climatiques (Bishop-William, 2015).

Les coupures d'électricité

Les événements climatiques extrêmes perturbent souvent l'approvisionnement électrique, ce qui peut accroître plusieurs risques pour la santé et la sécurité, comme les maladies d'origine alimentaire ou hydrique dues à l'altération des aliments ou à l'absence de traitement de l'eau potable, l'empoisonnement

Au Québec, en février 2016, une tempête hivernale a laissé 750 000 personnes sans électricité durant une période prolongée (SP, 2019).

au monoxyde de carbone dû à l'utilisation de génératrices à essence à l'intérieur, des urgences médicales pour les personnes utilisant des appareils d'assistance électriques et l'exposition à une chaleur accablante ou à un froid extrême. Alors que les hivers devraient être plus chauds partout au Canada, des événements de froid extrême continueront de se produire, mais moins fréquemment, ce qui continuera de contribuer à la mortalité et à la morbidité liées au froid au cours des décennies à venir (Romero-Lankao et coll., 2014; Martinez-Solanas et coll., 2018).

Les feux de forêt

Comme on l'a indiqué plus tôt, les feux de forêt ont des répercussions considérables sur les collectivités partout au Canada. Un examen critique des effets sur la santé de l'exposition à la fumée des feux de forêt a permis de démontrer une corrélation entre l'exposition à cette fumée et la morbidité respiratoire, et a mis en lumière un nombre croissant d'éléments probants établissant un lien entre cette exposition et la mortalité toutes causes confondues (Reid et coll., 2016). Puisque l'on s'attend à ce que les changements climatiques entraînent une hausse du nombre de

Étude de cas : Interior Health Authority (Colombie-Britannique)

L'Interior Health Authority a déclaré qu'un feu de forêt a donné lieu à ce qui suit: l'enregistrement de 48 000 évacuations;

- *la mise en alerte ou l'émission d'une ordonnance pour 15 collectivités des Premières Nations;*
- *l'évacuation de 800 patients/clients;*
- *le déplacement de 700 employés;*
- *la fermeture de 19 sites ou installations de l'Interior Health Authority;*
- *le remplacement toutes les deux à trois semaines de plus de 2 000 filtres à air dans les installations de l'Interior Health en raison de la fumée.*
- *Le coût approximatif de l'intervention de l'Interior Health Authority a été évalué à 2,7 millions de dollars (Toews, 2018).*

saisons de feux de forêt plus chaudes, plus sèches et plus longues, il est vraisemblable que les risques pour la santé liés à l'exposition à la fumée iront également en augmentant.

Les répercussions sur les services de soins de santé

Les événements climatiques extrêmes peuvent également perturber les services de santé et communautaires, ce qui a des conséquences sur la santé des Canadiens. Les dommages occasionnés aux infrastructures essentielles, comme les hôpi-

taux et les établissements de soins de santé, peuvent perturber la capacité des services de santé à répondre aux besoins de la collectivité, ce qui nuit encore davantage à la santé des victimes (Curtis et coll., 2017; Balbus et coll., 2016; HCWH, 2018). De plus amples renseignements sur les établissements de soins de santé sont fournis dans le Module 6.

La santé mentale

Les changements climatiques peuvent avoir des effets directs et indirects sur la santé mentale. Les événements climatiques extrêmes, comme les feux de forêt, les vagues de chaleur et les inondations, peuvent entraîner des troubles de stress post-traumatique (TSPT), de l'anxiété, des dépressions et l'abus de substances psychoactives.

Les événements extrêmes

Des études menées en Australie auprès de collectivités touchées directement par des feux de brousse indiquent qu'une minorité importante de la population a déclaré un TSPT, une dépression et de la détresse psychologique, et que les conséquences sur la santé mentale peuvent durer de nombreuses années (Bryant et coll., 2014). Des chercheurs qui ont

étudié les résidents de Fort McMurray six mois après l'incendie ont constaté que certains facteurs augmentaient le risque de symptômes d'anxiété, notamment un trouble anxieux préexistant, le fait d'être témoin de l'incendie d'une maison, l'exposition à la couverture médiatique, le relogement ainsi qu'un manque perçu de soutien de la part de la famille, des amis ou des organismes gouvernementaux (Agyapong et coll., 2018).

Certaines études suggèrent que les catastrophes peuvent accroître les risques d'effets psychologiques ou mentaux chez les fournisseurs de soins de santé, car ils peuvent être appelés à travailler dans des situations de stress accru ou dans des conditions de risque élevé (p. ex., dégâts matériels aux installations) et à effectuer de longs quarts de travail, ou il peuvent ressentir personnellement de l'anxiété concernant la catastrophe (Nukui et coll., 2018; Nickell et coll., 2004). Les risques d'effets sur la santé mentale peuvent également être plus élevés chez les intervenants d'urgence, car ils sont souvent les premiers à être exposés aux effets des événements climatiques extrêmes, sont touchés plus longtemps et doivent gérer des facteurs de stress personnels, comme la sépara-

Tableau 2 : Exemples illustrant la manière dont les changements climatiques peuvent amplifier les inégalités sur le plan de la santé et accroître les risques climatiques pour les populations vulnérables

Inégalités sur le plan de la santé	Exemples de facteurs multiplicateurs des inégalités liées au climat
Revenu et statut social	↑ <u>du</u> risque lié à la chaleur accablante, à la pollution atmosphérique, à l'exposition aux rayonnements UV et aux événements climatiques extrêmes. Ressources ou capacités financières limitées de prendre des mesures de protection adéquates, par exemple se mettre à l'ombre, accéder à des espaces frais, avoir les moyens d'avoir un climatiseur, réparer un logement et éviter les sources de pollution atmosphérique telles que les corridors de forte circulation.
Sécurité alimentaire	↑ <u>du</u> risque d'insécurité alimentaire dû à des événements climatiques extrêmes, tels que des sécheresses, des pluies abondantes et des inondations qui endommagent ou détruisent les cultures, ce qui fait ↑ le prix des aliments sains.
Emploi et conditions de travail	↑ <u>de</u> l'exposition à une chaleur accablante, à la pollution atmosphérique, aux rayonnements UV et aux événements climatiques extrêmes pour les personnes qui travaillent à l'extérieur (agriculture, construction).
Logement et itinérance	↑ <u>du</u> risque lié à une chaleur accablante et un froid extrême pour les personnes sans domicile ou vivant dans un logement dépourvu de chauffage ou de climatisation adéquats. ↑ <u>du</u> risque de dommages liés aux inondations et aux tempêtes pour les personnes vivant dans un logement qui nécessite d'importantes réparations ou situé dans des zones inondables. ↑ <u>du</u> risque lié à la mauvaise qualité de l'air intérieur et extérieur pour les personnes habitant à proximité des sources de pollution atmosphérique.
Enfants et personnes âgées	↑ <u>de</u> la sensibilité aux fortes chaleurs et à la pollution atmosphérique. ↑ <u>du</u> risque découlant d'événements climatiques extrêmes en raison d'une ↓ de la mobilité et d'une dépendance ↑ vis-à-vis des soignants. ↑ <u>du</u> risque pour la santé mentale à la suite de catastrophes naturelles et d'événements climatiques extrêmes
Populations autochtones	↑ <u>des</u> inégalités existantes (p. ex. accès aux pratiques culturelles traditionnelles, à une eau saine, à des soins de santé). ↑ <u>du</u> risque d'insécurité alimentaire dû au réchauffement planétaire et ↓ de la disponibilité ou de l'accès aux sources d'aliments traditionnels.
État de santé	↑ <u>du</u> risque lié aux chaleurs extrêmes, à la pollution atmosphérique, aux maladies infectieuses et aux événements climatiques extrêmes pour les personnes immunodéprimées ou atteintes de maladies chroniques ou de déficiences.
Accès à des services de santé	↑ <u>du</u> risque pour les collectivités du nord, éloignées et à faible revenu qui connaissent des inégalités en matière d'accès aux soins de santé. ↑ <u>du</u> risque découlant d'événements climatiques, les soutiens de santé, communautaires et sociaux pouvant être perturbés, les populations déplacées et les infrastructures gravement endommagées (p. ex. hôpitaux, systèmes d'aqueduc, d'eaux usées et de transport).
Réseaux de soutien social	Les personnes marginalisées ou socialement isolées sont plus vulnérables aux chaleurs accablantes et aux événements climatiques extrêmes.
Comportements personnels et aptitudes d'adaptation	↑ <u>du</u> risque découlant d'événements climatiques extrêmes, des chaleurs accablantes et de la variabilité et des changements climatiques. Bien que la population en général soit vulnérable au stress et à la détresse liés au climat, les risques sont amplifiés pour les personnes déjà atteintes de problèmes de santé mentale.

tion de leur famille (Tak et coll., 2007).

Les changements climatiques

La variabilité du climat et les changements progressifs, comme la montée du niveau de la mer, la hausse des températures et les sécheresses, peuvent aussi nuire à la santé mentale en causant notamment de l'anxiété, de la dépression et des pensées suicidaires. La menace de futures catastrophes climatiques, les risques actuels de changements climatiques et les menaces perçues peuvent provoquer une détresse émotionnelle, une augmentation de l'anxiété et des sentiments de désespoir (Hayes et coll., 2018). Certains peuvent éprouver ce qu'on appelle une «



Une fille Heiltsuk tenant l'une des pagaies du «Glwa», le canoë Heiltsuk, lors de l'ouverture officielle du festival Qatuwas, un rassemblement international des nations autochtones maritimes du bassin du Pacifique. 27 / juin / 1993. Photo ONU / John Isaac

solastalgie » – un terme créé par des chercheurs pour désigner les sentiments de détresse ou les problèmes mentaux provoqués par la perte d'une maison ou de l'identité, souvent à la suite des dégâts environnementaux (Sandifer et coll., 2017).

Populations à haut risque

Les populations marginalisées, notamment les personnes ayant déjà des problèmes de santé mentale, sont plus exposées aux effets sur la santé mentale. Bien qu'il soit difficile d'établir un lien entre les effets sur la santé mentale et des risques spécifiques, les éléments probants suggérant que les changements climatiques augmenteront ces effets sont de plus en plus nombreux. Ils indiquent également que certaines populations seront touchées de façon disproportionnée (Hayes et coll., 2018).

Dans le cadre d'une étude préliminaire réalisée à Nunatsiavut, au Labrador, la santé mentale et le bien-être ont été classés comme des priorités sensibles au climat pour cette région (Harper et coll., 2015). Des chercheurs ont constaté que des Autochtones du nord pouvaient souffrir de problèmes de santé mentale en raison de diverses réper-

cussions liées au climat, notamment l'insécurité alimentaire, des dommages aux infrastructures, des changements liés à la terre, à la glace et à la neige, des changements climatiques, ainsi qu'à la perte du sentiment d'appartenance. Ces répercussions peuvent également s'ajouter à un stress et à une détresse existants (Cunsolo et coll., 2015).

Parmi les autres populations qui courent un risque accru d'effets sur la santé mentale liés au climat figurent les enfants, les aînés, les femmes, les travailleurs du secteur des ressources naturelles, et les personnes à faibles revenus ou ayant des affections médicales préexistantes (Hayes et Poland, 2018).

L'équité en matière de santé et les populations vulnérables

Les populations vulnérables

Les changements climatiques toucheront tout le monde, mais certains groupes de la population canadienne, particulièrement les personnes qui vivent déjà des inégalités sur le plan de la santé, seront affectés de façon disproportionnée. Le Canada se classe parmi les meilleurs pays en ce qui a trait à la qualité de vie, mais affiche tout de même des inégalités sur le plan

de la santé. Une répartition inégale des revenus, de l'éducation, ainsi que des conditions sociales et environnementales contribuent à ces inégalités (Mikkonen et Raphael, 2010).

Au Canada, les peuples autochtones, les minorités sexuelles et raciales, les immigrants, les personnes atteintes de déficiences ainsi que celles ayant de faibles revenus ont plus de chances de subir des répercussions indésirables sur le plan de la santé (ASPC, 2018c). En 2011, un tiers des ménages canadiens avait des besoins impérieux en matière de logement



Fille avec inhalateur cendrier.
Photo fournie par Thinkstock

pour des raisons de coût, de surpopulation ou de réparations à apporter au logement, et 8,3% d'entre eux étaient aux prises avec une insécurité alimentaire modérée ou importante (ASPC, 2018c).

Facteur multiplicateur de la pauvreté

Les changements climatiques ont été décrits comme un « facteur multiplicateur de la pauvreté » (Ebi et coll., 2018). L'Organisation mondiale de la Santé décrit les déterminants de la santé comme étant l'environnement physique, l'environnement socioéconomique ainsi que les caractéristiques et les comportements individuels qui jouent tous un rôle dans la détermination de la santé de personnes ou de populations (OMS, 2019b). **Le tableau 2** illustre la manière dont les changements climatiques peuvent amplifier les inégalités sur le plan de la santé en agissant comme des déterminants de celle-ci.

Les personnes ayant de faibles revenus courent un risque accru d'insécurité alimentaire si le coût des aliments sains augmente ou leur disponibilité diminue en raison de sécheresses ou d'autres événements climatiques extrêmes. Il est également moins probable que les personnes à faible revenu soient en mesure de se permettre une assurance habitation ou les rénovations nécessaires pour accroître leur résilience

au climat, par exemple se protéger contre les inondations, réparer les toitures ou installer la climatisation (Moudrak et coll., 2018, Berry et coll., 2014). Les quartiers à faible revenu se trouvent généralement dans des zones plus exposées à des dangers naturels ou artificiels, lesquels peuvent être amplifiés par les changements climatiques (p. ex., les corridors de forte circulation, des zones inondables ou manquant d'espaces verts). Les populations dont la situation socioéconomique est plus faible ont généralement un accès plus réduit aux soins de santé et aux soutiens sociaux que la population en général, ce qui les expose à un risque accru de chaleur accablante, ou encore de blessures et de maladies occasionnées par des événements climatiques extrêmes (Rudolph et coll., 2018).

Les populations autochtones

Les populations autochtones subissent déjà les répercussions des changements climatiques sur leur mode de vie (Climate Telling 2017; ERG 2017). Celles du nord et des régions éloignées qui comptent sur des sources d'alimentation traditionnelles connaîtront des difficultés plus importantes. La fonte du pergélisol, l'instabilité des voies de transport, la modification des habitudes migra-

toires et de la disponibilité des sources d'aliments, comme le caribou, résultent toutes des changements climatiques. Les populations autochtones sont plus à risque en raison d'inégalités existantes sur le plan de la santé et d'un cumul de facteurs socioéconomiques (p. ex., historique de colonisation, exclusion sociale, revenu, logement et qualité de l'eau, insécurité alimentaire, maladies chroniques) (Mikkonen et Raphael, 2010).

Les problèmes de santé

Les personnes souffrant de problèmes de santé préexistants sont exposées à des risques supplémentaires de ce type en raison des changements climatiques. L'exposition à une chaleur accablante accroît le risque pour les personnes atteintes de maladies cardio-vasculaires. Les personnes aux prises avec des maladies respiratoires ou cardio-vasculaires sont plus vulnérables à la pollution atmosphérique. Les personnes asthmatiques ou ayant des allergies risquent d'être davantage exposées aux pollens. Celles dont le système immunitaire est déficient ont plus de chance de tomber malades ou de subir des complications graves liées à des maladies alimentaires, hydriques et à transmission vectorielle. Les événements climatiques extrêmes peuvent entraîner des coupures

d'électricité, perturber les systèmes de transport et nécessiter des évacuations, ce qui crée des risques supplémentaires pour les personnes qui prennent des médicaments, qui utilisent du matériel médical électrique ou qui ont une mobilité réduite (Rudolph et coll., 2018; Molinari et coll., 2017; Berry et coll., 2014).

L'âge, le sexe la profession

Les aînés et les enfants sont plus vulnérables aux risques liés au climat que la population en général. Elles sont plus susceptibles au stress thermique, car elles sont moins capables de réguler leur température corporelle, sont plus sensibles aux effets néfastes de la pollution atmosphérique, et plus vulnérable



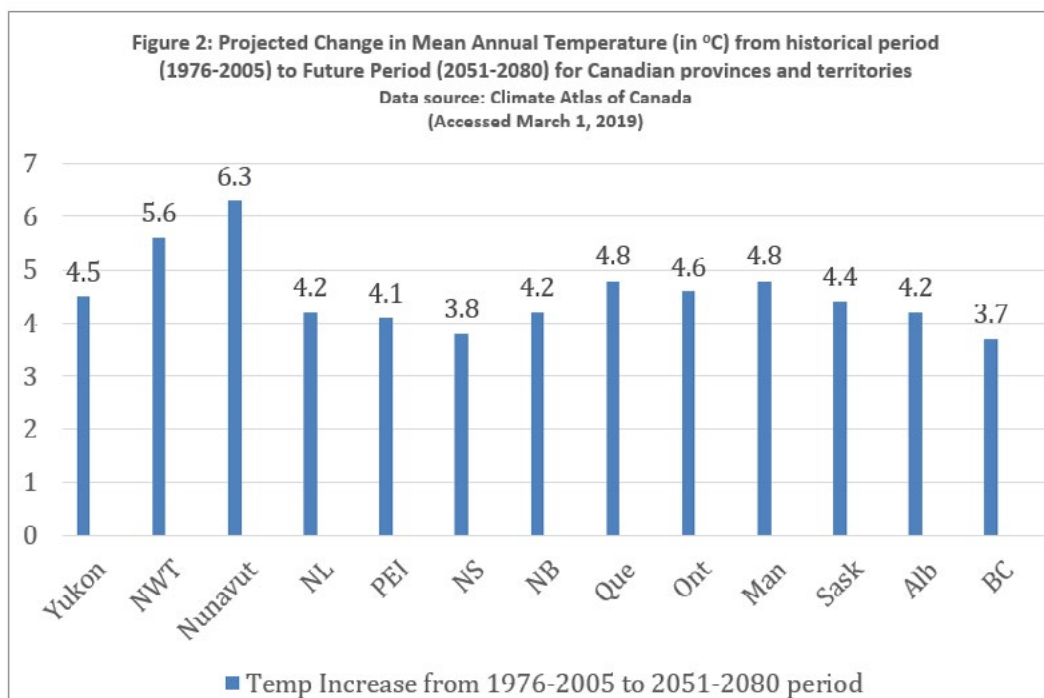
Les enfants en cours d'exécution. Photo de Jordan Whitt.

aux événements climatiques extrêmes en raison de problèmes de mobilité. Les jeunes enfants et les nourrissons sont plus vulnérables aux maladies alimentaires et hydriques parce que leur système immunitaire n'est pas entièrement développé (Santé Canada, 2008).

Le sexe peut être un facteur déterminant, des éléments probants suggérant, au Canada, que les femmes peuvent être davantage touchées par certaines affections liées au climat, alors que les hom-

mes sont plus touchés par d'autres problèmes (Sellers, 2018; Jimena, 2008/09; Canada, 2018d). Les minorités sexuelles et de genre peuvent également subir de façon disproportionnée les conséquences des changements climatiques et des événements climatiques extrêmes (Dominey-Howes et coll., 2014). Des recherches supplémentaires sont nécessaires dans ces domaines.

Les conditions de travail et la situation professionnelle peuvent influencer sur la vulnérabilité aux changements



La Figure 2 présente les prévisions en matière de changements de température annuelle moyenne pour les provinces et territoires du Canada, de la période historique 1976-2005 à la période 2051-2080 (Atlas climatique, 2018). Toutes les régions devraient connaître des augmentations importantes de leur température annuelle moyenne, les régions du nord du Canada affichant les plus fortes hausses.

climatiques. Les personnes qui travaillent à l'extérieur sont plus exposées à la chaleur accablante, à la pollution atmosphérique et aux maladies à transmission vectorielle selon le type de travail, l'emplacement et la protection personnelle dont ils disposent (Rudolph et coll., 2018). La santé des personnes sans emploi, qui occupent un emploi précaire ou dont les conditions de travail sont peu sécuritaires risque d'être davantage affectée (Ravesteign, 2013). Les changements climatiques devraient avoir des répercussions croissantes sur la sécurité et la productivité des travailleurs pendant la saison chaude (Ebi et coll., 2018).

Les vulnérabilités urbaines et rurales

Les risques pour la santé liés aux changements climatiques varient selon qu'il s'agit de populations urbaines ou rurales. Les Canadiens qui vivent en zones urbaines peuvent être exposés à un risque accru de morbidité et de mortalité lié à la chaleur en raison de l'effet d'îlot thermique urbain – les espaces verts étant limités, et les nombreuses surfaces asphaltées et les revêtements plus sombres des bâtiments, des routes et des chaussées emprisonnant la chaleur et créant des microclimats plus chauds. Les collectivités urbaines peuvent également être plus propices aux inondations et aux débordements des systèmes d'égouts pendant

les épisodes de fortes pluies, car l'eau s'écoule plus rapidement sur des surfaces imperméables, et les réseaux d'égout et de collecte des eaux pluviales ne sont parfois pas conçus pour absorber des pluies fortes et prolongées (Berry et coll., 2014).

De nombreuses zones rurales dépendent de puits privés ou des systèmes communaux qui peuvent être plus exposés aux risques d'inondation et de contamination dus en périodes de pluies abondantes, de fonte des neiges ou de fonte du pergélisol. Les collectivités rurales dont la subsistance et l'alimentation dépendent davantage de la terre sont exposées à un risque accru en cas d'événements climatiques extrêmes, comme des sécheresses et des pluies abondantes qui peuvent endommager les cultures, ou de changements climatiques qui réduisent les sources d'aliments traditionnels. De nombreuses collectivités rurales éprouvent déjà des difficultés économiques en raison d'une dépendance aux ressources naturelles. Les habitants des zones rurales peuvent également être exposés à un risque accru de blessures, de maladies ou de décès liés à des dangers naturels, comme la montée du niveau de la mer, des ondes de tempête, des feux de forêt et des

Événement climatique extrême – Inondation de Pangnirtung, au Nunavut, en 2008

Une inondation éclair dans la collectivité de Pangnirtung, au Nunavut, en juin 2008 a entraîné l'effondrement de deux ponts et a empêché certains résidents d'accéder au réservoir d'eau, à la station d'épuration et à la décharge publique. Des taxis aquatiques ont été utilisés pour permettre aux habitants d'obtenir des aliments et des services communautaires. Les mauvaises conditions climatiques ont empêché le gouvernement du Nunavut d'envoyer des équipes d'urgence par avion dans les collectivités inaccessibles par la route. Les représentants de la collectivité ont déclaré l'état d'urgence pour le hameau de Pangnirtung. Selon eux, leur collectivité n'avait jamais connu ce type d'événement climatique extrême, mais ils avaient déjà entendu des anecdotes similaires d'autres collectivités du Nunavut (CBC News, 2008). La collectivité ne disposait pas des moyens économiques nécessaires pour réparer les dommages et a sollicité une aide de cinq millions de dollars au gouvernement fédéral, soit le coût de ces réparations (Spinney et Pennesi, 2012).

avalanches. Les collectivités rurales et éloignées peuvent aussi avoir un accès limité aux soins de santé et à d'autres services vitaux après un événement climatique extrême

Les principaux risques régionaux liés au climat pour les Canadiens

La variabilité et les changements climatiques sont ressentis dans toutes les collectivités du Canada, mais le tableau varie selon les régions et à l'intérieur de celles-ci (Canada, 2018e). À l'échelle régionale, les risques de répercussions et de changements climatiques sont influencés par la géographie, la démographie et les situations économiques et sociétales existantes.

La présente section illustre certaines

tendances et prévisions climatiques dans les six régions du Canada. Elle offre également des renseignements régionaux sur certains effets sur la santé et sur les risques éventuels des changements climatiques pour la santé. Il faut toutefois noter que la disponibilité de l'information varie selon les régions. Pour de plus amples renseignements sur les risques des changements climatiques sur la santé à l'échelle locale, veuillez consulter les organismes provinciaux, territoriaux et locaux qui se consacrent à la santé publique, à l'environnement et aux changements climatiques.

Nord du Canada

Le nord du Canada subit les changements climatiques les plus rapides, ce qui pose plusieurs difficultés sur le plan de la santé pour les collectivités et les populations. Le nord se réchauffe plus vite que la moyenne mondiale (ECCC, 2018a) et certaines des plus fortes ten-

dances saisonnières (tant estivales qu'hivernales) de réchauffement au Canada ont lieu dans cette région. Alors qu'à l'échelle nationale, les températures hivernales ont augmenté de 3,4°C au cours des 71 dernières années, des régions du Yukon et des montagnes du nord de la Colombie-Britannique ont connu une augmentation de 5,7°C (ECCC, 2018a). Les tendances estivales les plus élevées ont été observées dans la région du district du Mackenzie, où on a enregistré une hausse de 1,9°C par rapport à une moyenne nationale de 1,5°C (ECCC, 2018a).

La tendance au réchauffement dans le nord durant toutes les saisons a des répercussions considérables sur l'environnement : fonte du pergélisol, saison des glaces plus courte, amincissement de la couche de glace marine, réduction du manteau neigeux, érosion du littoral, changement dans la faune et la flore (Lemmen et coll., 2014; Bush et coll., 2014, Fungal et Sequin, 2006). Ces changements climatiques se répercutent sur les collectivités. La fonte du pergélisol menace la stabilité des habitations, des bâtiments et des infrastructures de santé publique essentielles (approvisionnement en eau et en électricité). L'érosion du littoral et les ondes de tempêtes peuvent endom-

mager les infrastructures et les voies d'approvisionnement. Le réchauffement de la température de l'eau entraîne un raccourcissement de la saison des glaces et compromet la sécurité des routes de glace. Les forêts deviennent plus vulnérables aux organismes nuisibles et aux feux de forêt (Warren et coll., 2014).

Les collectivités autochtones ont un lien fort avec la terre. Les changements climatiques qui surviennent dans le nord affectent leur mode de vie et accroissent les risques pour leur santé et leur sécurité. De nombreuses populations autochtones dépendent des ressources naturelles pour se nourrir et assurer leur subsistance (Ford, 2012; Fungal et Sequin, 2006). La chasse et la pêche deviennent de plus en plus difficiles, les déplacements se faisant plus périlleux. Des températures plus chaudes augmentent les risques d'altération des aliments. Les sources d'aliments traditionnels sont plus difficiles à trouver, car les habitudes migratoires de la faune changent et la disponibilité des plantes sensibles diminue. Les événements climatiques extrêmes, comme les ondes de tempête, l'érosion côtière, les inondations et les feux de forêt, peuvent provoquer des déplacements de populations (Warren et coll., 2014). Ces changements menacent la salubrité et la sécurité des aliments, la qualité de l'eau, la santé physique et mentale, ainsi que les pratiques culturelles traditionnelles dans les collectivités du nord du Canada.

Canada atlantique

Les changements climatiques provoqueront des tempêtes plus fréquentes et plus intenses, une montée du niveau de la mer, des ondes de tempête, une érosion côtière et des inondations dans certaines régions du Canada atlantique. Par le passé, des ouragans et des inondations dans cette région ont fait des blessés et des morts, ont endommagé des biens et des infrastructures, ont causé des coupures de courant et ont rendu les services d'urgence inaccessibles (Kovacs et Thistlewaite, 2014; Lemmen et coll., 2008). Bien que les températures moyennes ne devraient pas augmenter autant dans les provinces atlantiques que dans d'autres régions du Canada, le mois de juillet 2018 a affiché les températures moyennes les plus élevées jamais enregistrées dans les villes des quatre provinces atlantiques (ECCC, 2018b).

Des collectivités côtières pourraient voir leurs infrastructures endommagées, perdre leurs moyens de subsistance et être déplacées ou disparaître. Des pluies plus abondantes pourraient accroître le risque de contamination des approvisionnements en eau et surcharger les installations de traitement des eaux. Terre-Neuve-et-Labrador constate

que le nombre de tempêtes tropicales et d'ouragans est plus important aujourd'hui que par le passé (Terre-Neuve-et-Labrador, 2013).

Certaines populations du Canada atlantique sont plus vulnérables aux changements climatiques. De nombreuses collectivités comptent une population vieillissante et des revenus plus faibles que la moyenne nationale. Les collectivités autochtones de cette région affichent un revenu par habitant inférieur et une proportion plus élevée de jeunes citoyens que le reste du Canada. Elles dépendent aussi davantage des aliments traditionnels, entretiennent des liens étroits avec la terre et ont des préoccupations liées à la sécurité des aliments (Harper et coll., 2015). Les changements climatiques peuvent entraîner le déplacement de collectiv-



Dévoration de l'ouragan Igor, Terre-Neuve. Photo de Zippo S.

Événements climatiques extrêmes – Ouragan Igor, Terre-Neuve-et-Labrador, 2010

L'un des ouragans les plus violents de l'histoire du Canada atlantique a frappé la côte est de Terre-Neuve-et-Labrador en septembre 2010, avec des vents atteignant 140 km/h et une onde de tempête d'un mètre de hauteur. Des pluies torrentielles de plus de 200 mm ont été signalées, inondant les routes et les ponts. Une personne est décédée lorsque l'allée de son domicile a été balayée par les eaux. Trente collectivités ont déclaré l'état d'urgence et certains résidents ont été obligés d'évacuer leurs maisons en raison des inondations. Des coupures d'électricité et des pluies torrentielles sur les routes isolent des centaines de résidents. Les représentants de la santé ont fermé des installations communautaires, ont émis des avertissements destinés aux personnes utilisant des respirateurs et des ventilateurs à domicile, et ont pris des mesures pour que les résidents aient accès à des services de soins actifs de courte durée (ECCC, 2013; Météo Média, 2014; CBC, 2015).

ités en raison de tempêtes ou de la montée du niveau de la mer. La perte de moyens de subsistance et des revenus dans des secteurs tels que la pêche et le tourisme en raison des perturbations climatiques peut avoir des répercussions sur les plans social et de la santé, et provoquer des maladies liées au stress et des problèmes de santé mentale (Lemmen et coll., 2008).

Les problèmes de santé chroniques peuvent être exacerbés ou accroître la vulnérabilité aux risques climatiques,

comme une chaleur accablante et une mauvaise qualité de l'air. On estime qu'environ 286 décès prématurés chaque année sont attribuables à la pollution atmosphérique dans les provinces atlantiques (Santé Canada, 2017). La prévalence du diabète et de l'obésité est plus élevée dans cette région que la moyenne nationale (ASPC, 2010), ce qui peut rendre la population plus vulnérable à la pollution atmosphérique. Des températures plus chaudes et un climat plus humide peuvent accroître le fardeau de maladies hydriques, alimentaires et à transmission vectorielle. Les systèmes de soins de santé peuvent être davantage sollicités pour des maladies et des blessures dues à des événements climatiques extrêmes, et à des malaises ou des maladies respiratoires (Nouvelle-Écosse, 2014).

Québec

Les changements climatiques ont déjà eu des répercussions importantes sur la santé de la population québécoise, et leurs effets continueront de se faire sentir à mesure que le climat se réchauffera et que les événements climatiques se feront plus fréquents (Ouranos 2015). Les prévisions climatiques indiquent des risques accrus pour la santé des Québécois découlant des éléments suivants: mortalité et morbidité liées à la chaleur, risques cardio-vasculaires et respiratoires résultant de la pollution atmo-

Événement climatique extrême – Vague de chaleur au Québec, 2018

En juillet 2018, une longue vague de chaleur a entraîné le décès de 93 personnes au Québec des suites des complications liées à la chaleur (ECCC, 2018b). La majorité de ces personnes étaient des hommes vivant seuls. Les représentants de la santé publique de Montréal ont déclaré que plusieurs d'entre elles ne disposaient pas d'un climatiseur à domicile et que d'autres souffraient de maladies chroniques. La plupart des décès sont survenus à Montréal. La vague de chaleur a duré cinq jours, avec des températures dépassant les 40 °C en tenant compte de l'humidex. Les services de santé d'urgence de Montréal ont connu une augmentation de 30 % des appels pendant cette vague de chaleur (ECCC, 2018b; Toronto Star, 2018).

sphérique (feux de forêt, ozone et matières particulaires), réactions allergiques au pollen, cancer de la peau lié au rayonnement UV, maladies hydriques, à transmission vectorielle (maladie de Lyme) et zoonotiques (Gosselin et coll., 2011).

Les températures moyennes au Québec ont augmenté de 1 à 3°C entre 1950 et 2011. Les températures moyennes annuelles devraient augmenter de 2 à 4°C pour la période 2014-2070 et de 4 à 7°C pour la période 2071-2100. Les températures maximales devraient augmenter au Québec, et entraîner un plus

grand nombre de journées et de nuits chaudes en été (Ouranos, 2015). Le sud du Québec enregistre de plus en plus d'étés très chauds. Selon les cartes illustrant le risque lié à la chaleur, les zones les plus exposées sont aussi les régions les plus peuplées du Québec, avec une proportion plus élevée de personnes socialement vulnérables (INSPQ, 2012).

Par rapport aux données historiques (1976-2005) de 8 jours très chauds (>30°C) par année à Montréal, on devrait enregistrer plus de 20 jours très chauds par année pour la période 2021-2050 et plus de 50 jours par année pour la période 2051 à 2080. Le nombre de nuits chaudes (> 20°C) devrait augmenter, passant de 5 à 12 à plus de 30 au cours des mêmes périodes (Malik et coll., 2018). On s'attend également à des augmentations considérables de la durée des vagues de chaleur (Ouranos, 2015).

Les inondations constituent le principal risque naturel lié au climat au Québec. Le Québec a enregistré une tendance à la hausse en ce qui a trait aux pluies printanières et estivales entre 1950 et 2010, ainsi qu'une augmentation de la quantité de précipitations sur une courte période et des inondations subséquentes. On prévoit des pluies plus intenses, ce qui constitue un risque particulier pour les zones urbaines où de fortes pluies accroissent la probabilité d'inondations localisées (Ouranos 2015).

L'érosion côtière créera des risques pour les habitations, les infrastructures et les routes. L'acidification des océans en raison d'une augmentation des niveaux de CO₂ aura des répercussions sur la pêche. Bien qu'il soit difficile de prévoir la fréquence et l'intensité des cyclones post-tropicaux, on prévoit une hausse des quantités de précipitations liées à ces événements. À l'instar de la situation dans le nord du Canada, la fonte du pergélisol touchera davantage les collectivités du nord du Québec, endommageant les habitations et les infrastructures, et limitant l'accès à la terre et la capacité à obtenir des aliments traditionnels (Ouranos, 2015).

Ontario

La température annuelle moyenne de l'Ontario a augmenté de 1,5°C entre 1948 et 2008, et devrait augmenter de 3 à 8°C au cours du prochain siècle. Les températures hivernales moyennes devraient augmenter de 4,6°C d'ici le milieu du siècle, avec une hausse prévue des moyennes estivales de 3°C (Ontario, 2016b). L'Ontario a déjà connu une augmentation du nombre de vagues de chaleur prolongées et cette tendance devrait

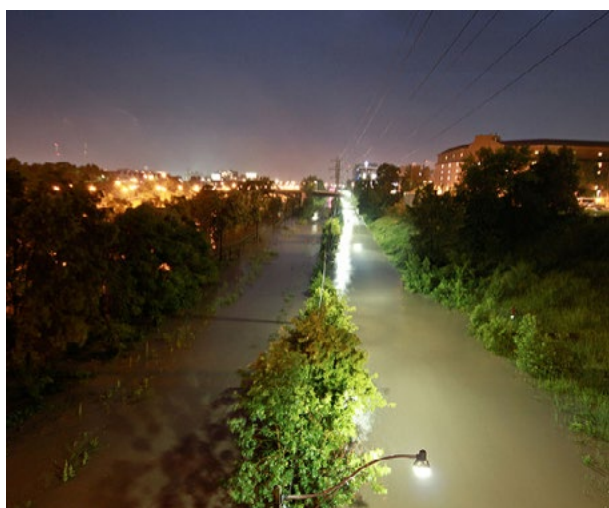
Événements liés au climat – Feux de forêt dans le nord de l'Ontario en 2011

En juillet 2011, des feux de forêt ont mené à l'évacuation de 3 000 personnes dans le nord-ouest de l'Ontario. Les résidents de la Première Nation de Sandy Lake ont été évacués à Sioux-Lookout, à Thunder Bay, et dans 11 autres collectivités un peu partout en Ontario et jusqu'au Manitoba (Première Nation de Sandy Lake, 2011). En 2014-2015, le First Nations Wildfire Evacuation Partnership a rencontré les résidents de la Première Nation de Sandy Lake afin d'enquêter sur la manière dont les feux de forêt et les évacuations de 2011 les avaient touchés.

Les résidents ont déclaré que cette situation avait été très stressante parce qu'ils avaient été séparés des membres de leur famille, qu'ils avaient reçu peu d'informations sur l'endroit où ils se trouvaient et qu'ils avaient éprouvé des problèmes financiers. Les aliments et la culture traditionnels manquaient aux aînés, certaines personnes avaient oublié leurs médicaments et d'autres effets personnels essentiels, et des personnes médicalement vulnérables avaient été évacuées vers des endroits où il n'y avait pas de soignants. Des déclarations des membres de la collectivité relatent une histoire touchante : « J'étais inquiet pour mes petites-filles; deux d'entre elles souffraient d'asthme, comme ma femme ». « Les gens étaient mis dans des avions sans savoir où ils allaient. Vous, si vous prenez l'avion, vous savez où vous allez, n'est-ce pas? Vous connaissez votre destination. Mais ces personnes ont simplement été mises dans un avion sans savoir où elles allaient, » (Asfaw 2017; First Nations Wildfire Evacuation Partnership [FNWEP], 2019).

se poursuivre. Le sud et les zones urbaines les plus peuplées de la province devraient, en moyenne, subir trois vagues de chaleur par année d'ici les années 2050, et six vagues de chaleur par année d'ici les années 2080 (Ontario, 2016b).

Les changements climatiques devraient accroître la pollution atmosphérique en Ontario en faisant augmenter les niveaux d'ozone troposphérique, les concentrations de pollen et la fumée émanant des feux de forêt. À l'heure actuelle, environ 7 020 décès prématurés sont attribués chaque année à la pollution atmosphérique en Ontario (Santé Canada, 2017). En raison de la hausse des températures et de l'exposition au rayonnement UV, les niveaux de carcinomes basocellulaires en Ontario devraient augmenter de 7,8 à 8,7% d'ici les années 2050, et de 12,8 à 14,8% d'ici les années 2080 (Ontario, 2016b).



Bayview Ave sous l'eau après des records de précipitations à Toronto, en Ontario, en 2013. Photo de Roozbeh Rokni.

L'Ontario enregistre déjà un changement dans la portée géographique de vecteurs de maladies comme la tique à pattes noires, qui est responsable de l'augmentation des cas de maladie de Lyme. La maladie de Lyme est présente dans le sud de l'Ontario et pourrait s'étendre au nord de la province. Le virus du Nil occidental est présent dans le sud, l'ouest et le centre de l'Ontario, et devrait couvrir l'ensemble de la province d'ici 2050 à 2080 (Ontario, 2016b).

La fréquence et l'intensité des précipitations dans tout l'Ontario sont en hausse. Les collectivités de l'Ontario constatent déjà les dommages causés aux infrastructures essentielles, tels que les réseaux d'aqueduc, d'eaux usées et de transport, des débordements d'égouts et des routes balayées par des pluies torrentielles et des inondations. Des précipitations extrêmes pendant les mois d'été devraient entraîner la fermeture de plage (Ontario, 2016b).

Les Prairies

Les changements climatiques dans les Prairies devraient entraîner un climat plus chaud et plus sec, des sécheresses, une modification de l'habitat des maladies à transmission vectorielle, une plus grande variabilité climatique ainsi que des événements

Événement climatique extrême – Inondation de 2013 en Alberta et surveillance de la santé publique après cette inondation

En juin 2013, de fortes pluies et une inondation de grande envergure ont touché 30 collectivités et plus de 100 000 habitants du sud de l'Alberta. Les infrastructures d'eau, d'eaux usées et de transport ont été endommagées, ainsi que plusieurs écoles et installations de soins de santé. Un état d'urgence provinciale a été déclaré et certaines régions ont été évacuées; 12 000 habitants de High River, dans le nord de Calgary, ont dû abandonner leur maison.

Les représentants des services de santé publique de l'Alberta ont mis en œuvre une surveillance accrue à la suite de l'inondation. Plusieurs sources de données ont été utilisées, notamment les données des services d'urgence, des renseignements pharmaceutiques, des rapports sur les maladies transmissibles et des rapports de laboratoire. La surveillance a révélé une augmentation des blessures, de l'administration de vaccins antitétaniques, des empoisonnements au monoxyde de carbone, de l'utilisation de médicaments anxiolytiques et de somnifères, ainsi qu'une augmentation des agressions sexuelles. Aucune augmentation des maladies gastro-intestinales n'a été constatée, mais de petites grappes de norovirus ont été constatées et soignées dans les centres d'évacuation. La surveillance accrue a permis aux représentants de la santé publique d'envoyer des alertes médiatiques (p. ex., des avertissements concernant l'empoisonnement au monoxyde de carbone lorsque l'on utilise des génératrices à l'intérieur) et, le cas échéant, de mettre en œuvre des interventions rapides en cas de signalement de maladies transmissibles (Sahni et coll., 2015).

climatiques extrêmes plus fréquents et plus intenses. Les Prairies canadiennes sont particulièrement sensibles aux sécheresses (Warren et coll., 2014). Avec les changements climatiques, la diminution des pluies estivales aura une incidence sur la qualité et la quantité de l'eau et augmentera les sécheresses. L'augmentation des inondations printanières pourrait accroître le ruissellement, la perte de nutriments du sol et la prolifération d'algues dans les eaux de surface (Warren et coll., 2014).

Les étés seront particulièrement plus secs dans les Prairies, et l'on peut s'attendre à des tempêtes plus graves,

des climats extrêmes et des inondations de plus grande envergure (Collectif des Prairies pour la recherche en adaptation, 2007; Teufal et coll., 2017). Il est difficile d'attribuer un événement climatique extrême quelconque, comme l'inondation de 2013 ou le feu de forêt de 2016 dans le nord de l'Alberta, aux changements climatiques. Toutefois, les scientifiques qui étudient ces catastrophes soulignent les facteurs liés au climat qui y contribuent. Selon le rapport d'évaluation après incident sur le feu de forêt de Wood Buffalo en 2016, les principaux facteurs contributifs étaient les conditions dangereuses dans le nord de l'Alberta : un été précédent extrêmement sec, un faible taux d'humidité pendant l'hiver, et un prin-

temps chaud et sec (KPMG, 2016).

Les écosystèmes changeants des Prairies pourraient accroître la prévalence des maladies à transmission vectorielle et zoonotiques qui sont sensibles au climat. On associe l'augmentation des populations de rongeurs à des hivers plus doux et humides. Les hivers doux permettent à certains moustiques porteurs de maladies de survivre à l'hiver. En 2007, 98 % des 2 215 cas signalés de VNO

au Canada se trouvaient dans les Prairies. Les modèles climatiques suggèrent une expansion de la portée du VNO dans les Prairies (Zheng et coll., 2014; Chen et coll., 2013). Certaines études suggèrent que le climat des Prairies est trop sec pour que la maladie de Lyme s'y propage, mais d'autres vecteurs pourraient devenir menaçants, parce qu'ils disposent d'une population animale réservoir, parce qu'il y a eu des cas de contamination humaine, ou parce que ces vecteurs ont déjà existé dans les Prairies (Charron et coll., 2003).

Événement climatique extrême – Feux de forêt en Colombie-Britannique en 2017-2018

Le nombre de feux de forêt en Colombie-Britannique pendant la saison 2018 a dépassé de loin les records de 2017 et a donné lieu à la diffusion d'avertissements concernant la qualité de l'air dans la province et en Alberta. Comme l'indiquent les manchettes des médias en ligne ci-dessous parues en août 2018, la fumée des feux de forêt qui se sont produits en Colombie-Britannique a occasionné des problèmes de qualité de l'air et de visibilité dans plusieurs villes de l'Alberta:

- *CBC News. Le 8 août 2018 – « [Traduction] La fumée des incendies en Colombie-Britannique donne lieu à la diffusion d'avertissements sur la qualité de l'air partout en Alberta. »*
- *Global News. Le 18 août 2018 – [Traduction] Tout porte à croire que la fumée des feux de forêt qui sévissent en Colombie-Britannique aura des répercussions en Alberta. » – Une Cote air santé d'environ 10 à Edmonton et dans d'autres collectivités de l'Alberta indique que la qualité de l'air présentera un risque très élevé pour la santé.*
- *Global News. Le 19 août 2018 – « [traduction] Près d'une douzaine de collectivités de la Colombie-Britannique affichent un "risque très élevé" en ce qui a trait à la qualité de l'air ce dimanche. » – La Cote air santé de la Colombie-Britannique devrait atteindre 10 ou plus, soit un risque très élevé pour la santé.*
- *Global News. Le 20 août 2018 – « [Traduction] Environnement : Des records de fumée cet été à Calgary » – Records canadiens atteints à Calgary, Edmonton, Red Deer et Grande Prairie*
- *Global News. Le 23 août 2018 – « [Traduction] La fumée des feux de forêt qui frappent la Colombie-Britannique a eu des répercussions sur certaines régions de la Saskatchewan » – Les modèles d'Environnement Canada indiquent que la fumée des incendies en Colombie-Britannique s'est répandue dans le centre-ouest de la Saskatchewan, entraînant une détérioration de la qualité de l'air.*

Resources for Health Professionals

- [Acute Care during Extreme Heat: Recommendations and Information for Health Care Workers. Government of Canada](#)
- [Air Quality Health Index Publications. Government of Canada](#)
- [Climate Atlas of Canada](#)
- [Climate Change and Public Health Fact Sheets. Government of Canada](#)
- [Climate Change, Health, and Equity: A Guide for Local Health Departments](#)
- [Factsheets and Infographics on Climate Change. American Public Health Association](#)
- [For Health Professionals. Lyme disease. Government of Canada](#)
- [Health of Canadians in a Changing Climate. Government of Canada](#)
- [Notifiable Diseases Online. Government of Canada](#)

Colombie-Britannique

En Colombie-Britannique, la température moyenne annuelle a augmenté de 1,4°C depuis le début du siècle. Les lacs et les rivières dégèlent plus rapidement au printemps, les précipitations annuelles et le niveau de la mer ont augmenté, tout comme la température de la majeure partie des côtes et à la surface de la mer (C.-B., 2016). La température moyenne annuelle en Colombie-Britannique pourrait augmenter de 1,7 à 4,5°C par rapport aux moyennes de la période 1961-1990, et les précipitations moyennes annuelles pourraient afficher une hausse de 4 à 17% par rapport aux moyennes de la même période (C.-B., 2016).

Les maladies liées à la chaleur devraient augmenter en Colombie-Britannique. Victoria a connu

en moyenne trois journées chaudes par année entre 1951 et 1980, et on estime que ce nombre augmentera à 13 jours au 21^e siècle. La vallée du bas Fraser et l'intérieur de la Colombie-Britannique enregistrent probablement des journées chaudes plus fréquentes (C.-B., 2016).

La pollution atmosphérique préoccupe les habitants de la province (C.-B., 2016). À l'heure actuelle, environ 1 310 décès prématurés sont attribués chaque année à la pollution atmosphérique en Colombie-Britannique (Santé Canada, 2017). Les feux de forêt continuent de dévaster les collectivités locales et augmentent les risques pour la santé, car les fumées qui s'en dégagent peuvent parcourir de longues distances et compromettre la qualité de l'air. En 2017, les feux de forêt ont causé

l'évacuation de plus de 65 000 habitants en Colombie-Britannique (RNCAN, 2018).

Un climat plus chaud, de fortes pluies et l'expansion de l'habitat des vecteurs de maladies pourraient accroître les maladies alimentaires, hydriques et à transmission vectorielle. En 1995, à Victoria, une éclosion de toxoplasmose a été associée à d'importantes précipitations qui ont contaminé une source d'eau potable (C.-B., 2016). Un empoisonnement aux fruits de mer a été lié à la consommation de moules contaminées par une toxine provenant de la prolifération d'algues. Les changements climatiques peuvent accroître l'occurrence de ces proliférations d'algues toxiques (C.-B., 2016). Un climat plus chaud augmente le risque d'exposition aux maladies zoonotiques. Six cas d'hantavirus, dont deux mortels, propagés par la souris sylvestre ont déjà été signalés en Colombie-Britannique. Le vecteur de la maladie de Lyme a été détecté chez des tiques à pattes noires dans la vallée Fraser. Cette tique est très courante en Colombie-Britannique (C.-B., 2016)

References

- Agyapong VIO, Hrabok M, Juhas M, Omeje J, Deng E, Nwaka B, Akinjise I, Corbett SE, Moosavi S, Brown M, Chue P, Greenshaw AJ and Li X-M (2018) Prevalence Rates and Predictors of Generalized Anxiety Disorder Symptoms in Residents of Fort McMurray Six Months After a Wildfire. *Front. Psychiatry* 9:345. doi: 10.3389/fpsy.2018.00344 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6079280/>
- Asfaw, Henok W., PhD student, University of Alberta, Department of Earth and Atmospheric Sciences. Presentation given at First Nations Emergency Management Forum, March 28-30, 2017, Calgary, Alberta. The First Nations Wildfire Evacuation Partnership https://www.eas.ualberta.ca/awe/files/Henok_Asfaw_s_presentation-_Sandy_Lake_First_Nation.pdf
- Auditor General of Canada, 2005 September Report of the Commissioner of the Environment and Sustainable Development. Chapter 5. Drinking Water in First Nations Communities
- Heather Auld, D. MacIver & J. Klaassen (2004) HEAVY RAINFALL AND WATERBORNE DISEASE OUTBREAKS: THE WALKERTON EXAMPLE, *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 67:20-22, 1879-1887, DOI: 10.1080/15287390490493475
- Balbus J, Berry P, Brett M, Jagnarine S, Soares A, Ugarte C, Varangu L, Villalobos Prats, E. Enhancing the sustainability and climate resiliency of healthcare facilities: an international perspective. *Rev Panam Salud Publica*. 2016; 40(3):174-80. https://scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892016000900174&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Bernard Doyon, Diane Bélanger, Pierre Gosselin. The potential impact of climate change on annual and seasonal mortality for three cities in Québec, Canada. *International Journal of Health Geographics*, 2008, Volume 7, Number 1, Page 1. <https://ij-healthgeographics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-072X-7-23>
- L. Berrang-Ford, J. D. MacLean, Theresa W. Gyorkos, J. D. Ford, and N. H. Ogden, "Climate Change and Malaria in Canada: A Systems Approach," *Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases*, vol. 2009, Article ID 385487, 13 pages, 2009. <https://doi.org/10.1155/2009/385487>
- Berry, P., Clarke, K., Fleury, M.D. and Parker, S. (2014): Human Health; in Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation, (ed.) F.J. Warren and D.S. Lemmen; Government of Canada, Ottawa, ON, p. 191-232. https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2014/pdf/Chapter7-Human-Health_Eng.pdf
- Bharath, A. K., & Turner, R. J. (2009). Impact of climate change on skin cancer. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 102(6), 215-8.
- Bishop-Williams, K. E., Berke, O., Pearl, D. L., Hand, K., & Kelton, D. F. (2015). Heat stress related dairy cow mortality during heat waves and control periods in rural Southern Ontario from 2010-2012. *BMC veterinary research*, 11, 291. doi:10.1186/s12917-015-0607-2 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4662015/>
- Etran Bouchouar, Samantha Bruzzese, Chelsea Pyles, and Kate Stechyshyn. Evidence Review. Environmental Health Review. Shellfish toxins a public health concern for Canadians 2014
- British Columbia (BC) 2016. Indicators of Climate Change for British Columbia: 2016 Update, British Columbia Ministry of Environment, Revised June 2016. <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/research-monitoring-and-reporting/report->

- ing/envreportbc/archived-reports/climate-change/climatechangeindicators-13sept2016_final.pdf
- British Columbia (BC) 2019. Forest Fires and Air Quality (accessed Feb 8 2019) <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/air-land-water/air/air-pollution/smoke-burning/forest-fires-air-quality>
 - Richard A Bryant, Elizabeth Waters, Lisa Gibbs, H Colin Gallagher, Philippa Pattison, Dean Lusher, Colin MacDougall, Louise Harms, Karen Block, Elyse Snowdon, Vikki Sinnott, Greg Ireton, John Richardson and David Forbes Psychological outcomes following the Victorian Black Saturday bushfires Australian & New Zealand Journal of Psychiatry 2014, Vol. 48(7) 634-643 DOI: 10.1177/0004867414534476 <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0004867414534476>
 - Bush, E.J., Loder, J.W., James, T.S., Mortsch, L.D. and Cohen, S.J. (2014): An Overview of Canada's Changing Climate; in Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation, (ed.) F.J. Warren and D.S. Lemmen; Government of Canada, Ottawa, ON, p. 23-64.
 - Bustinza, R., Lebel, G., Gosselin, P., Bélanger, D., & Chebana, F. (2013). Health impacts of the July 2010 heat wave in Québec, Canada. BMC public health, 13, 56. doi:10.1186/1471-2458-13-56
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3554487/>
 - Campbell, I.D., Durant D.G., Hunter, K.L. and Hyatt, K.D. (2014): Food Production; in Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation, (ed.) F.J. Warren and D.S. Lemmen; Government of Canada, Ottawa, ON, p. 99-134. https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2014/pdf/Chapter4-Food-Production_Eng.pdf
 - Canada 2012. Extreme Heat. Heat Waves. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/sun-safety/extreme-heat-heat-waves.html> (accessed Jan 30, 2019)
 - Canada 2013a. Ozone layer depletion. Health and environmental effects. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/air-pollution/issues/ozone-layer/depletion-impacts/health-environmental-effects.html> accessed March 1 2019)
 - Canada 2013b. The Chief Public Health Officer's Report on the State of Public Health in Canada 2013 – Food-borne and water-borne infections. <https://www.canada.ca/en/public-health/corporate/publications/chief-public-health-officer-reports-state-public-health-canada/chief-public-health-officer-report-on-state-public-health-canada-2013-infectious-disease-never-ending-threat/food-borne-and-water-borne-infections-invisible-threats.html>
 - Canada, 2015a. Addressing Climate Change and Air Quality <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/archive/sustainable-development/2015-progress-report/climate-change-air-quality.html> (accessed Feb 3, 2019)
 - Canada, 2015b. Symptoms of West Nile virus. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/west-nile-virus/symptoms-west-nile-virus.html> (accessed Feb 17, 2019)
 - Canada 2017a. Air Quality Health Index <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/air-quality-health-index.html> (accessed Feb 3, 2019)
 - Canada 2017b. Symptoms of Lyme disease. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/lyme-disease/symptoms-lyme-disease.html> (accessed Feb 17, 2019)
 - Canada 2018a. Climate change and health: Health Effects. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/climate-change-health.html#a5> (accessed Feb 27, 2019)
 - Canada 2018b. Surveillance of Lyme disease. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/lyme-disease/surveillance-lyme-disease.html> (accessed Feb 17, 2019)
 - Canada 2018c. Surveillance of West Nile virus. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/west-nile-virus/surveillance-west-nile-virus.html#s1> (accessed Feb 17, 2019)
 - Canada 2018d. Climate Change/Canada's action on climate change/Women and climate change [accessed March 1 2019]. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/women.html>
 - Canada 2018e. Climate Change and Public Health Fact Sheets <https://www.canada.ca/en/public-health/services/health-promotion/environmental-public-health-climate-change/climate-change-public-health-factsheets.html>
 - Canada 2019a. Health Effects of Air Pollution. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/air-quality/health-effects-indoor-air-pollution.html> (accessed Feb 7 and Mar 2, 2019)
 - Canada 2019b. Indigenous Services Canada. Ending long term drinking water advisories. Water in First Nations Communities. <https://www.sac-isc.gc.ca/eng/1506514143353/1533317130660>
 - CBC News 2006. Kashechewan: Water Crisis in Northern Ontario. Posted Nov 9 2006 <https://www.cbc.ca/news2/background/aboriginals/kashechewan.html>
 - CBC News Posted August 8, 2018. Smoke from B.C. wildfires prompts air quality advisories across Alberta. <https://www.cbc.ca/news/canada/edmonton/smoke-from-b-c-wildfires-prompts-air-quality-advisories-across-alberta-1.4777625>
 - CBC News Posted Jun 11, 2008. Pangnirtung in State of Emergency During Heavy Floods. <https://www.cbc.ca/news/canada/north/pangnirtung-in-state-of-emergency-during-heavy-floods-1.725661> (accessed Feb 5 2019)
 - CBC News Posted July 23 2011. More than 100 Wildfires Burn in Northern Ontario. <https://www.cbc.ca/news/canada/toronto/more-than-100-wildfires-burn-in-northern-ontario-1.976223> (accessed Feb 8 2019)
 - CBC News Posted Sept. 20 2015. Five years later looking back at Hurricane Igor. <https://www.cbc.ca/news/canada/newfoundland-labrador/5-years-later-looking-back-at-hurricane-igor-1.3234312>
 - Chen, C. C., Jenkins, E., Epp, T., Waldner, C., Curry, P. S., & Soos, C. (2013). Climate change and West Nile virus in a highly endemic

- ic region of North America. *International journal of environmental research and public health*, 10(7), 3052-71. doi:10.3390/ijerph10073052 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3734476/>
- ClimateAtlasofCanada, version1(4April2018)<https://climateatlas.ca> (accessed February -March 2019)
 - Climate Telling 2017, "An Indigenous community portal for climate change and health" <http://www.climatecalling.info> (accessed Feb 27 2019)
 - Cunsolo Willox, A., Stephenson, E., Allen, J. et al. *Reg Environ Change* (2015) 15: 169. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0630-z> <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10113-014-0630-z#citeas>
 - Curtis, S., Fair, A., Wistow, J., Val, D. V., & Oven, K. (2017). Impact of extreme weather events and climate change for health and social care systems. *Environmental health: a global access science source*, 16(Suppl 1), 128. doi:10.1186/s12940-017-0324-3
 - Dale Dominey-Howes, Andrew Gorman-Murray & Scott McKinnon (2014) Queering disasters: on the need to account for LGBTI experiences in natural disaster contexts, *Gender, Place & Culture*, 21:7, 905-918, DOI: 10.1080/0966369X.2013.802673 <https://doi.org/10.1080/0966369X.2013.802673>
 - Dominique F. Charron, M. Kathleen Thomas, David Waltner-Toews, Jeffery J. Aramini, Tom Edge, Robert A. Kent, Abdel R. Maarouf & Jeff Wilson (2004) VULNERABILITY OF WATERBORNE DISEASES TO CLIMATE CHANGE IN CANADA: A REVIEW, *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 67:20-22, 1667-1677, DOI: 10.1080/15287390490492313 Pages 1667-1677 | Published online: 12 Aug 2010
 - Drebot MA, Jones S, Grolla A, Safronetz D, Strong JE, Kobinger G, Lindsay RL. National Microbiology Laboratory, Public Health Agency of Canada, Winnipeg, MB. Hantavirus pulmonary syndrome in Canada: An overview of clinical features, diagnostics, epidemiology and prevention. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v41i06a02>
 - Doyon, B., Belanger, D. and Gosselin, P. (2008). The Potential Impact of Climate Change on Annual and Seasonal Mortality for Three Cities in Quebec, Canada. *Int. J. Health. Geogr.*, 7, 23-35. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2410102/>
 - Ebi, K., Campbell-Lendrum, D., Wynn, A., The 1.5 Health Report – Synthesis on Health and Climate Science in the IPCC SR1.5 https://www.who.int/global-change/181008_the_1_5_healthreport.pdf?ua=1
 - Environment Canada and Climate Change Canada (ECCC). 2013. <https://ec.gc.ca/ouragans-hurricanes/default.asp?lang=En&n=2A6E3A33-1>
 - ECCC. Climate Trends and Variations Bulletin <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/science-research-data/climate-trends-variability/trends-variations.html> (accessed Feb 7, 2019)
 - ECCC. Climate Trends and Variations Bulletin – Annual 2017 <https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/climate-change/trends-variations/updated-autumn-2017---summer-2018/5999-090-Annual%20EN2%20edited%203Dec2018.pdf>
 - Environment and Climate Change Canada (ECCC). 2018a. Changes in Temperature [https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/basics/trends-projections/changes-temperature.html](https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/canadian-centre-climate-services/basics/trends-projections/changes-temperature.html)
 - Environment and Climate Change Canada (ECCC). 2018b. Canada's top 10 weather stories of 2018. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/top-ten-weather-stories/2018.html>
 - Environment and Climate Change Canada (ECCC). 2019. Personal Correspondence. March 5, 2019. Melissa MacDonald, Environment and Climate Change Canada.
 - Environics Research Group (ERG) 2017. Public Perceptions of Climate Change and Health. Final Report. Prepared by Environics Research Group. Prepared for Health Canada. For more information on this report: info@hc-sc.gc.ca
 - Eyzaguirre, Jimena. Climate Change and Canada: An untapped opportunity to advance gender equality? Canadian Women's Health Network. Fall/Winter 2008/09 Volume 11, number 1. <http://www.cwhn.ca/en/print/node/39364>
 - First Nations Wildfire Evacuation Partnership. 2019. Wildfire evacuation experiences of Sandy Lake First Nation. [Accessed on line Feb 11 2019] https://www.eas.ualberta.ca/awe/files/TwoPager_Sandy_Lake_First_Nation.pdf
 - Ford J. D. (2012). Indigenous health and climate change. *American journal of public health*, 102(7), 1260-6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3477984/>
 - Furgal, C., & Seguin, J. (2006). Climate change, health, and vulnerability in Canadian northern Aboriginal communities. *Environmental health perspectives*, 114(12), 1964-70.
 - Gasmi S, Ogden NH, Lindsay LR, Burns S, Fleming S, Badcock J, Hanan S, Gaulin C, Leblanc MA, Russell C, Nelder M, Hobbs L, Graham-Derham S, Lachance L, Scott AN, Galanis E, Koffi JK. BC Surveillance for Lyme disease in Canada: 2009-2015. *Can Commun Dis Rep*. 2017;43(10):194-9. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v43i10a01>
 - Global News posted August 18, 2018. Safe bet Alberta will be impacted by B.C. wildfire smoke in future. <https://globalnews.ca/news/4395785/alberta-air-quality-bc-wildfire-smoke/>
 - Global News posted August 19, 2018. Air quality in nearly a dozen B.C. communities 'very high risk' on Sunday. <https://globalnews.ca/news/4396436/bc-air-quality-risk/>
 - Global News posted on August 20, 2018. Smokiest summer on record in Calgary: Environment Canada. <https://globalnews.ca/news/4398690/2018-the-smokiest-summer-on-record-in-calgary-environment-canada/>
 - Global News posted August 23, 2018. Smoke from B.C. wildfires impacted parts of Saskatchewan. <https://globalnews.ca/news/4401825/smoke-bc-wildfires-saskatchewan-air-quality>
 - Gosselin, P., Bélanger, D., Lapaige, V., & Labbé, Y. (2011). The burgeoning field of transdisciplinary adaptation research in Quebec (1998-): a climate change-related public health narrative. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 4, 337-48.
 - Hansen, A., Bi, P., Nitschke, M., Ryan, P,

- Pisaniello, D., & Tucker, G. (2008). The effect of heat waves on mental health in a temperate Australian city. *Environmental health perspectives*, 116(10), 1369-75.
- Harper, S. L., Edge, V. L., Ford, J., Willox, A. C., Wood, M., IHACC Research Team, RICG, ... McEwen, S. A. (2015). Climate-sensitive health priorities in Nunatsiavut, Canada. *BMC public health*, 15, 605. doi:10.1186/s12889-015-1874-3 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4489362/>
 - Hayes, K., Blashki, G., Wiseman, J., Burke, S., & Reifels, L. (2018). Climate change and mental health: risks, impacts and priority actions. *International journal of mental health systems*, 12, 28. doi:10.1186/s13033-018-0210-6 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5984805/>
 - Hayes, K., & 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. doi:10.3390/ijerph15091806 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6164893/#B20-ijerph-15-01806>
 - Health Canada, 2008. Human Health in a Changing Climate: A Canadian Assessment of Vulnerabilities and Adaptive Capacity http://publications.gc.ca/collections/collection_2008/hc-sc/H128-1-08-528E.pdf
 - Health Canada 2015 Food Safety for Vulnerable Populations. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/food-safety-vulnerable-populations.html>
 - Health Canada, 2017. Health Impacts of Air Pollution in Canada. An estimate of premature mortalities http://publications.gc.ca/collections/collection_2018/sc-hc/H144-51-2017-eng.pdf
 - Health Care Without Harm. 2018. Safe Haven in the Storm. Protecting lives and margins with climate-smart health care <https://noharm-uscanada.org/sites/default/files/documents-files/5146/Safe%20Haven.pdf>
 - Hiroshi Nukui, Sanae Midorikawa, Michio Murakami, Masaharu Maeda, Akira Ohtsuru; Mental health of nurses after the Fukushima complex disaster: a narrative review, *Journal of Radiation Research*, Volume 59, Issue suppl_2, 1 April 2018, Pages ii108–ii113, <https://doi.org/10.1093/jrr/rry020>
 - Institut national de sante publique Quebec (INSPQ) 2012. Literature Review of Urban Heat Island Mitigation Strategies 2009. Government of Quebec 2012.
 - Institut national de sante publique Quebec (INSPQ) 2014. Health Impacts of Particles from Forest Fires. Government of Quebec 2014. https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1793_Health_Impacts_Forest_Fires.pdf
 - Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2014. Climate Change 2014 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Part A: Global and Sectoral Aspects: Working Group II Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. Cambridge: Cambridge University Press. Doi:10.1017/CBO9781107415379
 - Kosatsky, T. (2010): Hot day deaths, summer 2009: what happened and how to prevent a recurrence; *British Columbia Medical Journal*, v. 52, no. 5, p. 261.
 - Kosatsky, T., Henderson, S. B., & 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), 2367-71.
 - Kovacs, P. and Thistlethwaite, J. (2014): Industry; in Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation, (ed.) F.J. Warren and D.S. Lemmen; Government of Canada, Ottawa, ON, p. 135-158.
 - KPMG 2016. Wood Buffalo Wildfire. Post Incident Assessment Report. Prepared by KPMG for the Alberta Emergency Management Agency. <https://www.alberta.ca/assets/documents/Wildfire-KPMG-Report.pdf>
 - Kulkarni, M. A., Berrang-Ford, L., Buck, P. A., Drebot, M. A., Lindsay, L. R., & Ogden, N. H. (2015). Major emerging vector-borne zoonotic diseases of public health importance in Canada. *Emerging microbes & infections*, 4(6), e33. doi:10.1038/emi.2015.33
 - Lake, I. R., & Barker, G. C. (2018). Climate Change, Foodborne Pathogens and Illness in Higher-Income Countries. *Current environmental health reports*, 5(1), 187-196. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5876342/>
 - Lake, I.R. (2017). Food-borne disease and climate change in the United Kingdom. *Environmental Health* 201716 (Suppl 1) :117. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0327-0>
 - Lancet 2018. The 2018 report of the Lancet Countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries to come. Nick Watts, et al., *Lancet* 2018; 392: 2479–514 Published Online November 28, 2018 [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32594-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32594-7)
 - Patrick A. Leighton, Jules K. Koffi, Yann Pelcat, L. Robbin Lindsay and Nicholas H. Ogden, *Journal of Applied Ecology*, 2012, 49, 457-464 Predicting the speed of tick invasion: an empirical model of range expansion for the Lyme disease vector *Ixodes scapularis* in Canada. 2012. <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2664.2012.02112.x>
 - Lemmen, D.S., Johnston, M., Ste-Marie, C. and Pearce, T. (2014): Natural Resources; in Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation, (ed.) F.J. Warren and D.S. Lemmen; Government of Canada, Ottawa, ON, p. 65-98.
 - Lemmen, D.S., Warren, F.J., Lacroix, J., and Bush, E., editors (2008): From Impacts to Adaptation: Canada in a Changing Climate 2007; Government of Canada, Ottawa, ON, 448 p.
 - Lindsay LR. Present state of common vector-borne diseases in Canada. *Can Comm Dis Rep* 2016;42:200-1. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v42i10a03>
 - Malik, M., Stranberg, R., Meunier, M., Donaldson, S. (2018). Poster: Heat Health - Addressing Adaptation. Climate Change and Innovation Bureau. Health Canada. Ottawa.
 - Martinez, G.S., Berry, P., Balbus, J., Hodgson,

- T., Salazar, M. Chapter 5: (2018) The Global Adaptation Gap, In United Nations Environment Programme. The Adaptation Gap. United Nations Environment Programme.
- Martínez-Solanas, È., López-Ruiz, M., Wellenius, G. A., Gasparri, A., Sunyer, J., Benavides, F. G., & Basagaña, X. (2018). Evaluation of the Impact of Ambient Temperatures on Occupational Injuries in Spain. *Environmental health perspectives*, 126(6), 067002. doi:10.1289/EHP2590
 - Mikkonen, J., & Raphael, D. (2010). *Social Determinants of Health: The Canadian Facts*. Toronto: York University School of Health Policy and Management. <http://www.thecanadianfacts.org/>
 - Moffat, H., and Struck, S., Water-borne Disease Outbreaks in Canadian Small Drinking Water Systems. (2011). National Collaborating Centre for Environmental Health. http://www.nccch.ca/sites/default/files/SDWS_Water-borne_EN.pdf
 - Molinari, N. A., Chen, B., Krishna, N., & Morris, T. (2017). Who's at Risk When the Power Goes Out? The At-home Electricity-Dependent Population in the United States, 2012. *Journal of public health management and practice* : JPHMP, 23(2), 152-159.
 - Moudrak, N., Feltsmate, B., Venema, H., Osman, H. 2018. Combating Canada's Rising Flood Costs: Natural infrastructure is an underutilized option. Prepared for Insurance Bureau of Canada. Intact Centre on Climate Adaptation, University of Waterloo. <http://assets.ibc.ca/Documents/Resources/IBC-Natural-Infrastructure-Report-2018.pdf>
 - National Collaborating Centre for Environmental Health (NCCEH). Marine Shellfish Poisoning 2017. <http://www.nccch.ca/environmental-health-in-canada/health-agency-projects/marine-shellfish-poisoning>
 - The National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS). A Human Health Perspective on Climate Change: A Report Outlining the Research Needs on the Human Health Effects of Climate Change. Interagency Working Group on Climate Change and Health. *Environmental Health Perspectives*. www.niehs.nih.gov/climate-report https://www.cdc.gov/climateandhealth/pubs/hhcc_final_508.pdf [accessed March 1 2019]
 - Natural Resources Canada (NRCAN) 2018a. Case Studies in Floodplain Mapping. Volume 1. 2018 http://ftp.maps.canada.ca/pub/nrcan_rncan/publications/ess_sst/306/306436/gip_118_en.pdf
 - Natural Resources Canada (NRCAN) 2017a. Growing Season <https://www.nrcan.gc.ca/forests/climate-change/forest-change/18470>
 - Natural Resources Canada (NRCAN) 2017b. Wildland Fire Evacuation in Canada. Christianson, A., 2017 <https://www.cif-ifc.org/wp-content/uploads/2017/10/20171101-E-Lecture.pdf>
 - Natural Resources Canada (NRCAN). 2018b. Indicator. Forest Fires. <https://www.nrcan.gc.ca/forests/report/disturbance/16392>
 - Newfoundland and Labrador 2013. Climate Change Projections for Newfoundland and Labrador Late 20th Century to Mid 21st Century - Summary Presentation June 2013, Office of Climate Change, Energy Efficiency and Emissions Trading
 - Nickell, L. A., Crighton, E. J., Tracy, C. S., Al-Enazy, H., Bolaji, Y., Hanjrah, S., Hussain, A., Makhoul, S., ... Upshur, R. E. (2004). Psychosocial effects of SARS on hospital staff: survey of a large tertiary care institution. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 170(5), 793-8.
 - Nova Scotia 2014, Climate Change Nova Scotia. Health Impacts. <https://climatechange.novascotia.ca/adapting-to-climate-change/impacts/health>
 - The Honourable Dennis R. O'Connor. Report of the Walkerton Inquiry. Part 1. The Events of May 2000 and Related Issues. Government of Ontario. 2002
 - Nicholas H. Ogden; Climate change and vector-borne diseases of public health significance, *FEMS Microbiology Letters*, Volume 364, Issue 19, 16 October 2017, fnx186, <https://doi.org/10.1093/femsle/fnx186>
 - Ogden NH. Vector-borne disease, climate change and urban design. *Can Comm Dis Rep* 2016;42:202. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v42i10a04>
 - Ogden NH, Koffi JK, Pelcat Y, Lindsay LR. Environmental risk from Lyme disease in central and eastern Canada: a summary of recent surveillance information. (2014) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29769885>
 - Ontario Power Authority, "Ontario Electricity Demand 2012 Annual Long Term Outlook" (presentation, 2012) slides 14-15, 21, 22, online: cms.powerauthority.on.ca/sites/default/files/news/Q2-2012LoadForecast.pdf.
 - Ontario 2016a. Ontario Ministry of Health and Long-Term Care: A Harmonized Heat Warning and Information System for Ontario, 2016
 - Ontario 2016b. Ontario Ministry of Health and Long-Term Care: Ontario Climate Change and Health Modelling Study. 2016. © Queen's Printer for Ontario, 2016. Printed in Ontario, Canada
 - Ouranos 2015. Summary of the Synthesis on Climate Change Knowledge in Quebec. 2015 Edition. Montreal, Québec : Ouranos, 13 p. https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/Synthesis_Summary.pdf
 - Pfister, G. G., S. Walters, J.-F. Lamarque, J. Fast, M. C. Barth, J. Wong, J. Done, G. Holland, and C. L. Bruyère (2014), Projections of future summertime ozone over the U.S., *J. Geophys. Res. Atmos.*, 119, 5559 – 5582, doi:10.1002/2013JD020932. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/2013JD020932>
 - Portier CJ, et al., 2010. A Human Health Perspective On Climate Change: A Report Outlining the Research Needs on the Human Health Effects of Climate Change. Research Triangle Park, NC: Environmental Health Perspectives/National Institute of Environmental Health Sciences. doi:10.1289/ehp.1002272 Available: www.niehs.nih.gov/climate-report
 - Prairies Adaptation Research Collaborative (PARC). Summary Document No.08-01. Cli-

- mate Change Impacts on Canada's Prairie Provinces 2007. <http://www.parc.ca/saskadapt/cc-research-highlights/ccia-research-prairies.html> (accessed Feb 10 2019)
- Public Health Agency of Canada (PHAC) 2010. The Burden of Diabetes in Atlantic Canada, 2010. Produced by Audrey Layes for the Public Health Agency of Canada, Atlantic Regional Office
 - Public Health Agency of Canada (PHAC) 2016. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/food-borne-illness-canada/yearly-food-borne-illness-estimates-canada.html>
 - Public Health Agency of Canada (PHAC) 2018a. Climate Change, Forest Fires and Your Health <https://www.canada.ca/en/public-health/services/health-promotion/environmental-public-health-climate-change/climate-change-public-health-factsheets-forest.html> (accessed Feb 6, 2019)
 - Public Health Agency of Canada (PHAC) 2018b. Notifiable Disease Online <http://diseases.canada.ca/notifiable/charts-list> (accessed Feb 4, 2019)
 - Public Health Agency of Canada (PHAC) 2018c. Key Health Inequalities in Canada: A National Portrait <https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/science-research-data/key-health-inequalities-canada-national-portrait-executive-summary.html>
 - Public Health Ontario (PHO) 2015. Extreme Weather – The Fallout After the Storm. 2015. <https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/ohp-extreme-weather.pdf?la=en>
 - Public Safety Canada (PSC) 2019a. Canadian Disaster Database [internet – accessed Feb 27 2019]. Ottawa, ON.,
 - Public Safety Canada (PSC) 2019b. Emergency Management Strategy for Canada – Towards a Resilient 2030. Her Majesty the Queen in Right of Canada. 2019
 - Ravesteijn, B., van Kippersluis, H., & van Doorslaer, E. (2013). The contribution of occupation to health inequality. *Research on economic inequality*, 21, 311-332.
 - Reid CE, Brauer M, Johnston FH, Jerrett M, Balmes JR, Elliott CT. 2016. Critical review of health impacts of wildfire smoke exposure. *Environ Health Perspect* 124:1334-1343; <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1409277>
 - Romero-Lankao, P., J.B. Smith, D.J. Davidson, N.S. Diefenbaugh, P.L. Kinney, P. Kirshen, P. Kovacs, and L. Villers Ruiz, 2014: North America. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, 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, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1439-1498.
 - Rudolph, L., Harrison, C., Buckley, L. & North, S. (2018). *Climate Change, Health, and Equity: A Guide for Local Health Departments*. Oakland, CA and Washington D.C., Public Health Institute and American Public Health Association. https://www.apha.org/-/media/files/pdf/topics/climate/climate_health_equity.ashx?la=en&hash=14D2F64530F1505EAE7AB16A9F9827250EAD6C79
 - Sahni et al., 2015. Vanita Sahni, MHSc, Allison N. Scott, MSc, Marie Beliveau, MSc, Marie Varughese, MSc, Douglas C. Dover, MSc, James Talbot, MD, PhD. Public health surveillance response following the southern Alberta floods, 2013. *Can J Public Health* 2016;107(2):e142-e148 doi: 10.17269/CJPH.107.5188. <https://journal.cpha.ca/index.php/cjph/article/viewFile/5188/3394>
 - Sandifer, P. A., Knapp, L. C., Collier, T. K., Jones, A. L., Juster, R. P., Kelble, C. R., Kwok, R. K., Miglarese, J. V., Palinkas, L. A., Porter, D. E., Scott, G. I., Smith, L. M., Sullivan, W. C., ... Sutton-Grier, A. E. (2017). A Conceptual Model to Assess Stress-Associated Health Effects of Multiple Ecosystem Services Degraded by Disaster Events in the Gulf of Mexico and Elsewhere. *GeoHealth*, 1(1), 17-36. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6309401/>
 - Sandy Lake First Nation. 2011. <http://sandylake.firstnation.ca/?q=public-statement-1-fire-and-evacuation-july-25-2011>
 - Sarkar A, Hanrahan M, and Hudson A. (2015). Water quality in Aboriginal communities in Labrador: a study of the Southern Inuit community of Black Tickle. Memorial University of Newfoundland, St John's, NL, Canada. https://www.mun.ca/harriscentre/reports/Sarkar_Water_12_13_Final.pdf
 - Semenza, J. C., Herbst, S., Rechenburg, A., Suk, J. E., Höser, C., Schreiber, C., & Kistemann, T. (2011). Climate Change Impact Assessment of Food- and Waterborne Diseases. *Critical reviews in environmental science and technology*, 42(8), 857-890.
 - Sellers, Sam. University of Washington. Climate change and gender in Canada: a review. 2018. Women's Environment and Development Organization. <https://wedo.org/wp-content/uploads/2018/04/GGCA-CA-RP-07.pdf>
 - Short, E. E., Caminade, C., & Thomas, B. N. (2017). Climate Change Contribution to the Emergence or Re-Emergence of Parasitic Diseases. *Infectious diseases*, 10, 1178633617732296. doi: 10.1177/1178633617732296
 - Spinney, Jennifer & Pennesi, Karen. (2013). When the river started underneath the land: Social constructions of a 'severe' weather event in Pangnirtung, Nunavut, Canada. *Polar Record*. 49. 10.1017/S0032247412000320. https://www.researchgate.net/publication/259435712_When_the_river_started_underneath_the_land_Social_constructions_of_a_'severe'_weather_event_in_Pangnirtung_Nunavut_Canada/download
 - Sierra-Heredia, C., North, M., Brook, J., Daly, C., Ellis, A. K., Henderson, D., Henderson, S. B., Lavigne, É., ... Takaro, T. K. (2018). Aeroallergens in Canada: Distribu-

- tion, Public Health Impacts, and Opportunities for Prevention. *International journal of environmental research and public health*, 15(8), 1577. doi:10.3390/ijerph15081577
- Smith, K.R., A. Woodward, D. Campbell-Lendrum, D.D. Chadee, Y. Honda, Q. Liu, J.M. Olwoch, B. Revich, and R. Sauerborn, 2014: Human health: impacts, adaptation, and co-benefits. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 709-754.
 - Stieb DM, Judek S, van Donkelaar A, Martin RV, Brand K, Shin HH, Burnett RT, Smith-Doiron M. 2015. Estimated public health impact of changes in fine particle air pollution in Canada, 2000-2011. *Can J Public Health* 106(6): 362-368.
 - Tak, S., Driscoll, R., Bernard, B., & West, C. (2007). Depressive symptoms among firefighters and related factors after the response to Hurricane Katrina. *Journal of urban health : bulletin of the New York Academy of Medicine*, 84(2), 153-61.
 - Taylor et al., 2013. Marsha Taylor, Lorraine McIntyre, Mark Ritson, Jason Stone, Roni Bronson, Olga Bitzikos, Wade Rourke, Eleni Galanis Outbreak of Diarrhetic Shellfish Poisoning Associated with Mussels, British Columbia, Canada. *Mar. Drugs* 2013, 11(5), 1669-1676; doi:10.3390/md11051669
 - Teufel, B., Diro, G.T., Whan, K. et al. *Clim Dyn* (2017) 48: 2881. <https://doi.org/10.1007/s00382-016-3239-8>. Investigation of the 2013 Alberta flood from weather and climate perspectives
 - Toews, Erin 2018. Canadian Healthcare Facilities – *Journal of Canadian Healthcare Engineering Society*. Volume 38, Issue1. Winter/Spring 2017/2018, pg 28-3 https://issuu.com/riccardo11/docs/chf_winter_2017-2018
 - Toronto Star, July 18, 2018. Quebec Bureau. Montreal. Allan Woods. More than 90 deaths now linked to heat wave in Quebec
 - van der Leun, J.C., Piacentini, R.D., de Grujil, F.R., Climate change and human skin cancer. *Photochem. Photobiol. Sci.*, 2008, 7, 730-733 <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2008/pp/b719302e#!divAbstract>
 - Vescovi, L., Rebetez, M., Rong, F. 2005. Assessing public health risk due to extremely high temperature events: Climate and social parameters.
 - Warren, F.J. and Lemmen, D.S., editors (2014): *Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation*; Government of Canada, Ottawa, ON, 286p. https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2014/pdf/Full-Report_Eng.pdf
 - Weather Network 2014. www.theweathernetwork.com/news/articles/a-look-back-at-devastating-hurricane-igor/13153
 - Wen Qi Gan; Lillian Tamburic; Hugh Davies; Paul Demers; Mieke Koehoorn; Michael Brauer; Changes in Residential Proximity to Road Traffic and the Risk of Death From Coronary Heart Disease. *Epidemiology*. 21(5):642-649, SEP 2010. DOI: 10.1097/EDE.0b013e3181e89f19
 - World Health Organization (WHO). 2019a. Stratospheric ozone depletion, ultraviolet radiation and health https://www.who.int/global-change/ozone_uv/en/ (Accessed Feb 7 2019)
 - World Health Organization (WHO) 2019b. Determinants of Health <https://www.who.int/hia/evidence/doh/en/> (accessed March 3, 2019)
 - World Meteorological Organization (WMO), Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2018, Global Ozone Research and Monitoring Project-Report No. 58, 588 pp., Geneva, Switzerland, 2018.
 - Yi Wang, Edward McBean and Bahram Gharabaghi (2018). Increased Risks of Waterborne Disease Outbreaks in Northern Ontario due to Climate Change. GHD Limited; University of Guelph. DOI: 10.14796/JWMM.C436
 - Yusa, A., Berry, P., Cheng, J. J., Ogden, N., Bonsal, B., Stewart, R., and Waldick R., (2015) Climate Change, Drought and Human Health in Canada. *Int J Environ Res Public Health*, 12(7), 8359-412. DOI: 10.3390/ijerph120708359. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26193300>
 - Zheng, H., Drebot, M. A., & Coulthart, M. B. (2014). West Nile virus in Canada: ever-changing, but here to stay. *Canada communicable disease report = Releve des maladies transmissibles au Canada*, 40(10), 173-177. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5864456/>



**308- 192 Spadina Avenue
Toronto, ON M5T 2C2**

www.cape.ca

Twitter: [@CAPE_Doctors](https://twitter.com/CAPE_Doctors) Facebook: [@capedoctors](https://www.facebook.com/capedoctors)