



CHAPITRE 10

Adaptation et résilience des systèmes de santé

LA SANTÉ DES CANADIENS ET DES CANADIENNES DANS
UN CLIMAT EN CHANGEMENT : FAIRE PROGRESSER NOS
CONNAISSANCES POUR AGIR



Santé
Canada

Health
Canada

Canada



Auteur principal

Peter Berry, Santé Canada

Contributeurs

Paddy Enright, Santé Canada et Université de Waterloo

Linda Varangu, Coalition canadienne pour un système de santé écologique

Shanaya Singh, Santé Canada

Céline Campagna, Institut national de santé publique du Québec et Centre Terre, Eau, Environnement de l'Institut national de la recherche scientifique

Pierre Gosseil, Institut national de santé publique du Québec et Centre Terre, Eau, Environnement de l'Institut national de la recherche scientifique

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

Denise Thomson, Université de l'Alberta

Jérôme Ribesse, Synergie Santé Environnement

Susan Elliott, Université de Waterloo

Suggestion de citation

Berry, P., Enright, P., Varangu, L., Singh, S., Campagna, C., Gosselin, P., Demers-Bouffard, D., Thomson, D., Ribesse, J., et Elliott, S. (2022). Adaptation et résilience des systèmes de santé. Dans P. Berry et R. Schnitter (éd.), [*La santé des Canadiens et des Canadiennes dans un climat en changement : faire progresser nos connaissances pour agir*](#). Ottawa (Ontario) : gouvernement du Canada.



Table des matières

Résumé	764
Messages clés	764
10.1 Introduction	767
10.2 Méthodologie et approche	769
10.2.1 Niveaux actuels d'adaptation des autorités sanitaires canadiennes	769
10.2.2 Possibilités et obstacles à l'adaptation en matière de santé au Québec	770
10.2.3 Avantages accessoires pour la santé des mesures d'atténuation des gaz à effet de serre	770
10.3 Adaptation sanitaire pour protéger les Canadiens et les Canadiennes	771
10.3.1 Intervenants dans le domaine de l'adaptation sanitaire	771
10.3.2 Processus d'adaptation sanitaire	772
10.3.3 Défis et possibilités associés à l'adaptation sanitaire	780
Encadré 10.1 Adaptation préventive pour protéger les enfants des risques climatiques dans les terrains de jeux	784
10.3.4 Efficacité de l'adaptation sanitaire	785
Encadré 10.2 Renforcement de la résilience climatique du centre médical du Texas	786
10.3.5 État de l'adaptation sanitaire	788
10.3.5.1 Adaptation par les autorités sanitaires régionales et locales au Canada	795
Encadré 10.3 Adaptation sanitaire à Arviat, au Nunavut	797
Encadré 10.4 Trousse sur les changements climatiques pour les professionnels de la santé canadiens	798
10.3.5.2 La santé dans les plans et les stratégies liés aux changements climatiques	800
10.3.5.3 Leçons tirées de l'expérience québécoise	807
10.3.5.4 Adaptation sanitaire à l'échelle individuelle	808
10.4 Vulnérabilité du système de santé et résilience face aux effets des changements climatiques	810
10.4.1 Vulnérabilité du système de santé	810
10.4.2 Impacts économiques des effets des changements climatiques sur la santé et les systèmes de santé	822
Encadré 10.5 Répercussions des feux de forêt de 2017 et de 2018 sur les systèmes de santé de la Colombie-Britannique	823
10.5 Systèmes de santé résilients face aux changements climatiques	824



Encadré 10.6 Résilience des établissements de soins de santé face aux changements climatiques – Regional General Hospital de Nanaimo (Colombie-Britannique)	831
10.6 Avantages accessoires pour la santé des mesures d'adaptation et d'atténuation des émissions de GES	832
Encadré 10.7 Outil d'aide à la décision afin de transformer l'environnement bâti pour des collectivités plus saines	833
Encadré 10.8 Réduction des GES et renforcement de la résilience climatique au Réseau universitaire de santé	837
10.7 Lacunes en matière de connaissances	839
10.8 Conclusion	842
10.8.1 Intensification de l'adaptation sanitaire	843
10.8.2 Leadership autochtone et collaboration	843
10.8.3 Collaboration avec d'autres secteurs	844
10.8.4 Une stratégie nationale d'adaptation sanitaire	844
10.9 Références	846

Résumé

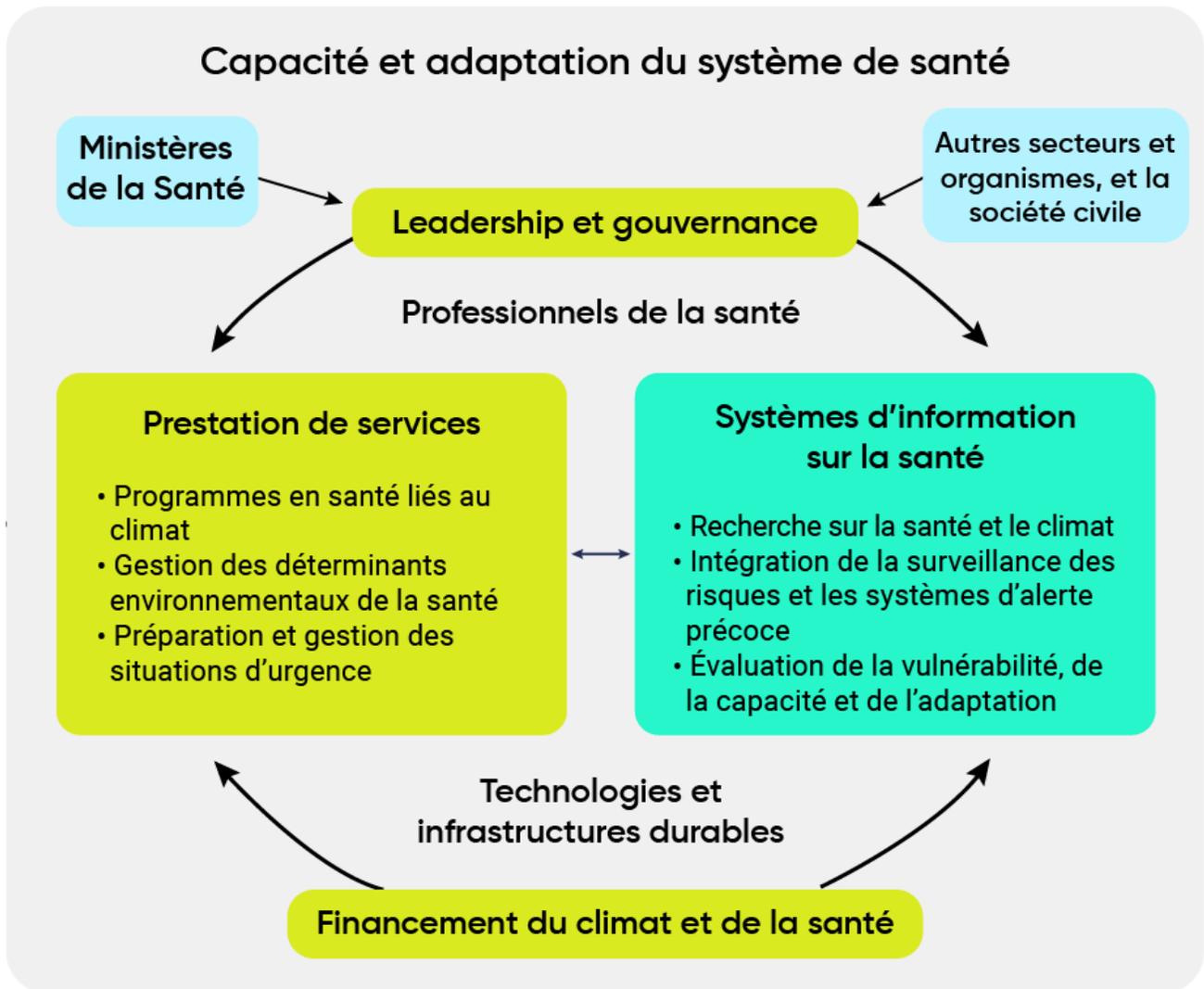
Les changements climatiques ont une incidence sur la santé des Canadiens et des Canadiennes et sur leurs systèmes de santé. Les inondations, incendies de forêt, événements de chaleur extrême et tempêtes violentes des dernières années ont eu des impacts sur les établissements de santé et ont perturbé les soins dispensés aux personnes qui en avaient besoin. Les mesures d'adaptation telles que l'évaluation des risques et des vulnérabilités, les systèmes intégrés de surveillance et d'alerte, la formation des professionnels de la santé et l'éducation du public peuvent aider à préparer les Canadiens et les Canadiennes et à renforcer la résilience des systèmes de santé aux changements climatiques. Des efforts bien conçus pour s'adapter aux effets des changements climatiques et réduire les émissions des gaz à effet de serre (GES) à l'intérieur et à l'extérieur du secteur de la santé peuvent avoir des avantages accessoires énormes et à court terme pour la santé. De nombreuses autorités sanitaires au Canada multiplient les efforts d'adaptation. Toutefois, les efforts déployés sont inégaux d'un bout à l'autre du pays et l'adaptation doit être rapidement intensifiée pour protéger la santé alors que le Canada continue de se réchauffer.

Messages clés

- Les changements climatiques ont d'ores et déjà des répercussions sur la santé et sur les systèmes de santé au Canada; ces répercussions s'aggraveront si les points faibles actuels ne sont pas corrigés et si les lacunes d'adaptation en matière de santé ne sont pas comblées.
- Les efforts déployés pour s'adapter aux changements climatiques (en se concentrant sur leurs impacts sur la santé) peuvent réduire considérablement les impacts actuels et futurs sur les Canadiens et les Canadiennes, les collectivités et les systèmes de santé.
- Les répercussions des changements climatiques sur la santé imposent aux Canadiens et aux Canadiennes un fardeau économique important qui ne cessera d'augmenter si des mesures d'adaptation efficaces ne sont pas prises.
- Les autorités sanitaires du Canada prennent une panoplie de mesures d'adaptation aux changements climatiques, mais tardent encore à prendre des mesures concrètes en matière de changements climatiques et de santé afin de faire face aux risques croissants pour les Canadiens et les Canadiennes.
- De nombreuses autorités sanitaires ne tiennent pas compte des principaux facteurs de vulnérabilité pour des groupes de population précis et, par conséquent, n'abordent peut-être pas certains aspects importants de l'adaptation pour les personnes touchées de manière disproportionnée, comme les Premières Nations, les Inuits et les Métis, les populations racialisées, les personnes âgées, les femmes et les personnes ayant un statut socio-économique inférieur.
- Les Canadiens et les Canadiennes doivent se préparer davantage aux effets des changements climatiques. Nombreux sont ceux qui doivent encore prendre les mesures nécessaires pour se protéger et protéger leurs proches des risques croissants pour la santé.



- Les autorités sanitaires doivent prendre des mesures pour créer des systèmes de santé plus résilients face aux changements climatiques. Il faut donc voir à ce qu'elles restent opérationnelles lorsqu'elles sont menacées par des aléas et demeurent durables à long terme. C'est l'un des moyens les plus efficaces pour protéger la santé et le bien-être humains contre les effets du changement climatique. Les mesures d'adaptation doivent être déployées avec rapidité et robustesse si l'on veut réduire les impacts actuels et futurs sur la santé.
 - La protection des Canadiens et des Canadiennes contre les changements climatiques nécessite un engagement auprès des leaders autochtone et les partenariats avec les Autochtones dans le cadre des efforts de recherche et d'adaptation, notamment en engageant un dialogue concret avec les peuples autochtones ainsi qu'en reconnaissant le savoir autochtone et en l'utilisant de manière respectueuse.
 - Il est possible d'obtenir des avantages accessoires considérables pour la santé lorsque les décideurs d'autres secteurs (p. ex., l'alimentation en eau, le transport, l'énergie, le logement, l'aménagement urbain, l'agriculture et la conservation) favorisent la santé et l'équité en santé grâce à la conception et à la prise de mesures d'adaptation aux changements climatiques et d'atténuation des émissions de GES.
 - Des mesures énergiques de réduction des GES sont nécessaires pour protéger les Canadiens et les Canadiennes, leurs collectivités et leurs systèmes de santé contre les changements climatiques. Le secteur de la santé peut faire preuve de leadership en réduisant son empreinte carbone et en améliorant la durabilité environnementale tout en renforçant la résilience aux impacts futurs des changements climatiques.
-



Voies d'exposition des Canadiens et des Canadiennes aux risques associés aux changements climatiques. Source: Adapté from OMS, 2022, Working paper on measuring climate resilience of health systems; Haines & Ebi, 2019.

10.1 Introduction

Des recherches scientifiques récentes ont révélé que des hausses de température à l'échelle mondiale, même modérées, pouvaient entraîner des impacts climatiques encore plus graves sur les sociétés, y compris sur la santé et les systèmes de santé (Hoegh-Guldberg et coll., 2018; Ebi et coll., 2019). Ces constatations, jumelées à l'objectif de l'Accord de Paris consistant « à renforcer les capacités d'adaptation, à accroître la résilience aux changements climatiques et à réduire la vulnérabilité à ces changements » (CCNUCC, 2015, page 9), ont sensibilisé davantage les responsables du secteur de la santé à l'importance des mesures d'adaptation afin de contrer les impacts des changements climatiques sur la santé.

Haines et Ebi (2019, page 271) soutiennent que les changements climatiques causent des blessures, des maladies et des décès, et que les risques devraient augmenter considérablement avec l'intensification des changements climatiques et menacer par le fait même la santé de millions de personnes s'il n'y a pas rapidement d'investissements supplémentaires dans les domaines de l'adaptation et de l'atténuation. Les menaces croissantes pour la santé des Canadiens et des Canadiennes que posent la variabilité actuelle du climat et les changements climatiques futurs, tel qu'on le mentionne dans d'autres chapitres de la présente évaluation, exigent que les autorités sanitaires et les Canadiens et les Canadiennes eux-mêmes se préparent proactivement aux impacts.

Les mesures d'adaptation qui donnent une longueur d'avance sur les effets croissants du climat sur les écosystèmes, l'infrastructure, les collectivités et les systèmes de santé ne devront pas s'en tenir à une approche étagée de la transformation. L'adaptation transformationnelle s'attaque directement aux facteurs de risque, y compris à ceux liés à la vulnérabilité sous-jacente, et contribue à la capacité d'adaptation et à la résilience tout en améliorant l'équité sociale et l'autonomisation des femmes (Crump et coll., 2019). Le terme « résilience », dans le présent chapitre, fait référence à la « capacité des systèmes sociaux, économiques ou écologiques à faire face aux événements dangereux, tendances ou perturbations, à y réagir et à se réorganiser de façon à conserver leurs fonctions essentielles, leur identité et leur structure, tout en maintenant leurs facultés d'adaptation, d'apprentissage et de transformation » (GIEC, 2014, page 5). Pour agir efficacement en faveur de la protection de la santé, il faut également que les autorités sanitaires et leurs partenaires étendent rapidement les interventions qui ont fait leurs preuves (Ebi, 2016; Patz et Thomson, 2018).

Les évaluations scientifiques antérieures ont permis de mieux comprendre les liens qui existent entre la température, le climat et la santé des Canadiens et des Canadiennes, de saisir la façon dont le réchauffement continu et rapide du climat et sa variabilité accrue pourraient accroître les risques, ainsi que les mesures nécessaires pour protéger les populations. Elles ont également fait ressortir que la résilience des systèmes de santé et la volonté des décideurs de prendre les mesures d'adaptation nécessaires détermineront en grande partie si, et dans quelle mesure, les changements climatiques futurs perturberont les collectivités et nuiront à la santé et à la qualité de vie (Berry, 2008).

Les conclusions propres au processus d'adaptation et aux mesures mises en œuvre par les Canadiens et les Canadiennes et les systèmes de santé sont les suivantes (Berry, 2008; Berry et coll., 2014a) :

- Certaines régions ont défini les rôles et les responsabilités en matière d'adaptation des services de santé au Canada.

- Des autorités sanitaires de tous les ordres de gouvernement et des organismes bénévoles ont adopté de nombreuses mesures d'adaptation, y compris dans certains cas l'intégration de l'information sur les changements climatiques dans les programmes et les politiques actuels.
- L'efficacité des mesures d'adaptation est peu connue.
- Le caractère inadéquat des efforts d'adaptation existants et de la capacité de faire face aux risques en plus de l'exposition générale aux aléas climatiques témoigne d'une grande vulnérabilité aux effets des changements climatiques sur la santé.
- Les systèmes de santé des communautés autochtones sont vulnérables aux impacts des changements climatiques et la capacité d'adaptation et de protection de la santé pose des défis importants¹.
- Selon les tendances projetées en matière de santé, de démographie et de climat, la vulnérabilité continuera de s'intensifier.
- Faute d'efforts accrus pour s'adapter, les services de santé et les services sociaux subiront des pressions croissantes attribuables aux changements climatiques, comme les événements météorologiques extrêmes et les catastrophes.
- D'importantes possibilités d'adaptation découlent de l'intérêt croissant et de la sensibilisation aux menaces que représentent les changements climatiques, de nouveaux outils pour élaborer les mesures nécessaires et de la capacité des Canadiens et des Canadiennes de modifier leurs comportements et leurs pratiques architecturales pour s'adapter aux conditions climatiques changeantes.
- Si l'aménagement du territoire, l'aménagement des infrastructures, la préparation d'urgence, la gestion de l'environnement, la planification du transport et les activités d'adaptation au climat ne comportent pas de volet sur la santé, la vulnérabilité des Canadiens et des Canadiennes aux effets des changements climatiques sur la santé augmentera.
- Les impacts des changements climatiques peuvent dépasser les seuils des systèmes de santé et des systèmes connexes actuels (p. ex., la capacité de pointe, la conception de l'infrastructure), qui ont été conçus en fonction d'hypothèses de stabilité du climat formulées il y a plusieurs décennies.
- La probabilité croissante d'impacts cumulatifs et irréversibles signifie qu'il pourrait y avoir des limites à l'adaptation et à la capacité de protéger les personnes et les collectivités contre certains impacts sur la santé.
- Les autorités sanitaires de tous les ordres de gouvernement devront adapter leurs mesures d'adaptation en raison des différences qui existent sur le plan des tendances démographiques et sanitaires, des ressources et des compétences, de la prestation des soins de santé et des services sociaux, de l'infrastructure et de l'aménagement de la collectivité.

1 Le terme « autochtone » est utilisé dans le présent chapitre pour désigner collectivement les premiers habitants du Canada et leurs descendants, y compris les Premières Nations, les Inuits et les Métis selon la définition de l'article 35 de la *Loi constitutionnelle de 1982*. Dans la mesure du possible, des distinctions claires sont faites entre ces trois groupes distincts et reconnus par la Constitution. Toutefois, les auteurs ont fait certaines généralisations en fonction du nombre et de la nature des citations utilisées (p. ex. l'utilisation du terme « peuples autochtones » désigne plus d'un groupe autochtone) et dans les cas où il peut y avoir des expériences partagées.

- Bon nombre d'autorités sanitaires et de responsables de la gestion des urgences doivent se mobiliser et entamer une planification proactive pour contrer les impacts des changements climatiques. Il faut faire preuve de leadership et prendre des mesures multisectorielles dans ce dossier pour améliorer la préparation des Canadiens et des Canadiennes.

Le présent chapitre passe en revue l'évolution des connaissances depuis 2012 pour s'appuyer sur ces résultats. Il examine les impacts actuels de la variabilité du climat et des changements climatiques sur les systèmes de santé au Canada et l'état de l'adaptation des autorités sanitaires et des Canadiens et des Canadiennes. Les possibilités d'accroître la résilience des individus, des collectivités et des systèmes de santé ainsi que les obstacles à ces efforts sont examinés afin de soutenir les efforts des responsables de la santé pour se préparer aux impacts futurs. À partir des constatations et des recommandations des évaluations nationales précédentes, ainsi que d'autres sources, le chapitre analyse si des progrès ont été réalisés en matière de préparation du secteur de la santé au Canada aux impacts des changements climatiques.

10.2 Méthodologie et approche

Un certain nombre de projets de recherche ont été commandés pour la rédaction du présent chapitre, y compris des études sur :

- les niveaux actuels d'adaptation des autorités sanitaires canadiennes;
- les possibilités et les obstacles à l'adaptation en matière de santé au Québec;
- les avantages accessoires pour la santé des mesures d'atténuation des gaz à effet de serre (GES).

10.2.1 Niveaux actuels d'adaptation des autorités sanitaires canadiennes

Un sondage en ligne a été mené dans les deux langues officielles pour connaître l'état des mesures prises par les autorités sanitaires canadiennes dans le but de prévenir les impacts des changements climatiques, y réagir et s'y adapter et pour évaluer la capacité d'adaptation et la vulnérabilité des systèmes de santé au Canada. L'enquête a examiné les risques climatiques les plus fréquemment abordés par les autorités sanitaires, les populations jugées les plus à risque et les activités d'adaptation en cours. Au total, 219 participants représentant des autorités sanitaires locales, provinciales, territoriales et nationales du Canada ont été invités à répondre au sondage en ligne. La collecte des données de ce sondage a eu lieu du 17 janvier au 13 mars 2019 (huit semaines). Au total, 80 réponses ont été reçues, soit 7 des provinces atlantiques, 11 du Québec, 34 de l'Ontario, 13 des provinces des Prairies et 15 de la Colombie-Britannique et des territoires.

10.2.2 Possibilités et obstacles à l'adaptation en matière de santé au Québec

Étant donné que la province de Québec a été la première au Canada à adopter un programme très complexe sur les changements climatiques et la santé, cette étude s'est penchée sur le niveau d'adaptation aux changements climatiques du secteur de la santé au Québec afin de comprendre les facteurs qui peuvent favoriser l'adoption par les organismes d'une perspective liée aux changements climatiques, surtout un volet d'adaptation. Afin de déterminer les facteurs qui ont pu contribuer à l'adaptation aux changements climatiques dans le secteur de la santé au Québec, les auteurs ont fait une analyse documentaire et tenu des entrevues avec des représentants de la communauté de la santé. L'analyse documentaire, qui a été effectuée en mai 2019, a fait ressortir les éléments qui facilitent la mise en œuvre de mesures d'adaptation aux changements climatiques par les institutions publiques ou qui lui nuisent, et les résultats ont servi de base aux questions d'entrevue. Il s'agissait d'un examen exploratoire de la documentation puisque l'évaluation de la qualité et la rigueur méthodologique des études sélectionnées n'allaient pas assez loin pour que l'examen soit qualifié de systématique. Les moteurs de recherche EBSCOhost de Web of Science et Google Scholar ont été utilisés pour la recherche.

Les entrevues ont eu lieu entre juillet 2019 et novembre 2019. Les participants à l'étude provenaient de plusieurs régions de la province et occupaient diverses fonctions dans le secteur de la santé ayant des liens avec les changements climatiques. Au total, les auteurs ont interviewé 49 personnes, dont 25 représentants de 16 des 18 régions sanitaires du Québec. La majorité des personnes interviewées travaillaient dans le domaine de l'hygiène du milieu, alors que d'autres œuvraient dans les secteurs de la santé au travail, des maladies infectieuses, de la promotion, de la surveillance, de la construction et de la sécurité civile. Sept responsables de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), sept représentants du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et deux personnes du ministère de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques ont également été interviewés. Au total, huit représentants des Centres intégrés de santé et des services sociaux (CISSS) et des Centres intégrés universitaires de santé et des services sociaux (CIUSSS) ont également participé à l'étude.

10.2.3 Avantages accessoires pour la santé des mesures d'atténuation des gaz à effet de serre

Cette étude a examiné les données probantes des avantages ou des risques accessoires pour la santé découlant des technologies d'atténuation des GES, particulièrement au Canada. Une analyse documentaire a fourni des renseignements de base sur les connaissances actuelles en matière d'avantages ou de risques accessoires pour la santé. Les articles retenus ont ensuite été examinés par titre et résumés en fonction d'un critère d'inclusion établi. Les documents devaient porter sur les technologies ou les politiques connues d'atténuation des changements climatiques, la façon dont elles réduisent ou atténuent les GES, les polluants à courte durée de vie ayant un effet sur le climat ou la pollution atmosphérique, et sur au moins un avantage ou risque accessoire correspondant pour la santé humaine. Ils comprenaient des articles revus par les pairs et publiés dans des revues spécialisées, des rapports et des livres. L'analyse n'a pas inclus d'articles de synthèse,

mais ces derniers ont servi à fournir l'information de base. L'analyse documentaire structurée a été effectuée de juillet à octobre 2018 à partir des bases de données électroniques EMBASE, MEDLINE et Global Health.

10.3 Adaptation sanitaire pour protéger les Canadiens et les Canadiennes

10.3.1 Intervenants dans le domaine de l'adaptation sanitaire

Les mesures visant à aider les populations à se préparer aux impacts des changements climatiques peuvent réduire considérablement les risques pour la santé liés à l'évolution des changements climatiques (Smith et coll., 2014; Campbell-Lendrum et coll., 2015; Ebi et coll., 2018a; OMS, 2018c; Haines et Ebi, 2019). Les autorités sanitaires comptent des années d'expérience et de données probantes sur les mesures servant à contrer les effets pour la santé de la pollution de l'air et de l'eau, des aliments contaminés, des maladies à transmission vectorielle, de l'appauvrissement de la couche d'ozone et des événements météorologiques extrêmes (p. ex., les épisodes de chaleur extrême, les tempêtes de verglas et les ouragans) (Frumkin et coll., 2008; Séguin, 2008; OMS, 2013; Ebi et del Barrio, 2017).

La préparation aux effets des changements climatiques sur la santé exige qu'une panoplie d'intervenants de la société, à de multiples échelles temporelles et géographiques, tiennent compte des facteurs et des mécanismes de rétroaction complexes de l'ensemble environnement-humain (Crump et coll., 2019). Les intervenants dans le domaine de l'adaptation comprennent les Canadiens et Canadiennes comme tels (tous les Canadiens et les Canadiennes, mais particulièrement ceux les plus à risque d'être touchés) (voir le chapitre 9 : Changements climatiques et équité en santé et le chapitre 2 : Changements climatiques et santé des Autochtones du Canada), les décideurs du secteur de la santé faisant partie ou non du gouvernement, les professionnels de la santé et des services sociaux (p. ex., les médecins, infirmières, fournisseurs de soins à domicile, travailleurs sociaux et pharmaciens), les responsables d'autres secteurs de la santé (p. ex., l'alimentation en eau) et les chercheurs. L'adaptation du secteur de la santé englobe les mesures prises par les responsables de la santé, en collaboration avec ceux d'autres domaines, pour comprendre, évaluer et aider à prévenir les impacts des changements climatiques sur la santé, en particulier ceux des populations les plus à risque, et pour s'y préparer. Elle comprend la conception, la mise en œuvre, la surveillance et l'évaluation de mesures précises visant à réduire les risques pour la santé (Ebi et Semenza, 2008), ainsi que les mesures plus générales servant à accroître la résilience des systèmes de santé aux changements climatiques. Les programmes, les politiques et les mesures sont plus efficaces à court et à long terme s'ils s'attaquent également aux inégalités et s'ils améliorent la santé générale de la population, deux éléments qui permettent de créer des citoyens et des collectivités résilients face aux changements climatiques.

10.3.2 Processus d'adaptation sanitaire

Aux fins de la planification en matière d'adaptation, les autorités sanitaires mettent souvent l'accent sur l'atténuation des risques prioritaires pour la santé de la population associés à des aléas climatiques précis existants (p. ex., la mise au point de systèmes d'alerte et d'intervention en cas de chaleur [SAIC], la surveillance de l'apparition de nouvelles maladies à transmission vectorielle, les mesures visant à réduire les risques liés à la fumée des feux de forêt) ou à des aléas pour la santé à l'avenir. L'adaptation sanitaire et le renforcement de la résilience ne doivent pas s'en tenir à une simple adaptation réactive qui vise principalement à atténuer les préjudices immédiats causés par un impact climatique particulier. L'adaptation réactive mène souvent à une plus grande vulnérabilité face à des menaces climatiques de plus en plus graves. En revanche, l'adaptation sanitaire et le renforcement de la résilience offrent aux autorités sanitaires un moyen de saisir l'occasion que présentent les changements climatiques (Watts et coll., 2018) pour améliorer l'équité et l'efficacité des systèmes de santé. Cela peut passer par l'élaboration et la mise en œuvre de changements systémiques et par le raffinement des mesures ciblées, comme les systèmes d'alerte précoce, y compris les SAIC. De telles mesures renforcent le capital social et les réseaux (p. ex., un système de jumelage pour vérifier si les voisins ont besoin d'aide) et éliminent les obstacles au traitement et au rétablissement pendant et après les événements climatiques pour les populations défavorisées.

L'adaptation en matière de santé est plus efficace lorsqu'elle est préventive et proactive, étant donné que le climat continue de changer au Canada à un rythme de plus en plus rapide, ce qui augmente les risques pour la santé, dont certains peuvent surprendre les autorités sanitaires ou perturber et mettre en péril leurs activités. Elle s'appuie également sur des données probantes et est axée sur l'avenir afin d'inclure des mesures qui protègent les populations contre des risques sanitaires projetés plus graves qui pourraient survenir plus tôt que prévu. Les processus itératifs pour la gestion des risques liés à l'adaptation (p. ex., évaluations régulières de la vulnérabilité et de l'adaptation en matière de changements climatiques et de santé, évaluation de l'efficacité de l'adaptation, partenariats avec les Autochtones, mobilisation des intervenants) contribuent à faire en sorte que les mesures d'adaptation tiennent compte de l'incertitude quant au moment, à la gravité et à la portée géographique des impacts climatiques futurs, y compris la possibilité de risques non linéaires pour la santé (Ebi et coll., 2016a; Hess et Ebi, 2016; Ebi et del Barrio, 2017). Les risques non linéaires pour la santé découlent de impacts climatiques beaucoup plus graves qui, bien que constituant des événements peu probables, sont susceptibles d'avoir de très lourdes conséquences. On a estimé que l'événement de chaleur extrême qui a touché le nord-ouest des États-Unis et la Colombie-Britannique en juillet 2021, et qui a probablement coûté la vie à plus de 700 personnes dans cette province (Roffel, 2021), est un événement qui survient une fois par millénaire (Philip et coll., 2021).

Les connaissances sur la façon dont les autorités sanitaires abordent l'adaptation se sont améliorées (Lesnikowski, 2011; Paterson et coll., 2012; Ebi et del Barrio, 2017). Les plans et les mesures d'adaptation efficaces en matière de santé tiennent compte des éléments suivants :

- Le processus d'adaptation d'une administration découle et se nourrit d'une sensibilisation accrue et d'une meilleure connaissance des risques climatiques pour la santé (Lesnikowski, 2011; Eyzaguirre et Warren, 2014).

- Les autorités sanitaires nationales et internationales et les établissements de recherche font des changements climatiques une priorité et accordent un financement adéquat pour permettre de comprendre les facteurs complexes des résultats en matière de santé dans les systèmes environnementaux, sociaux et humains (Ebi et coll., 2016b).
- Des activités préparatoires (p. ex., le renforcement de la capacité, le suivi, la surveillance et la recherche) précèdent et justifient souvent les mesures d'adaptation concrètes (p. ex., l'échange d'information, l'aménagement de l'infrastructure, la technologie et l'innovation, la gestion et la planification, l'élaboration de politiques, les transferts de ressources et le soutien financier) (Lesnikowski, 2011; Shah et coll., 2018).
- Les mesures d'adaptation en matière de santé reposent sur les connaissances scientifiques et le savoir autochtone² acquis au moyen d'une évaluation de la vulnérabilité du secteur de la santé et de l'adaptation aux changements climatiques ou d'autres activités d'acquisition du savoir (Shin et Ha, 2012; OMS, 2013; Berry et coll., 2018; Watts et coll., 2018).
- Les activités d'adaptation sanitaire conçues et mises en œuvre tiennent compte des liens avec les mesures accessoires d'atténuation des GES (ACT, 2018), car il y a d'énormes possibilités d'accroître les avantages sanitaires accessoires des mesures et de réduire les risques possibles pour la santé (Haines et coll., 2009; Martinez et coll., 2018; Haines & Ebi, 2019).
- Les mesures d'adaptation visant à protéger la santé sont intégrées aux politiques, aux plans, aux programmes et aux budgets existants; elles sont itératives et font l'objet d'une surveillance régulière de leur efficacité et des possibilités d'amélioration grâce à la gestion adaptative (Ebi, 2011a; OMS, 2013; Wheeler et Watts, 2018). Le climat et d'autres déterminants importants des résultats en matière de santé (p. ex., les systèmes de santé et la démographie) continueront de changer et de créer ainsi un avenir incertain (Sellers et Ebi, 2017).
- Les mesures d'adaptation sanitaire sont plus efficaces lorsqu'elles visent à renforcer la résilience du réseau de santé et à s'attaquer aux causes profondes de la vulnérabilité, et lorsqu'elles envisagent de maximiser les avantages accessoires pour la santé publique et l'équité en santé. Elles sont mentionnées au cours de consultations communautaires auprès d'un éventail de partenaires qui sont grandement exposés aux risques climatiques ou qui n'ont pas la capacité de s'adapter. Ces populations peuvent comprendre les Premières Nations, les Inuits et les Métis, les femmes, les personnes vivant avec un handicap, les aînés, les immigrants, les personnes à faible revenu, les communautés de langue officielle en situation minoritaire, les personnes travaillant à l'extérieur, les personnes exposées à la pollution de l'environnement, les personnes déjà atteintes d'une maladie, les personnes sans assurances, les résidents de logements sociaux, les réfugiés, les ménages monoparentaux, les étudiants, les personnes en situation d'itinérance et les jeunes enfants (Gould et Rudolph, 2015; Deas et coll., 2017; Dodd et coll., 2018; NASEM, 2018).
- Les mesures d'adaptation portent délibérément et particulièrement sur les impacts des changements climatiques (Dupuis et Biesbroek, 2013) et s'efforcent de réduire les risques dus aux aléas climatiques actuels ainsi que les impacts futurs plus graves et plus fréquents, ce qui comprend la possibilité d'événements cumulés et en série (Sellers et Ebi, 2017; Glasser, 2019).

2 Le chapitre 2 : Changements climatiques et santé des Autochtones du Canada présente une analyse de la contribution du savoir autochtone à la réponse aux risques sanitaires posés par les changements climatiques.

- Les autorités sanitaires adoptent, en matière d'adaptation, une approche visant l'ensemble des systèmes de santé afin de cerner et d'aborder les vulnérabilités existantes à tous les niveaux et de renforcer la résilience des systèmes de santé face aux changements climatiques afin de résister aux effets possibles sur les établissements de santé (OMS, 2015; Balbus et coll., 2016; Ebi et coll., 2018b).
- La collaboration entre de nombreux secteurs qui soutiennent et maintiennent les déterminants de la santé (p. ex., le logement social, les gestionnaires des systèmes d'approvisionnement en eau) est nécessaire pour se préparer avec succès aux effets des changements climatiques sur la santé.

La figure 10.1 présente un cadre qui fait ressortir les étapes que doivent franchir les décideurs du domaine de la santé lorsqu'ils planifient l'adaptation aux risques climatiques, d'après une évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation en matière de changements climatiques et de santé. Le tableau 10.1 propose, en fonction de ce cadre, des indicateurs de l'adaptation afin de rendre des systèmes de santé résilients face aux changements climatiques pour le Canada.

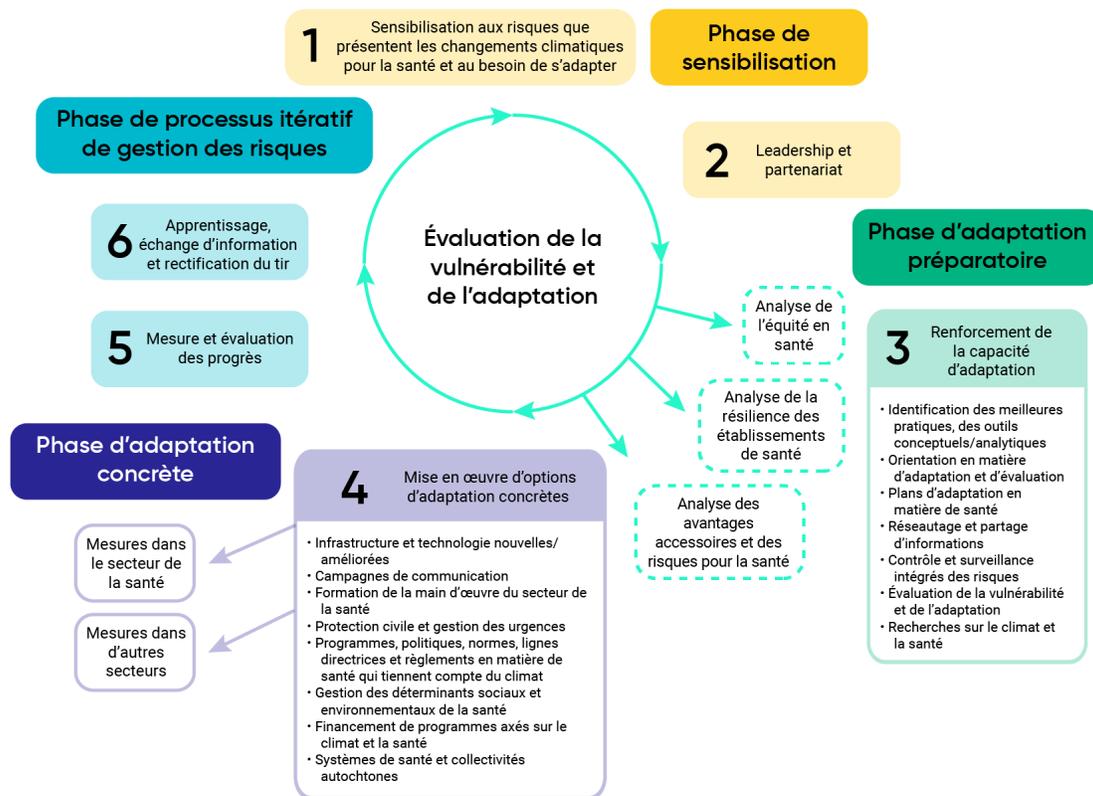


Figure 10.1 Cadre d'évaluation et d'adaptation afin de rendre des systèmes de santé résilients face aux changements climatiques.

Tableau 10.1 Exemples d'indicateurs de l'adaptation afin de rendre des systèmes de santé résilients face aux changements climatiques

PHASE D'ADAPTATION	MESURE D'ADAPTATION	EXEMPLES D'INDICATEUR ³
Phase de sensibilisation	Campagnes de communication	<p>Intérêt pour les campagnes de communication sur les changements climatiques et la santé (p. ex., visionnement de pages ou de vidéos, changements de comportement observables)</p> <p>Information sur les changements climatiques et la santé figurant sur les sites Web des autorités sanitaires (p. ex., impacts des changements climatiques sur la santé et suggestions de changements de comportement qui pourraient réduire les résultats néfastes sur la santé)</p> <p>Nombre de projets de recherche sur les changements climatiques et la santé réalisés par rapport à des administrations homologues dont les résultats ont été diffusés</p> <p>Couverture médiatique des enjeux liés aux changements climatiques et à la santé</p> <p>Participation sur les médias sociaux en ce qui concerne les enjeux liés aux changements climatiques et à la santé</p>
Phase d'adaptation préparatoire	Leadership et partenariat	<p>Proportion d'administrations (collectivités, provinces, territoires et régions) ayant des plans d'action sur les changements climatiques qui comprennent des mesures de protection de la santé</p> <p>Proportion d'administrations (collectivités, provinces, territoires et régions) ayant des bureaux ou centres spécialisés en matière de changements climatiques et de santé</p> <p>Nombre d'intervenants clés (p. ex., autorités responsables de l'alimentation en eau, groupes de logement communautaire, résidences-services et commissions scolaires) qui ont intégré l'information sur les changements climatiques et la santé dans les évaluations des risques</p>

3 Dans la mesure du possible, les indicateurs devraient être mesurables ou quantifiables, bien que dans certains cas, l'information qualitative puisse être plus utile aux utilisateurs des connaissances. Dans tous les cas, les indicateurs devraient refléter les progrès accomplis vers l'atteinte d'un objectif significatif. Il pourrait être nécessaire d'adapter les exemples d'indicateurs afin de refléter les objectifs et les réalités des administrations.



PHASE D'ADAPTATION	MESURE D'ADAPTATION	EXEMPLES D'INDICATEUR ³
Phase d'adaptation préparatoire (suite)	Évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation	<p>Proportion d'autorités sanitaires locales, provinciales, territoriales et nationales qui ont évalué l'adaptation et la vulnérabilité en matière de changements climatiques et de santé</p> <p>Proportion de politiques d'adaptation et d'atténuation locales, provinciales, territoriales et nationales comportant une évaluation des répercussions sur la santé</p>
	Surveillance et suivi intégrés des risques	<p>Proportion d'autorités sanitaires locales, provinciales, territoriales et nationales dotées d'outils intégrés de détection précoce et de systèmes de surveillance servant à déterminer l'évolution des risques et des effets sur la santé (voir par exemple le chapitre 6 : Maladies infectieuses)</p> <p>Proportion d'autorités sanitaires locales, provinciales, territoriales et nationales dotées de systèmes d'alerte précoce pour les événements météorologiques extrêmes et les éclosions (p. ex., sécheresses, inondations, zoonoses et maladies à transmission vectorielle)</p>
	Recherches sur le climat et la santé	<p>Programme national coordonné de recherche sur les changements climatiques et la santé</p> <p>Nombre de programmes et de réseaux de recherche sur les changements climatiques et la santé</p> <p>Nombre de publications universitaires sur les changements climatiques et la santé par rapport aux administrations homologues</p> <p>Achèvement de la formation sur l'analyse comparative fondée sur le sexe et le genre en ce qui concerne la recherche en santé</p>
Phase d'adaptation concrète	Formation et éducation de la main d'œuvre du secteur de la santé	<p>Proportion de programmes d'éducation et de formation des professionnels de la santé (p. ex., programmes des écoles de médecine, de sciences infirmières et de santé publique) qui offrent des cours sur les changements climatiques et la santé</p> <p>Proportion de professionnels de la santé (p. ex., médecins, infirmières, pharmaciens et responsables de la santé publique) qui ont reçu une formation sur la capacité en matière de changements climatiques</p>



PHASE D'ADAPTATION	MESURE D'ADAPTATION	EXEMPLES D'INDICATEUR ³
	Infrastructure et technologie nouvelles ou améliorées	<p>Proportion d'établissements de santé dotés de plans d'urgence (p. ex., capacité de pointe) pour le déploiement d'un personnel de santé suffisant en cas de perturbations graves</p> <p>Proportion d'établissements de santé qui ont effectué une évaluation de la résilience face aux changements climatiques</p> <p>Proportion d'établissements de santé ayant des programmes fondés sur la résilience face aux changements climatiques</p> <p>Proportion d'établissements de santé qui déclarent avoir adapté de nouvelles technologies et de nouveaux produits pour améliorer leur résilience</p>
Phase d'adaptation concrète (suite)	Systèmes de santé et collectivités autochtones	<p>Capacité de surveillance et d'alerte précoce pour les collectivités autochtones</p> <p>Disponibilité d'indicateurs des changements climatiques et de la santé complets, fiables et adaptés à la culture</p> <p>Accès au diagnostic et au traitement des problèmes de santé physique et mentale, y compris les maladies liées au climat</p> <p>Établissement d'un centre spécialisé en matière de changements climatiques et de santé au sein des autorités sanitaires régionales et nationales</p> <p>Connaissance et sensibilisation de la collectivité au sujet des impacts des changements climatiques sur la santé</p> <p>Main-d'œuvre en santé publique disponible et formée sur la recherche, la surveillance et l'adaptation associées aux changements climatiques et adaptées à la culture</p> <p>État de la sécurité et de la souveraineté alimentaires et hydriques</p> <p>Résilience des établissements de soins de santé dans les collectivités autochtones</p>



PHASE D'ADAPTATION	MESURE D'ADAPTATION	EXEMPLES D'INDICATEUR ³
	Financement des programmes axés sur le climat et la santé	<p>Financement local, provincial, territorial et national de la recherche sur les changements climatiques et la santé par enjeu, région et population (p. ex., Autochtones, personnes âgées, enfants et immigrants)</p> <p>Financement local, provincial, territorial et national des plans d'action, des stratégies et des mesures d'adaptation relatifs aux changements climatiques et à la santé</p> <p>Financement local, provincial, territorial et national de la capacité des organismes en matière de santé et de changements climatiques (p. ex., bureaux ou centres spécialisés en matière de changements climatiques et de santé)</p>
Phase d'adaptation concrète (suite)	Programmes, politiques, normes, lignes directrices et règlements en matière de santé qui tiennent compte du climat	<p>Proportion d'autorités sanitaires dont les programmes de santé publique portant sur les principaux risques et aléas climatiques sont fondés sur les projections climatiques les plus récentes</p> <p>Proportion d'autorités sanitaires dont les programmes de santé publique concernant les populations à risque (p. ex., enfants, personnes âgées, immigrants) sont fondés sur les projections climatiques les plus récentes</p> <p>Proportion de secteurs importants pour la santé (p. ex., industrie, énergie, agriculture, logement, urbanisme, approvisionnement en eau et transport) qui intègrent des données sur les changements climatiques et la santé dans les plans, les stratégies et les mesures d'adaptation et d'atténuation des GES</p>
	Préparation aux situations d'urgence et gestion des urgences	<p>Proportion d'autorités sanitaires et d'établissements de santé locaux, provinciaux, territoriaux et nationaux ayant des plans d'urgence qui traitent des aléas climatiques et des risques croissants</p> <p>Proportion de stratégies locales, provinciales, territoriales et nationales de réduction des risques de catastrophe qui tiennent compte des risques pour la santé découlant des aléas liés au climat</p>



PHASE D'ADAPTATION	MESURE D'ADAPTATION	EXEMPLES D'INDICATEUR ³
Phase d'adaptation concrète (suite)	Gestion des déterminants sociaux et environnementaux de la santé	<p>Existence de plans locaux, provinciaux, territoriaux et nationaux rigoureux pour réduire les GES afin d'atteindre les cibles internationales convenues</p> <p>Établissement de systèmes de surveillance intégrés pour l'analyse des aléas environnementaux et des risques pour la santé liés aux changements climatiques</p> <p>Existence et application de normes réglementaires sur la qualité de l'air, la qualité de l'eau, les rejets de produits chimiques et l'élimination et la gestion des déchets</p> <p>Taux de sécurité alimentaire parmi les populations sensibles au climat</p> <p>Accès à des services qui appuient les déterminants environnementaux et sociaux de la santé (p. ex., accès à de l'eau salubre, logement adéquat, emploi, énergie et sécurité alimentaire) parmi les populations autochtones</p>
	Détermination des pratiques exemplaires et des outils conceptuels et analytiques	Nombre d'outils conçus et mis en œuvre pour appuyer les mesures d'adaptation en matière de santé
	Lignes directrices sur l'adaptation et l'évaluation	Conception et distribution aux autorités sanitaires de lignes directrices sur l'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation en matière de santé et de changements climatiques
	Plans d'adaptation sanitaire	Nombre de plans d'action ou de stratégies d'adaptation conçus en matière de santé et de changements climatiques
	Réseautage et échange d'information	Nombre de mécanismes de réseautage et d'échange d'information sur les changements climatiques et la santé (p. ex., communautés de pratique) utilisés pour favoriser l'adaptation sanitaire

PHASE D'ADAPTATION	MESURE D'ADAPTATION	EXEMPLES D'INDICATEUR ³
Phase de processus itératif de gestion des risques	Mesure et évaluation des progrès	<p>Proportion d'évaluations locales, provinciales, territoriales et nationales de la vulnérabilité et de l'adaptation en matière de santé et de changements climatiques qui ont été effectuées et qui comportent un plan de surveillance et d'évaluation</p> <p>Proportion d'autorités sanitaires locales, provinciales, territoriales et nationales qui ont réalisé, selon un calendrier en cours, plusieurs évaluations de la vulnérabilité et de l'adaptation en matière de santé et de changements climatiques</p> <p>Nombre d'autorités sanitaires locales, provinciales, territoriales et nationales dont les rapports réguliers au public incluent les indicateurs relatifs aux changements climatiques et à la santé</p>
	Apprentissage, échange d'information et rectification du tir	Existence d'initiatives locales, provinciales, territoriales et nationales d'information et de renforcement des connaissances sur les changements climatiques et la santé (p. ex., communautés de pratique), et participation à celles-ci

Source : Lesnikowski, 2011; Watts et coll., 2015; OMS, 2015; Elliot et coll., 2017

10.3.3 Défis et possibilités associés à l'adaptation sanitaire

Les décideurs en santé peuvent avoir de la difficulté à prendre des mesures d'adaptation aux changements climatiques s'ils ne disposent pas des technologies requises (p. ex., nouveaux vaccins, communications, échange de données), de l'information et des compétences (p. ex., projections des risques pour la santé, formation des autorités sanitaires), de l'infrastructure (p. ex., établissements de santé résilients face aux changements climatiques), des ressources et des dispositifs institutionnels (p. ex., un centre spécialisé pour les changements climatiques et la santé) (Frumkin, 2011). Les obstacles peuvent également être le manque d'autorité et de leadership pour l'action, l'étroitesse du cadre des interventions de santé publique qui n'agit pas sur les causes profondes de la vulnérabilité, les obstacles juridiques et les échecs dans la prise de décision collective (Ford et King, 2015; Gould et Rudolph, 2015). Certains systèmes de santé dans les collectivités rurales, éloignées et/ou autochtones sont déjà vulnérables et, par conséquent, menacés par des risques accrus liés aux répercussions des changements climatiques, comme des taux plus élevés de mortalité toutes causes confondues, une capacité de pointe moindre en cas d'urgence, un accès réduit aux établissements de santé et la difficulté de retenir les professionnels de la santé et d'accéder à des soins de santé spécialisés (DesMeules et Pong, 2006; Vodden et Cunsolo, 2021) (voir le chapitre 2 : Changements climatiques et santé des Autochtones du Canada). Les systèmes de santé et les collectivités disposant de

moins de ressources ont plus de difficulté à réagir aux impacts et à se rétablir de manière à protéger la santé des populations. Au Canada, les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux ont un rôle clé à jouer dans le soutien des activités de préparation des autorités sanitaires locales en renforçant les capacités par l'échange d'information, la coordination, la préparation et la diffusion de l'information scientifique, ainsi que les contributions financières (Austin et coll., 2019). Sans mesures solides pour réduire les GES, l'adaptation aux effets des changements climatiques devra être beaucoup plus grande et la capacité de protéger la santé sera beaucoup plus limitée (GIEC, 2014; Wheeler et Watts, 2018).

Aucun groupe de population ou région du Canada ne devrait assumer une partie déraisonnable des coûts associés aux impacts des changements climatiques sur la santé et la société. Les iniquités sociales existantes au sein d'une collectivité (p. ex., revenu, insécurité hydrique, insécurité alimentaire, disparités chroniques en matière de santé) et les taux plus élevés de maladie peuvent réduire la capacité d'adaptation de sous-populations spécifiques (PNUE, 2018; Friel, 2019). Les populations et les collectivités qui n'ont pas la capacité de planifier, d'intervenir et de se rétablir des effets des changements climatiques demeureront susceptibles d'être touchées de façon disproportionnée par les aléas climatiques (Berry et coll., 2014a; Crump et coll., 2019). Au Canada, il peut s'agir des collectivités rurales et éloignées, des peuples et des collectivités autochtones, des populations racialisées, des populations à faible revenu, des personnes à mobilité réduite, des personnes socialement isolées, des immigrants, des locataires, des personnes travaillant à l'extérieur, des communautés de langue officielle en situation minoritaire, des aînés et des personnes atteintes de maladies chroniques. Dans certains cas, les personnes peuvent être exposées à de multiples facteurs de vulnérabilité pouvant se recouper. Par exemple, les résidents des régions rurales et éloignées, en plus d'être plus exposés géographiquement à certains aléas climatiques (p. ex., les feux de forêt), sont plus susceptibles d'être âgés, de travailler à l'extérieur, d'avoir des revenus moyens plus faibles, d'avoir un accès moindre à Internet et d'avoir des taux plus élevés de problèmes de santé chroniques. Il faut des politiques et des programmes pour s'attaquer aux iniquités sociales existantes et aux causes profondes de la vulnérabilité, afin de prévoir les impacts des changements climatiques sur la santé (ICCC, 2021) (voir le chapitre 2 : Changements climatiques et santé des Autochtones du Canada; chapitre 9 : Changements climatiques et équité en santé).

D'autres difficultés d'adaptation peuvent se poser lorsque les efforts déployés par les décideurs pour contrer les effets des changements climatiques, à l'intérieur ou à l'extérieur du secteur de la santé, souffrent d'un manque de coordination ou d'une mauvaise planification conduisant à une maladaptation, augmentant ainsi involontairement la vulnérabilité d'autres secteurs, groupes sociaux ou systèmes (Austin et coll., 2016) (tableau 10.2)). Une information insuffisante et une connaissance limitée des compromis en matière de risque peuvent amener à la maladaptation ou amener les membres de la population à prendre des mesures d'adaptation insuffisantes pour se protéger et protéger leurs familles des effets sur la santé de multiples aléas climatiques. Par exemple, ils pourraient décider de faire de l'exercice pendant les périodes plus fraîches de la journée (p. ex., la nuit) ou se mettre à l'abri dans des zones ombragées pour réduire les risques de chaleur et ainsi être davantage exposés aux moustiques et aux tiques porteurs de maladies à transmission vectorielle (Hill, 2012). La plantation de végétaux comme des arbres du côté sud d'une maison pour refroidir le bâtiment peut ne pas convenir si les arbres produisent du pollen et sont situés près de la prise d'entrée d'air de la chaudière ou du climatiseur. Cette solution peut également être inadaptée si la végétation, y compris les feuilles et les branches tombées, n'est pas entretenue et ne fait qu'augmenter la présence de matériaux combustibles près d'une maison ou d'une structure rattachée à une maison, comme une clôture. Dans certains cas, la végétation peut également abriter des vecteurs de maladies. Les efforts visant à conserver

l'énergie en ouvrant les stores pour profiter de la lumière naturelle, dans la mesure du possible, peuvent accroître les risques de maladie liée à la chaleur. De même, l'utilisation d'installations pour se rafraîchir (p. ex., des centres communautaires, des piscines, des bibliothèques et des centres commerciaux) et de lieux publics pendant les phénomènes de chaleur extrême afin de protéger sa santé peut accroître les risques de contracter la COVID-19 s'il n'y a pas de distanciation physique, d'hygiène des mains et de mesures connexes (Shumake-Guillemot et coll., 2020).

La maladaptation aux changements climatiques augmente le risque que les décideurs en matière de santé soient prisonniers d'un cycle de gestion et de traitement de résultats de santé toujours plus négatifs au sein de la population. Des mesures mal conçues ou inadaptées peuvent également exacerber les iniquités existantes, par exemple, si les campagnes d'information publique et le financement font défaut (Paavola, 2017). Le tableau 10.2 donne des exemples d'actions inadaptées qui peuvent avoir une incidence sur la santé.

Tableau 10.2 Actions inadaptées possibles dans le cadre d'efforts de protection de la santé contre les impacts des changements climatiques

TYPE GÉNÉRAL D'ACTION INADAPTÉE	EXEMPLES POSSIBLES DANS LE SECTEUR DE LA SANTÉ
Incapacité à prévoir les climats futurs	Infrastructures sanitaires (p. ex., hôpitaux, réseaux d'eau potable) construites ou rénovées sans prévoir la résilience face aux climats futurs
Mesures d'adaptation ne tenant pas compte des impacts plus larges	Arbres producteurs de pollen pour réduire l'effet d'îlot de chaleur dans les zones urbaines Réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques se traduisant par des avantages minimes en matière de qualité
Conception de moyens de défense qui excluent d'autres approches, sans perspective d'équité en santé	Adaptation, dans d'autres secteurs, d'infrastructure ne maximisant pas les avantages accessoires pour la santé à court ou à long terme
Attendre d'autres renseignements, ou ne pas le faire, et finir par agir trop tôt ou trop tard	Attendre de meilleures prévisions et de meilleures données sur la santé pour compléter ou utiliser les résultats d'une évaluation des changements climatiques et de la santé, renonçant ainsi à la possibilité d'une adaptation proactive
Renoncer aux avantages à long terme en faveur de mesures d'adaptation immédiates	Mettre l'accent sur le traitement des résultats en matière de santé et des efforts insuffisants pour bâtir des collectivités saines et résilientes face au changements climatiques (p. ex., écologisation pour réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain)

TYPE GÉNÉRAL D'ACTION INADAPTÉE	EXEMPLES POSSIBLES DANS LE SECTEUR DE LA SANTÉ
Aléa moral	Encourager la prise de risques (p. ex., manque d'assurance, de filet de sécurité sociale, d'aide de secours), comme le déplacement vers une plaine inondable ou une zone urbaine à la jonction d'une zone forestière sujette aux feux de forêt
Adoption de mesures qui ne tiennent pas compte des relations locales, des traditions, du savoir autochtone ou des droits de propriété, menant ultimement à l'échec	Élaboration de plans d'adaptation sanitaire sans consultations générales ni participation de populations diversifiées et représentatives, menant à des mesures qui ne respectent pas les besoins culturels et les valeurs des personnes (p. ex., interventions imposées aux communautés autochtones)
Adoption de mesures qui favorisent un groupe par rapport à d'autres, directement ou indirectement, menant à une rupture et à d'éventuels conflits	Mise en œuvre d'adaptations sanitaires qui ne sont pas accessibles aux personnes à faible revenu ou aux personnes en situation d'itinérance (p. ex., pas de centres de rafraîchissement lors de vagues de chaleur dans les quartiers défavorisés, services sociaux non accessibles par le transport en commun)
Maintien de solutions traditionnelles qui ne sont plus appropriées	Incapacité d'élargir les systèmes de suivi et de surveillance pour détecter les risques sanitaires nouveaux ou émergents ou des maladies exotiques

Source : D'après Noble et coll. (2014)

Une adaptation robuste est possible grâce à la collaboration entre les responsables d'une gamme de secteurs (p. ex., santé, approvisionnement en eau, agriculture, énergie, logement, environnement, conservation, planification, transport, gestion des catastrophes et infrastructure) pour surveiller les répercussions des changements climatiques sur la santé, déterminer les populations à haut risque, éliminer les obstacles qui restreignent l'état de préparation (p. ex., pauvreté, logement et infrastructure inadéquats, communications inefficaces), atténuer l'incertitude par un plus grand nombre de recherches sur les impacts, informer la population et les décideurs sur les conséquences et les avantages possibles de la préparation, et financer les mesures requises (Séguin, 2008; OMS, 2010; Ebi, 2011; Frumkin, 2011; Ebi et del Barrio, 2016). Par exemple, des synergies techniques et opérationnelles peuvent être créées lorsque les autorités sanitaires et les responsables de la gestion des catastrophes collaborent pour améliorer la préparation et l'intervention en cas de catastrophe, communiquer les risques au public, entreprendre des évaluations des risques et de la vulnérabilité et renforcer la résilience du système de santé (Banwell et coll., 2018). Le cadre de sécurité civile pour le Canada tient compte des liens entre les changements climatiques et la gestion des urgences et des

avantages que présentent les approches multisectorielles de renforcement de la résilience (Sécurité publique Canada, 2017). À l'échelle individuelle, la préparation aux aléas climatiques et la prise de mesures pour éviter les menaces imminentes exigent de l'information sur les risques et les mesures de protection personnelle efficaces, des ressources pour agir et un réseau de soutien composé de membres de la famille ou d'amis, en particulier pour les personnes qui ont besoin d'aide.

Compte tenu des risques croissants et des impacts potentiellement graves sur la santé, les activités d'adaptation doivent être rapidement intensifiées en dehors des activités normales du ministère de la Santé (Ebi, 2016). L'encadré 10.1 fournit un exemple de collaboration relativement à l'adaptation entre les décideurs de la santé publique et ceux de l'infrastructure afin de réduire les risques liés aux changements climatiques qui touchent les enfants. La collaboration entre les secteurs aux fins de la conception, de la mise en œuvre et de la surveillance des mesures d'adaptation et d'atténuation des GES présente le grand avantage de pouvoir optimiser par ces mesures les avantages accessoires pour la santé (p. ex., amélioration de la santé mentale grâce à un capital social accru, réduction de l'obésité découlant de l'infrastructure active), tout en réduisant les risques possibles pour la santé (Cheng et Berry, 2013; OMS, 2018c) (voir la section 10.6 Avantages accessoires pour la santé des mesures d'adaptation et d'atténuation des émissions de GES).

Encadré 10.1 Adaptation préventive pour protéger les enfants des risques climatiques dans les terrains de jeux

En raison de leur physiologie et de leur dépendance à l'égard des fournisseurs de soins, les enfants courent un risque accru de maladie et de décès attribuables à la chaleur. L'aménagement d'aires de jeu extérieures plus sécuritaires pour les enfants grâce à des mesures de prévention peut réduire les risques pour la santé, surtout compte tenu du réchauffement climatique continu et de la fréquence accrue des épisodes de chaleur extrême. Dans le cadre d'une initiative plus générale du gouvernement du Canada visant à adapter l'infrastructure aux changements climatiques, le Conseil canadien des normes et Santé Canada se sont associés au National Program for Playground Safety (programme national pour la sécurité dans les terrains de jeux) pour élaborer des lignes directrices visant à améliorer la résilience climatique des terrains de jeux. Ces lignes directrices ont été incluses en annexe dans la norme de l'Association canadienne de normalisation sur les aires et les équipements de jeu pour enfants (CAN/CSA-Z614-14). La norme mise à jour appuie des options pratiques et fondées sur des données probantes pour que les municipalités, les fournisseurs de logements abordables et les écoles intègrent la dimension climatique lors de la construction de nouveaux terrains de jeux ou de la rénovation des terrains existants. Les changements de conception recommandés comprennent la plantation d'arbres d'ombrage, la sélection de matériaux plus froids pour les structures et les surfaces, ainsi que l'ajout de jeux d'eau. Les lignes directrices s'appliquent à toutes les saisons de jeu, en mettant particulièrement l'accent sur le maintien, en été, de la fraîcheur et du confort dans les terrains de jeux pour les enfants et ceux qui s'occupent d'eux afin de prévenir l'excès de chaleur et les blessures chez les enfants, comme les brûlures causées par les glissoires métalliques.

Source : Kennedy et coll., 2021

Les partenariats avec les peuples autochtones et l'utilisation du savoir autochtone, du contexte local et des valeurs – ainsi que l'intégration des considérations liées au sexe, au genre et à l'équité dans la prise de décisions – appuient des mesures plus efficaces grâce à un processus d'adaptation respectueux et significatif. Une telle collaboration peut accroître la pertinence des mesures qui en découlent, accroître les capacités et renforcer la résilience grâce à des réseaux de changements climatiques plus inclusifs et dynamiques au sein des collectivités. La recherche sur l'adaptation communautaire dans les communautés autochtones peut être menée au moyen d'approches de renforcement de l'esprit d'équipe qui déterminent des objectifs communs, appuient l'engagement significatif des utilisateurs des connaissances et surveillent et évaluent continuellement les progrès (Ford et coll., 2018) (voir le chapitre 2 : Changements climatiques et santé des peuples autochtones du Canada).

Depuis quelques années, on comprend mieux les options d'adaptation en matière d'interventions en santé publique, qui peuvent contrer les risques sanitaires liés au climat existants ou ceux qui sont nouveaux et émergents, et ainsi renforcer la résilience aux effets des changements climatiques sur la santé (Paterson et coll., 2012; OMS, 2015; PNUE, 2018; SAC, 2019). Chaque chapitre de la présente évaluation fournit de l'information sur les mesures d'adaptation visant à répondre aux préoccupations particulières des Canadiens et des Canadiennes en matière de santé liées aux changements climatiques. Plusieurs outils d'évaluation de l'adaptation peuvent être utilisés (OMS, 2013) pour examiner les options de réduction des risques, comme la prévision par analogie, l'examen préalable, l'analyse décisionnelle multicritères, l'évaluation comparative des risques, l'analyse coût-avantage, l'analyse de rentabilité et l'analyse de la mise en œuvre. Toutefois, il peut être difficile d'utiliser de tels outils et d'accorder la priorité aux mesures visant à réduire les risques sanitaires des changements climatiques s'il n'y a pas suffisamment d'information sur les répercussions sanitaires actuelles ou prévues et sur la possibilité de répercussions imprévues (Wardekker et coll., 2012).

10.3.4 Efficacité de l'adaptation sanitaire

Le succès des mesures de santé publique prises au cours des dernières décennies pour réduire les impacts sur la santé des aléas environnementaux donne à penser que les adaptations visant à contrer les risques pour la santé liés au climat peuvent être efficaces pour protéger les populations. L'adaptation peut retarder l'augmentation des risques pour la santé liés aux aléas climatiques à des niveaux plus élevés de réchauffement (Conseil des académies canadiennes, 2019; Ebi et coll., 2021). On amoindrirait le fardeau futur de la maladie en prenant davantage de mesures afin de préparer les populations et les réseaux de santé aux changements climatiques et de réduire les GES (Haines et Ebi, 2019). Cependant, il existe peu d'information sur l'efficacité de mesures d'adaptation particulières en matière de santé au Canada et à l'étranger, ce qui représente un défi important pour les décideurs (Bouزيد et coll., 2013; Anderson et coll., 2017). Une étude portant sur l'efficacité de 56 interventions précises couvrant 14 questions de santé préoccupantes liées aux changements climatiques a révélé de grands écarts d'adaptation en termes de données probantes (Anderson et coll., 2017). L'encadré 10.2 présente la façon dont le centre médical du Texas a pris des mesures efficaces pour mieux faire face aux tempêtes violentes.

Encadré 10.2 Renforcement de la résilience climatique du centre médical du Texas

Le centre médical du Texas (CMT) à Houston, qui regroupe 23 hôpitaux, est le plus grand complexe médical des États-Unis. En 2001, ce complexe médical a grandement souffert du passage de la tempête tropicale Allison qui a entraîné une inondation millénaire historique ayant causé 22 décès, des dommages de près de 5 milliards de dollars américains dans le comté et une panne complète d'électricité en raison des dommages subis par les génératrices d'urgence et le matériel de commutation électrique. En outre, plus de 1 000 patients ont dû être évacués, sans compter la perte de travaux de recherche d'une valeur de 2 milliards de dollars américains.

Après la dévastation causée par la tempête tropicale Allison, les hôpitaux du CMT se sont regroupés pour investir 50 millions de dollars américains dans des mesures visant à renforcer la résilience de leurs installations, y compris un nouveau système d'alerte contre les inondations, une meilleure planification de l'atténuation des catastrophes et la création de groupes de gestion des inondations. L'infrastructure a également été améliorée, notamment avec l'installation d'une nouvelle centrale de production combinée de chaleur et d'électricité sur place afin d'éliminer la dépendance à l'égard du réseau énergétique de la ville, ainsi que la surélévation des services d'alimentation électrique afin de réduire le risque d'inondation. Depuis ces travaux de rénovation, le CMT a été frappé par l'ouragan Rita en 2005, l'ouragan Ike en 2008 et l'ouragan Harvey en août 2017. Lors de chacune de ces tempêtes, le complexe médical a échappé aux effets dévastateurs subis en 2001, qui ont eu d'énormes répercussions sur les patients et le personnel. En fait, pendant l'ouragan record Harvey, tous les hôpitaux et salles d'urgence du CMT sont demeurés opérationnels même si la tempête a provoqué l'inondation de la région de Houston.

Source : Health Care Without Harm, 2018.

Il y a eu davantage d'études sur l'efficacité des mesures visant à réduire les risques pour la santé de la chaleur extrême que sur d'autres enjeux sanitaires liés aux autres aléas climatiques. La portée de l'analyse dans le présent chapitre ne permet pas d'examiner l'efficacité de toutes les mesures d'adaptation sanitaire. L'information quant à l'état actuel des connaissances sur l'efficacité des mesures de réduction des risques sanitaires associés à la chaleur est présentée afin de souligner qu'il est important d'évaluer régulièrement les mesures de protection de la santé et d'intégrer l'incertitude dans le processus décisionnel.

Plusieurs études indiquent que malgré le réchauffement du climat, la vulnérabilité de la population aux événements de chaleur extrême n'a pas augmenté ou a même diminué dans un certain nombre de pays (Fouillet et coll., 2008; Kyselý et Plavcová, 2012; Schifano et coll., 2012; Heudorf et Schade, 2014; Hondula et coll., 2015; Arbutnott et coll., 2016; Barreca et coll., 2016; Sheridan et Dixon, 2016). La recherche menée dans des pays diversifiés sur les plans géographique et économique indique également que les SAIC, qui peuvent inclure des systèmes d'avertissement sanitaire concernant la chaleur (McGregor et coll., 2015) et des plans d'action en cas de vague de chaleur (Casanueva et coll., 2019; Jay et coll., 2021), sont susceptibles de réduire les problèmes de santé associés aux événements de chaleur extrême (Hess et Ebi, 2016; Anderson et coll., 2017; Lee et coll., 2019). D'après les estimations, en 2017, 47 pays disposaient de plans d'action en

cas de vague de chaleur à l'échelle nationale ou infranationale (GHHIN, 2018), y compris le Canada où de nombreuses collectivités et régions disposent de ce type de plans.

Selon Sheridan et Allen (2018), la mise en œuvre de SAIC, la sensibilisation accrue aux risques pour la santé liés à la chaleur et l'amélioration de la qualité de vie ont contribué à réduire les effets sanitaires de la chaleur dans les pays développés. Les systèmes ont prouvé qu'ils pouvaient assurer une protection en Europe (Matthies et coll., 2008; Martinez et coll., 2019), en France (Fouillet et coll., 2008), en Italie (Michelozzi et coll., 2006; Baccini et coll., 2011; Morabito et coll., 2012), en Inde (Das et Smith, 2012; Hess et coll., 2018), à Shanghai (Tan et coll., 2007), à Hong Kong (Chau et coll., 2009) et à Milwaukee (Weisskopf et coll., 2002). On a estimé que la mise en œuvre d'un plan d'action sur la chaleur à Ahmedabad, en Inde, en 2010, a évité environ 1 190 décès annualisés moyens en 2014-2015 (Hess et coll., 2018). Toutefois, certaines études soutiennent qu'il manque de preuves solides montrant que de tels systèmes ont une incidence discernable sur les résultats en matière de santé (Boeckmann et Rohn, 2014; de' Donato et coll., 2015; Hondula et coll., 2015; Weinberger et coll., 2018). Des SAIC bien conçus peuvent permettre de réaliser d'importantes économies lorsque les coûts des systèmes sont comparés à leurs avantages économiques. Par exemple, Hunt et coll. (2017) ont calculé que les rapports avantages-coûts des systèmes d'alerte étaient de 913 pour Madrid, 308 pour Prague et 11 pour Londres.

De nombreux programmes, politiques et mesures du secteur de la santé visant à protéger les gens contre la chaleur extrême ainsi que d'autres problèmes de santé et aléas climatiques (p. ex, la pollution atmosphérique, les maladies infectieuses, les maladies d'origine hydrique, les maladies d'origine alimentaire, les événements météorologiques extrêmes) n'ont pas été conçus en intégrant de l'information sur l'accroissement des risques associés aux changements climatiques et auront donc une efficacité moindre à l'avenir, à moins qu'ils ne soient modifiés (Haines et Ebi, 2019). En fait, de nombreux SAIC ne sont pas conçus pour faire face aux risques accrus posés par les changements climatiques, comme les modifications de l'apparition, de la durée et de l'intensité des températures extrêmes et les problèmes de santé qui en découlent (Lee et coll., 2019). Il faut évaluer régulièrement les SAIC au moyen d'un processus itératif afin de garantir qu'ils assurent une protection complète contre les nouvelles conditions climatiques et les nouveaux risques (Santé Canada, 2012; Hess et Ebi, 2016; Lee et coll., 2019).

Des chercheurs au Québec ont signalé que les systèmes d'alerte de chaleur peuvent être efficaces (Poitras, 2018) et que les plans d'action locaux et provinciaux en cas de vague de chaleur ont réduit la mortalité associée à un épisode de chaleur intense en 2010 (Bustinza et coll., 2013) et en 2018 (Lebel et coll., 2019). Selon Benmarhnia et coll. (2016), les améliorations apportées au plan d'action en cas de vague de chaleur de Montréal ont divisé par cinq le nombre de décès quotidiens (voir le chapitre 3 : Aléas naturels). De plus, les efforts visant à avertir le public lorsque les conditions de chaleur sont dangereuses et que la qualité de l'air est mauvaise ont été efficaces puisqu'ils ont amené les gens à prendre des mesures de protection et ont réduit les coûts pour le système de santé (Gosselin et coll., 2018; Mehiriz et coll., 2018; Mehiriz et Gosselin, 2019). Les autorités sanitaires de Toronto et de Montréal ont signalé que les systèmes d'alerte ont permis une sensibilisation accrue aux risques sanitaires liés à la chaleur et à l'adoption de comportements de protection de la santé comme boire de l'eau, surveiller les alertes, porter des vêtements plus amples et se réfugier dans des endroits frais (Santé Canada, 2012; Ville de Toronto, 2019).

En outre, les mesures d'adaptation préventive visant à réduire les îlots de chaleur urbains au Québec (p. ex., réduction des surfaces de béton et d'asphalte, augmentation de la végétation) se sont avérées efficaces pour

rafraîchir les collectivités et réduire les risques pour la santé (Beaudoin et Gosselin, 2016; Santé Canada, 2020d). D'un point de vue économique, les avantages des mesures de réduction des risques sanitaires de la chaleur extrême peuvent justifier la mise en œuvre de ces mesures (Hunt et coll., 2017) et permettre de réaliser d'importantes économies. Tröltzsch et coll. (2012) ont estimé qu'entre 2071 et 2100, la mise en œuvre d'un système d'alerte de chaleur en Allemagne permettrait de réaliser 2,36 milliards d'euros d'économies associées aux décès évités et 165 millions d'euros d'économies hospitalières par an.

Des recherches plus poussées sont nécessaires pour mieux comprendre l'efficacité des mesures d'adaptation aux événements de chaleur extrême et aux autres aléas climatiques qui devraient augmenter à l'avenir (Bouzig et coll., 2013; Berry et coll., 2014). Une plus grande normalisation des définitions et des pratiques de surveillance serait utile pour les estimations nationales de la morbidité et de la mortalité liées à la chaleur, afin de permettre des comparaisons entre les provinces. Cet ensemble de données probantes devrait favoriser la conception et l'évaluation et le signalement d'interventions futures en matière d'adaptation sanitaire aux changements climatiques (Hess et Ebi., 2016). Par exemple, Valois et coll. (2017) ont élaboré un indice de comportement composé de 12 adaptations pour évaluer si les personnes vivant en milieu urbain s'adaptent bien aux températures estivales élevées. Les études sur l'efficacité sont importantes parce qu'il est possible que les adaptations sanitaires actuelles ne tiennent pas compte des modifications importantes de l'exposition dues aux changements climatiques, comme l'allongement de la saison de chaleur dans de nombreuses régions (Ebi et coll., 2016c), y compris au Canada (Zhang et coll., 2019).

10.3.5 État de l'adaptation sanitaire

À l'échelle mondiale, certains progrès en matière d'adaptation ont été réalisés; par exemple, au moins 92 pays ont effectué des évaluations de la vulnérabilité et de l'adaptation relativement aux changements climatiques et à la santé (Berry et coll., 2018). Cependant, les lacunes en ce qui concerne l'adaptation sanitaire accroissent la vulnérabilité de la population aux impacts des changements climatiques (Watts et coll., 2015; Martinez et coll., 2018; Watts et coll., 2018). L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) recueille tous les deux ans des données mondiales sur un certain nombre d'indicateurs afin d'évaluer les progrès réalisés relativement à la préparation aux impacts des changements climatiques sur la santé. Les données sont communiquées par le biais des profils d'États sur le climat et la santé de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) (OMS, 2018a). L'enquête la plus récente menée en 2017-2018 a indiqué qu'il y a eu des progrès sur le plan des changements climatiques et de l'adaptation sanitaire à l'échelle internationale, mais que la portée des plans et des stratégies d'adaptation varie grandement et que la mise en œuvre de mesures précises demeure un défi important (OMS, 2019). En outre, les résultats des évaluations de la vulnérabilité et de l'adaptation en matière de changements climatiques et de santé influencent les décisions stratégiques prises par les ministères de la Santé de divers pays, et de nombreuses autorités sanitaires collaborent de plus en plus avec les décideurs pour ce qui est de l'adaptation dans d'autres secteurs (OMS, 2019).

L'analyse des progrès réalisés par le Canada dans la lutte contre les risques sanitaires liés aux changements climatiques, d'après les indicateurs de l'OMS, donne à penser que d'autres mesures sont nécessaires dans certains domaines (tableau 10.3).

Table 10.3 Rendement du Canada en ce qui concerne les indicateurs de résilience de l'OMS relativement aux changements climatiques et à la santé

INDICATEUR	ÉTAT AU CANADA ⁴	SOURCE/COMMENTAIRE
Il existe, au ministère de la Santé, un service central national pour les changements climatiques.	Oui	Le Bureau des changements climatiques et de l'innovation de Santé Canada est le service central national pour les questions liées aux changements climatiques et à la santé (gouvernement du Canada, 2019).
Des projets ou des programmes d'adaptation sanitaire aux changements climatiques ont été mis en œuvre.	Oui	Bien que des lacunes subsistent, Santé Canada, l'Agence de la santé publique du Canada, les Instituts de recherche en santé du Canada et Services aux Autochtones Canada ont pris une série de mesures afin de réduire, pour les Canadiens et les Canadiennes, les risques liés aux changements climatiques associés aux événements de chaleur extrême, à la pollution atmosphérique et aux maladies infectieuses, et afin de relever les défis particuliers auxquels font face les peuples autochtones vivant dans le nord et le sud du pays (gouvernement du Canada, 2019; gouvernement du Canada, 2020a). De nombreuses provinces et de nombreux territoires entreprennent des programmes sur les changements climatiques et la santé sur leur territoire.
Une évaluation nationale des répercussions des changements climatiques, de la vulnérabilité et de l'adaptation en matière de santé a été réalisée.	Oui	Séguin, 2008; Berry et coll., 2014a

4 Oui = terminé ou achevé en grande partie; Partiellement = mesures en cours, mais plus d'efforts sont nécessaires; Non = non terminé ou commencé



INDICATEUR	ÉTAT AU CANADA ⁴	SOURCE/COMMENTAIRE
<p>Des renseignements sur le climat ont été inclus dans le système intégré de surveillance et d'intervention en cas de maladie (IDSR), y compris l'élaboration de systèmes d'alerte précoce et d'intervention pour les risques sanitaires liés au climat.</p>	Partiellement	<p>Les systèmes d'alerte précoce pour les risques sanitaires liés aux changements climatiques relèvent généralement des autorités sanitaires provinciales, territoriales et locales. Un certain nombre d'autorités sanitaires ont mis au point des systèmes d'avertissement pour les événements de chaleur extrême, les inondations et la pollution atmosphérique, y compris des systèmes de surveillance en temps réel qui utilisent des données sur de multiples facteurs de vulnérabilité. On commence tout juste à comprendre les changements climatiques qui ont une incidence sur la répartition des maladies infectieuses au Canada. Cependant, un certain nombre de maladies infectieuses connues pour être sensibles au climat (p. ex., la maladie de Lyme) font l'objet d'un suivi à l'échelle nationale.</p>
<p>Les coûts estimatifs de la mise en œuvre des mesures de résilience sanitaire face aux changements climatiques ont été inclus dans les affectations prévues des fonds nationaux du dernier exercice financier biennal.</p>	Partiellement	<p>Au Canada, la santé relève principalement des provinces et des territoires. Bon nombre de provinces et de territoires ont commencé à travailler pour renforcer la résilience climatique, notamment par l'affectation de ressources financières.</p> <p>À l'échelle fédérale, dans le budget de 2016 et celui de 2017, le gouvernement du Canada s'est engagé à verser 125 millions de dollars sur 11 ans pour aider à protéger la santé des Canadiens et des Canadiennes contre les répercussions des changements climatiques et à accroître la résilience de nos systèmes de santé. Ces investissements appuient les activités nécessaires, comme la recherche, l'éducation et le renforcement des capacités. Le budget de 2021 prévoyait 22,7 millions de dollars pour aider les communautés inuites et des Premières Nations à réagir aux répercussions sanitaires des changements climatiques.</p>



INDICATEUR	ÉTAT AU CANADA ⁴	SOURCE/COMMENTAIRE
La communication nationale présentée à la CCNUCC a inclus les répercussions sanitaires des politiques d'atténuation des changements climatiques.	Partiellement	La septième communication nationale du Canada (2017) reconnaît les conséquences économiques et sociales (y compris sur la santé) des mesures de lutte contre les changements climatiques, mais ne fournit pas de renseignements ou d'analyses détaillés à cet égard (gouvernement du Canada, 2017).
Des activités visant à accroître la résilience climatique des infrastructures sanitaires ont été mises en œuvre.	Partiellement	Certaines autorités sanitaires ont commencé à enquêter ou à exiger l'évaluation de la résilience climatique de l'infrastructure de santé (BC Health Authorities, 2020; Lower Mainland Facilities Management, 2020).
Une stratégie nationale d'adaptation sanitaire a été approuvée par l'entité gouvernementale concernée.	Partiellement	Le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques comprend un éventail de mesures pour faire face aux risques sanitaires posés par les changements climatiques (gouvernement du Canada, 2015). Le gouvernement du Canada s'est engagé à élaborer une stratégie nationale d'adaptation (gouvernement du Canada, 2020b).
Des mesures de renforcement des capacités institutionnelles et techniques ont été mises en œuvre pour travailler sur les changements climatiques et la santé.	Oui	Le programme ADAPTATIONSanté (2019-2022) renforce les capacités de 10 autorités sanitaires régionales du Canada afin de mieux connaître les répercussions des changements climatiques sur les populations et d'élaborer les mesures d'adaptation nécessaires (Santé Canada, 2019).
La stratégie nationale d'atténuation des changements climatiques a tenu compte des répercussions sur la santé (risques pour la santé ou avantages accessoires) des mesures d'atténuation des changements climatiques.	Partiellement	Le gouvernement du Canada a reconnu qu'il est nécessaire que la mise en œuvre des mesures d'atténuation des GES apporte des avantages accessoires pour la santé (gouvernement du Canada, 2020b).

INDICATEUR	ÉTAT AU CANADA ⁴	SOURCE/COMMENTAIRE
Une évaluation a été effectuée concernant les avantages accessoires des répercussions sanitaires des politiques d'atténuation des changements climatiques.	Partiellement	Le gouvernement du Canada élabore, pour chaque projet de règlement sur les GES, un Résumé de l'étude d'impact de la réglementation qui fournit de l'information sur ses objectifs ainsi que sur ses coûts et avantages prévus (gouvernement du Canada, 2021). Les mesures de réduction des GES proposées ou mises en œuvre ne comprennent pas toutes une analyse des risques sanitaires ou des avantages accessoires.
Les coûts estimatifs de la mise en œuvre des mesures de résilience sanitaire face aux changements climatiques ont été inclus dans les affectations prévues des fonds internationaux du dernier exercice financier biennal.	Sans objet	Le Canada ne reçoit pas de fonds de sources internationales pour mettre en œuvre des mesures de protection de la santé contre les changements climatiques.

De même, le Lancet Countdown sur la santé et les changements climatiques suit régulièrement 41 indicateurs dans cinq domaines afin d'évaluer à l'échelle mondiale les efforts déployés pour lutter contre les effets des changements climatiques sur la santé. Les cinq domaines sont les suivants : 1) les impacts des changements climatiques, l'exposition et la vulnérabilité; 2) l'adaptation, la planification et la résilience en matière de santé; 3) les mesures d'atténuation et les avantages accessoires pour la santé; 4) les finances et l'économie; et 5) la mobilisation publique et politique (Watts et coll., 2018). Depuis 2017, d'importantes organisations médicales du Canada, y compris l'Association médicale canadienne, l'Association canadienne de santé publique et l'Association canadienne des médecins pour l'environnement, ont adopté les méthodes et indicateurs du Lancet Countdown pour faire rapport chaque année sur les mesures prises par le Canada (Howard et coll., 2017; Howard et coll., 2018). Les recommandations suivantes ont été formulées pour améliorer la capacité du Canada à lutter contre les changements climatiques dans le secteur de la santé : soutenir les options de télétravail et de télésanté; créer, pour toutes les facultés de médecine et de sciences de la santé, des programmes d'études liés aux changements climatiques; communiquer au public les liens entre les changements climatiques et la santé humaine; financer la recherche concernant les impacts des changements climatiques sur la santé mentale; et améliorer les efforts afin de protéger les Canadiens et les Canadiennes contre la chaleur extrême (Howard et coll., 2017; Howard et coll., 2018).

Deux ateliers à l'intention des intervenants ont été organisés par Santé Canada, dont un en 2018 pour discuter de l'élaboration d'un système pancanadien de surveillance des changements climatiques et de la santé, et un autre en 2016, qui a réuni des représentants provinciaux et territoriaux de la santé et de

l'environnement, des bureaux de santé municipaux, des chercheurs, des organisations non gouvernementales et des partenaires autochtones de partout au Canada, afin d'explorer les questions de santé prioritaires, les lacunes de la recherche et les besoins d'adaptation pour préparer les Canadiens et les Canadiennes et les systèmes de santé aux changements climatiques. Les recommandations et les mesures à prendre formulées lors des réunions sont présentées ci-dessous (Brettle et coll., 2016; Knowledge Management, 2018).

Connaissances et données

- Élaboration d'un système pancanadien de suivi et de surveillance adapté aux effets des changements climatiques sur la santé et répondant aux besoins des autorités sanitaires.
- Adoption d'indicateurs clés en matière de changements climatiques et de santé dans l'ensemble du Canada et à des endroits précis qui sont homogènes et normalisés au moyen de procédures afin de cerner les problèmes de qualité des données.
- Augmentation des données sur les indicateurs des changements climatiques et de la vulnérabilité sanitaire, les repères de résilience et le soutien pour la compréhension des vulnérabilités et des risques régionaux.
- Évaluations de la vulnérabilité en matière de santé et de changements climatiques par chaque province et territoire afin de cerner les possibilités de réduire les risques pour la santé.
- Surveillance et suivi accrus des maladies liées au climat, et évaluation de l'efficacité des interventions d'adaptation et d'atténuation des GES.
- Fourniture de données pouvant alerter les intervenants en temps réel ou quasi réel en cas d'urgence et fourniture de données pour comprendre les tendances à long terme.

Élaboration de politiques et de programmes

- Campagne nationale « Des arbres pour la santé » (p. ex., des arbres plantés pour les patients et les soignants dans les établissements de soins de santé).
- Financement d'une infrastructure durable du secteur de la santé.
- Lignes directrices sur les normes relatives aux codes du bâtiment et aux règlements de zonage pour le secteur de la santé.
- Mesures visant à accroître les avantages accessoires pour la santé découlant des efforts d'adaptation et d'atténuation des GES afin de lutter contre les changements climatiques.

Considérations relatives aux collectivités nordiques et autochtones

- Mesures accrues pour s'attaquer aux défis en matière de santé et aux problèmes de capacité auxquels sont confrontées les collectivités nordiques et autochtones en raison des changements climatiques.
- Collaboration accrue avec les collectivités autochtones pour soutenir les efforts d'éducation, communiquer les résultats de la recherche et soutenir le renforcement de la résilience.

Communication et échange d'information

- Collaboration sur les communications en matière de changements climatiques et de santé avec la communauté des soins de santé et les organisations non gouvernementales.
- Amélioration de l'éducation en santé publique à l'aide de conseils fondés sur des données probantes et de messages ciblés.
- Intégration de l'information sur les changements climatiques et la santé dans les programmes d'enseignement (p. ex., pour les professionnels de la santé).
- Création d'un guichet unique pour faciliter l'accès au matériel et aux messages de communication sur les changements climatiques et la santé.

Mécanismes de coordination et de collaboration

Accroissement des efforts déployés par les ministères et organismes fédéraux pour appuyer les mesures suivantes :

- Amélioration de la préparation des collectivités aux interventions d'urgence et au rétablissement après les catastrophes.
- Amélioration, avec les mécanismes nécessaires (p. ex., comité sur les changements climatiques et la santé, groupes de travail régionaux, webinaires mensuels, projets de recherche en collaboration), de la coordination des activités liées aux changements climatiques et à la santé entre tous les ministères et organismes fédéraux de la santé, les autorités sanitaires provinciales, territoriales et locales ainsi que les partenaires autochtones.
- Établissement d'une plateforme pour l'échange des pratiques exemplaires entre les provinces et les territoires (p. ex., outil d'accès libre aux plans et aux politiques d'approvisionnement, conseils sur l'élaboration d'options d'adaptation, listes de vérification pour évaluer la vulnérabilité, analyse économique des mesures).
- Cartographie des initiatives sur les changements climatiques et la santé et fourniture des fonds à l'appui des mesures nécessaires.
- Collaboration plus étroite avec les organismes américains sur les changements climatiques et la santé, en tenant compte des accords transfrontaliers importants (p. ex., qualité de l'air, qualité de l'eau).

Des progrès ont été réalisés dans certains de ces domaines. Par exemple, depuis 2007, Santé Canada dirige un programme de protection contre la chaleur qui offre du soutien et des conseils aux autorités sanitaires locales, provinciales et territoriales dans le but d'élaborer des SAIC pour protéger les Canadiens et les Canadiennes contre les événements de chaleur extrême. Ce programme offre aux autorités de la santé publique des conseils sur l'évaluation des vulnérabilités sanitaires liées à la chaleur au niveau communautaire et sur l'élaboration de protocoles d'alerte à la chaleur, de plans d'intervention communautaires et de plans de communication. Afin de faire connaître aux Canadiens et aux Canadiennes les risques pour la santé liés à la chaleur, y compris aux personnes les plus vulnérables, Santé Canada a produit des brochures d'information, des infographies et des vidéos (Santé Canada, 2020a; Santé Canada, 2020b; Santé Canada, 2020c; Santé

Canada, 2021). Santé Canada a également collaboré avec un certain nombre de collectivités de l'Ontario (Windsor, Ottawa, London et les régions de Peel et de York) et de la Colombie-Britannique (Vancouver) à des projets novateurs visant à réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain et à atténuer ainsi l'exposition à des températures élevées des habitants des zones urbaines. Les projets ont contribué à l'élaboration d'un guide à l'intention des responsables de la santé publique au Canada sur la façon de collaborer avec des partenaires pour contrer les effets des îlots de chaleur urbains sur la santé (Santé Canada, 2020d).

Dans le cadre du programme ADAPTATION Santé lancé en 2019, Santé Canada fournit du financement, de l'information et de l'expertise à 10 régions locales et régionales de la santé au Canada pour les aider à renforcer leur capacité de comprendre les impacts des changements climatiques sur les populations, à élaborer les mesures d'adaptation nécessaires et à communiquer avec le public et les intervenants sur ces questions. Bon nombre des projets examinent les effets actuels et futurs des changements climatiques associés aux événements météorologiques extrêmes, y compris sur la santé mentale (Santé Canada, 2019). Les résultats et les apprentissages du projet sont communiqués à une communauté de pratique pancanadienne qui comprend des responsables de la santé publique de tous les ordres de gouvernement.

Les évaluations antérieures sur les changements climatiques et la santé ont permis d'établir les options d'adaptation pour protéger la santé, les rôles et les responsabilités en matière d'adaptation sanitaire, ainsi que les mesures prises par les autorités sanitaires au Canada (Séguin, 2008; Berry et coll., 2014a). Les sections suivantes fournissent plus de détails sur l'état actuel de l'adaptation au Canada et présentent l'éventail des mesures prises aux échelles régionale et locale.

10.3.5.1 Adaptation par les autorités sanitaires régionales et locales au Canada

Plusieurs autorités sanitaires canadiennes et partenaires d'autres secteurs déploient actuellement des efforts pour se préparer aux impacts sanitaires des changements climatiques, y compris, par exemple, les risques liés à la chaleur extrême (Guilbault et coll., 2016), aux conditions météorologiques extrêmes (Kovacs et coll., 2018) et aux feux de forêt (Kovacs et coll., 2020). Un sondage a été mené en 2018-2019 auprès de 80 représentants du secteur de la santé de toutes les régions du Canada; les répondants venaient de l'Ontario (34), du Québec (11), des provinces de l'Atlantique (7), des provinces des Prairies (13), de la Colombie-Britannique (13) et des territoires (2). La grande majorité des répondants (80 % ou plus) ont signalé qu'ils prennent certaines mesures pour contrer les risques sanitaires préoccupants dus aux climatiques relatifs qui avaient été soulevés dans des rapports d'évaluation précédents. Ces risques préoccupants comprenaient les maladies infectieuses, la qualité de l'air, la chaleur extrême, d'autres événements extrêmes, la salubrité de l'eau et la sécurité de l'approvisionnement en eau, la qualité et la quantité de l'eau ainsi que la sécurité et la salubrité alimentaires. Environ quatre répondants sur dix ont indiqué qu'ils prenaient des mesures contre les risques pour la santé mentale liés au climat (voir la figure 10.2) (Centre de recherche par sondage, 2019).

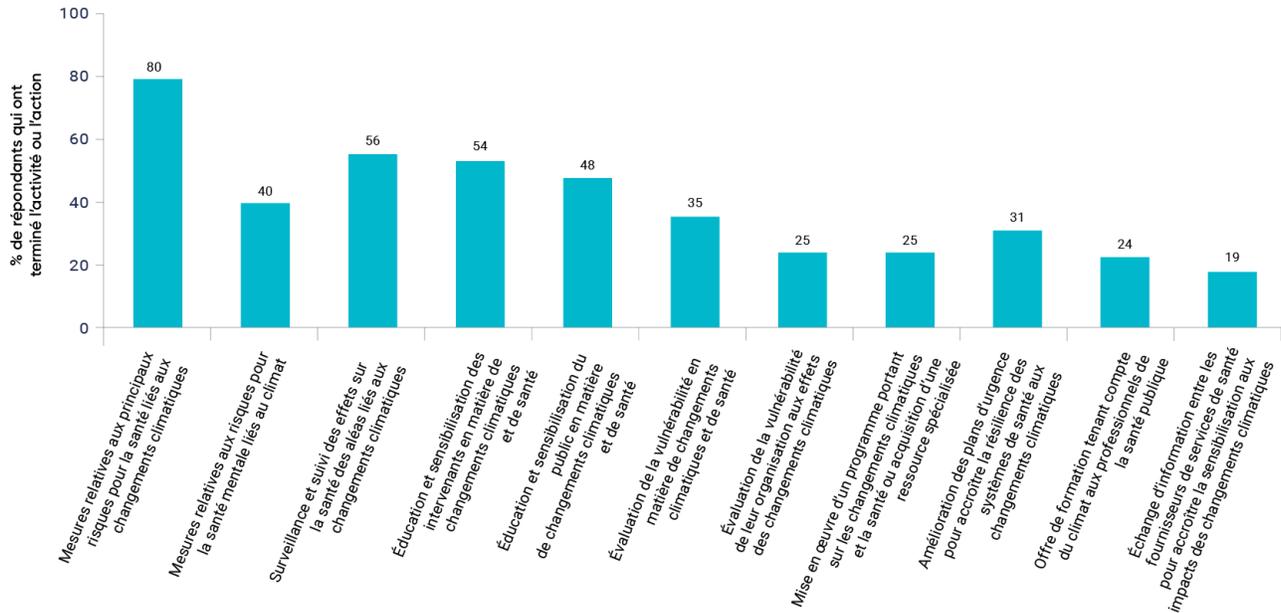


Figure 10.2 Activités et mesures de sensibilisation et de préparation sur les changements climatiques et la santé entreprises par les autorités sanitaires canadiennes. Source : Données du Centre de recherche par sondage, 2019.

Bon nombre des activités menées par les autorités sanitaires sont des activités de sensibilisation ou de travail préparatoire. Un peu plus de la moitié des répondants (56,3 %) ont indiqué qu'ils effectuent de la surveillance et du suivi des impacts sur la santé des aléas climatiques. De plus, 53,8 % ont déclaré avoir entrepris des activités d'éducation et de sensibilisation sur les changements climatiques et la santé auprès des intervenants, tandis qu'un peu moins de la moitié (47,5 %) l'ont fait auprès du public. De plus, 35 % ont entrepris une évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation relativement à la santé et aux changements climatiques; ils sont en revanche moins nombreux à avoir entamé une évaluation de la vulnérabilité de leur organisation face aux effets des changements climatiques (25 %). Seulement 21,3 % des répondants déclarent disposer d'une stratégie d'adaptation relative à la santé et aux changements climatiques; 10 % disposent d'un plan de recherche sur la santé et les changements climatiques (Centre de recherche par sondage, 2019).

Encadré 10.3 Adaptation sanitaire à Arviat, au Nunavut

Au Nunavut, les changements climatiques sont considérés comme une grande menace à la sécurité alimentaire, alors que les habitants de cette région ont déjà de la difficulté à avoir accès à des aliments nutritifs (voir le chapitre 8 : Salubrité et sécurité alimentaires). Un programme de recherche communautaire à Arviat, au Nunavut, a cerné les menaces liées aux changements climatiques pour la chasse, le partage et la consommation d'aliments traditionnels, ainsi que les répercussions sur le bien-être des personnes et des collectivités, y compris sur la culture et l'identité. Les chercheurs ont examiné des options pour accroître l'accès à des aliments sains grâce à la production locale, y compris la mise en place d'un programme communautaire de compostage biologique pour améliorer la qualité du sol local et l'établissement d'une serre de recherche pour évaluer la viabilité de la production alimentaire commerciale. Les recherches subséquentes relatives à la serre ont porté sur l'amélioration de la capacité des jeunes de la collectivité à assurer le fonctionnement continu de celle-ci, ainsi que la surveillance et la collecte des données nécessaires.

Les projets ont été couronnés de succès et ont eu des impacts positifs sur la collectivité grâce à des changements dans les habitudes alimentaires et culinaires. À la suite des leçons apprises, le hameau d'Arviat a construit deux serres hydroponiques commerciales (<www.greeniglu.com>). Le guide sur la collectivité et les changements climatiques (*Community Climate Change Manual*⁵) élaboré par la Aqqiumavvik Arviat Wellness Society fournit des renseignements que d'autres collectivités peuvent utiliser pour planifier des projets semblables. Il comprend de l'information sur l'établissement de partenariats, la mobilisation des jeunes, la communication avec les intervenants communautaires, le renforcement des capacités, l'élaboration d'un processus de planification et de communication durable, entre autres sujets.

En général, les autorités sanitaires prennent moins de mesures concrètes en matière de changements climatiques et de santé en réponse aux risques croissants pour les Canadiens et les Canadiennes, et il est nécessaire de multiplier rapidement des mesures efficaces. Seulement une autorité sanitaire sondée sur quatre a déclaré avoir un programme sur les changements climatiques et la santé ou une ressource dédiée, et le résultat chute à une sur cinq pour celles qui ont répondu avoir augmenté leurs ressources (p. ex., financement, ressources humaines) pour appuyer les mesures d'adaptation (Centre de recherche par sondage, 2019). Cela donne à penser que les programmes de santé chargés de protéger la santé des Canadiens et des Canadiennes pourraient eux-mêmes être vulnérables aux impacts des changements climatiques et que de nombreuses autorités sanitaires ne considèrent toujours pas cette question comme une priorité ou n'ont pas les ressources pour lutter contre le problème des changements climatiques en raison de priorités difficiles à concilier. Un peu plus d'un répondant sur trois (31,3 %) a indiqué avoir intégré les exigences relatives aux changements climatiques dans les normes de santé de l'organisation ou de l'entreprise. Fait intéressant, 86 % des autorités sanitaires ont indiqué qu'elles tiennent compte des besoins des populations à risque élevé lorsqu'elles élaborent des stratégies d'adaptation. Celles qui prennent en considération les répercussions sur les peuples autochtones (37,3 %) ou utilisent le savoir et les perspectives autochtones dans de telles activités (25,4 %) sont beaucoup moins nombreuses. Moins d'un répondant

5 Le guide peut être consulté à l'adresse <<https://www.aqqiumavvik.com/climate-change>> ou sur la page Arviat Goes Green <<https://www.facebook.com/Arviat-Goes-Green-359227010893368/>>

sur cinq (17,9 %) tient compte du sexe ou du genre lorsqu'il élabore des mesures pour réduire les risques climatiques pour la santé (Centre de recherche par sondage, 2019).

Encadré 10.4 Trousse sur les changements climatiques pour les professionnels de la santé canadiens

Créée par l'Association canadienne des médecins pour l'environnement (ACME) et financée par Environnement et Changement climatique Canada, la trousse appelée *Climate Change Toolkit for Health Professionals*⁶ (en anglais seulement) comprend une série de modules complémentaires conçus pour les professionnels de la santé et les étudiants dans des domaines connexes à la santé qui veulent explorer les enjeux liés aux effets des changements climatiques sur la santé. Le rapport fournit aux professionnels de la santé et aux étudiants de l'information pour les aider à connaître et à promouvoir les programmes, les pratiques et les politiques nécessaires pour atténuer les GES et se préparer aux changements climatiques, surtout lorsque ces initiatives touchent leurs milieux de travail et leurs collectivités (Perotta, 2019). Le rapport fournit des données probantes sur :

- les effets des changements climatiques sur la santé, à l'échelle mondiale;
- les impacts des changements climatiques sur les Canadiens et sur les Canadiennes;
- les émissions de GES au Canada par secteur et par région;
- les solutions en matière de changements climatiques qui offrent des avantages immédiats sur le plan de la santé;
- l'adoption de mesures relatives aux changements climatiques dans les établissements de soins de santé;
- la préparation des collectivités aux changements climatiques;
- la participation des professionnels de la santé à la lutte contre les changements climatiques.

L'information contenue dans la trousse peut aider les professionnels de la santé et les étudiants des secteurs des soins de santé et de la santé publique à parler avec des patients, des pairs et des partenaires communautaires des enjeux liés aux changements climatiques.

Les mesures d'adaptation plus vastes pour la préparation des systèmes de santé aux changements climatiques ne sont pas encore courantes parmi les autorités sanitaires canadiennes. Par exemple, seulement 31 % ont indiqué apporter des améliorations aux plans et programmes d'urgence afin de renforcer la résilience du système de santé et des services de santé connexes aux impact des changements climatiques (Centre de recherche par sondage, 2019). De plus, un peu moins du quart (23,8 %) des autorités sanitaires a déclaré offrir une formation adaptée au climat aux professionnels de la santé publique et un peu moins d'une sur cinq (18,8 %) donne de l'information aux fournisseurs de services de santé afin de les

6 La trousse peut être consultée à l'adresse <<https://cape.ca/wp-content/uploads/2019/05/Climate-Change-Toolkit-for-Health-Professionals-Updated-April-2019-2.pdf>> (en anglais seulement).

sensibiliser aux impacts possibles des changements climatiques sur le personnel et l'infrastructure et de donner des exemples d'options d'adaptation entreprises. Les niveaux actuels d'éducation et de formation des responsables de la santé au Canada sont insuffisants pour leur fournir l'information dont ils ont besoin pour se préparer de façon proactive aux impacts des changements climatiques sur la santé (Hackett et coll., 2020). De nouveaux renseignements sont à la disposition des autorités sanitaires et des professionnels de la santé pour protéger les populations à risque élevé contre les impacts des changements climatiques (voir l'encadré 10.4), par exemple, préparer les personnes atteintes de lésions de la moelle épinière en vue d'autres événements météorologiques extrêmes (Shapiro et coll., 2020).

Parmi les limites importantes de l'étude, on compte notamment le taux de réponse beaucoup plus élevé des responsables de la santé dans certaines régions (en Ontario par rapport aux territoires et aux provinces de l'Atlantique) et les défis liés à l'identification précise des personnes responsables des activités liées à la santé et aux changements climatiques au sein des autorités sanitaires.

Une autre étude menée auprès des responsables des bureaux de santé publique de l'Ontario en 2016 a donné des résultats similaires. Plus précisément, 61 % des répondants (représentant 26 des 36 bureaux de santé publique qui ont participé) ont indiqué qu'ils menaient des activités de sensibilisation aux répercussions des changements climatiques sur la santé ou à la nécessité de réduire les GES. De plus, 42 % ont déclaré surveiller les aléas climatiques comme les conditions météorologiques extrêmes, mais seulement 19 % ont indiqué qu'ils surveillaient les impacts des changements climatiques sur la santé. La moitié des répondants ont confirmé avoir participé à des recherches sur les changements climatiques et la santé, et 38 % ont indiqué que leur bureau de santé avait entrepris une évaluation des changements climatiques et de la santé. Comme lors de l'enquête nationale, mais dans des proportions un peu plus élevées, 42 % des unités de santé ont déclaré utiliser une optique d'équité en santé pour cerner, hiérarchiser et aborder les risques sanitaires liés aux changements climatiques (Doyle et coll., 2017).

Des chercheurs au Québec ont également examiné le niveau d'adaptation en matière de santé et de changements climatiques dans cette province, par l'entremise de l'Observatoire québécois d'adaptation aux changements climatiques. Pour un certain nombre d'adaptations concrètes qui favorisent la préparation aux impacts des changements climatiques, les responsables de la santé de cette province prennent davantage de mesures. Par exemple, 64 % des services de santé publique (soit 9 sur 14) offrent au personnel une formation sur les changements climatiques et la santé. De plus, 67 % ont élaboré des plans de prévention pour réduire les risques liés à la chaleur extrême et 56 % l'ont fait pour les inondations. Cependant, de nombreux services de santé publique en sont encore aux étapes de l'adaptation précoce, car ils commencent seulement à allouer un budget spécialement à l'adaptation et à établir des collaborations avec des partenaires à l'intérieur et à l'extérieur du secteur de la santé (p. ex., conseils scolaires, organismes communautaires, Hydro-Québec) (Valois et coll., 2018).

De nombreuses autorités sanitaires au Canada n'ont pas suffisamment intensifié leurs efforts d'adaptation en matière de changements climatiques et de santé pour protéger les Canadiens et les Canadiennes contre la variabilité actuelle du climat et contre des répercussions plus graves. Des efforts beaucoup plus importants sont nécessaires pour former les professionnels de la santé, surveiller les impacts des changements climatiques et l'efficacité des mesures d'adaptation, établir les priorités d'adaptation en accordant des ressources suffisantes, éduquer le public et les intervenants, et intégrer dans les activités les considérations et l'information sur les populations à risque élevé.

10.3.5.2 La santé dans les plans et les stratégies liés aux changements climatiques

De nombreuses administrations canadiennes à l'échelle locale, provinciale, territoriale et nationale ont des plans ou des stratégies relatifs aux changements climatiques qui incluent l'adaptation et qui, en plus grand nombre maintenant, comprennent des mesures de protection de la santé et du bien-être des personnes (Kuchmij et coll., 2020). Le tableau 10.4 souligne que la plupart des plans provinciaux ou territoriaux font maintenant mention dans une certaine mesure des effets sur la santé humaine. Cependant, les activités entreprises par les autorités sanitaires à tous les niveaux relativement aux changements climatiques et à la santé varient grandement. La plupart des provinces et des territoires du Canada en sont encore aux premières étapes de l'adaptation aux impacts des changements climatiques sur la santé, et les réponses à ce sujet sont encore fragmentées (Austin et coll., 2015).

À l'heure actuelle, peu de provinces et de territoires ont pris des mesures exhaustives ou substantielles (p. ex., portant sur une vaste gamme de risques probables pour la santé) d'adaptation en matière de santé et de changements climatiques dans le cadre de leurs stratégies plus générales à l'égard des changements climatiques. Aucune administration n'a de plan d'action ou de stratégie distinct axé exclusivement sur les changements climatiques et la santé. Étant donné que l'analyse faite dans d'autres chapitres de la présente évaluation révèle que les collectivités de partout au Canada font face à un grand nombre de risques pour la santé et de vulnérabilités, l'absence de stratégies exhaustives ainsi que la grande diversité et l'inégalité en matière de planification de l'adaptation sanitaire de nombreuses autorités sanitaires accroissent la vulnérabilité des Canadiens et des Canadiennes aux impacts actuels et futurs sur la santé.

Tableau 10.4 Exemples de stratégies, de plans d'action et de rapports canadiens sur les changements climatiques qui incluent un volet sur la santé humaine

ADMINISTRATION	STRATÉGIE, PLAN D'ACTION OU CADRE	EXEMPLES DE RISQUES POUR LA SANTÉ ET DE DÉTERMINANTS DE LA SANTÉ	EXEMPLES D'ADAPTATION RÉCENTS
Yukon	Our Clean Future: A Yukon Strategy for Climate Change, Energy and Green Economy (en anglais seulement) < https://yukon.ca/sites/yukon.ca/files/env/env-our-clean-future.pdf >	Fonte du pergélisol; sécurité alimentaire; cultures; inondations; feux de forêt; fonte des glaciers; faune et santé aquatique	Surveillance et planification des effets sanitaires des événements extrêmes, y compris les feux de forêt



ADMINISTRATION	STRATÉGIE, PLAN D'ACTION OU CADRE	EXEMPLES DE RISQUES POUR LA SANTÉ ET DE DÉTERMINANTS DE LA SANTÉ	EXEMPLES D'ADAPTATION RÉCENTS
Territoires du Nord-Ouest	2030 NWT Climate Change Strategic Framework (2018) (en anglais seulement) < https://www.enr.gov.nt.ca/sites/enr/files/resources/128-climate_change_strategic_framework_web.pdf >	Sécurité alimentaire; qualité de l'air; maladies à transmission vectorielle; santé mentale	Évaluation des changements climatiques et de la santé
	2030 NWT Climate Change Strategic Framework 2019–2023 Action Plan (2018) (en anglais seulement) < https://www.enr.gov.nt.ca/sites/enr/files/resources/128-climate_change_ap_proof.pdf >	Qualité de l'eau, faune, vie marine, forêts	Achèvement des plans d'évacuation d'urgence pour chaque grand établissement de santé du territoire; évaluations d'abris d'air pur pour toutes les collectivités sauf une afin de fournir des zones sécuritaires en cas d'événements extrêmes tels que des feux de forêt
Nunavut	Upagiaqtavut: Setting the Course – Climate Change Impacts and Adaptation in Nunavut (2011) (en anglais seulement) < https://climatechangenunavut.ca/sites/default/files/3154-315_climate_english_reduced_size_1_0.pdf >	Sécurité alimentaire; maladies à transmission vectorielle; événements météorologiques extrêmes	Initiative « Niqivut Silalu Asijjipalliajuq » (notre alimentation et les changements climatiques) pour soutenir des projets individuels liés à la sécurité alimentaire et aux changements climatiques



ADMINISTRATION	STRATÉGIE, PLAN D'ACTION OU CADRE	EXEMPLES DE RISQUES POUR LA SANTÉ ET DE DÉTERMINANTS DE LA SANTÉ	EXEMPLES D'ADAPTATION RÉCENTS
<p>Assemblée des Premières Nations</p>	<p>National Climate Gathering Report: Drive Change, Leading Solutions (en anglais seulement) <https://www.afn.ca/wp-content/uploads/2021/04/Climate_Gathering_Report_ENG.pdf></p>	<p>Déterminants sociaux de la santé des Premières Nations; mode de vie, cultures; santé mentale; santé physique; sécurité alimentaire; santé de la faune; biodiversité</p>	<p>Discussion et mobilisation sur les répercussions des changements climatiques et les mesures à prendre concernant la santé humaine</p>
<p>Inuit Tapiriit Kanatami</p>	<p>National Inuit Climate Change Strategy (en anglais seulement) <https://www.itk.ca/wp-content/uploads/2019/06/ITK_Climate-Change-Strategy_English.pdf></p>	<p>Déterminants sociaux de la santé des Inuits; indicateurs de santé et de bien-être en fonction du sexe; activités culturelles et de récolte; santé mentale</p>	<p>Élaboration d'une stratégie sur les changements climatiques qui inclut la santé humaine</p>
<p>Ralliement national des Métis</p>	<p>Évaluation nationale de la vulnérabilité en matière de changements climatiques et de santé des Métis (2020)⁷</p>	<p>Déterminants sociaux de la santé des Métis; feux de forêt; inondations; glissements de terrain; chaleur extrême; sécheresse; maladies à transmission vectorielle; recul glaciaire; élévation du niveau de la mer; acidification des océans</p>	<p>Évaluation des changements climatiques et de la santé</p>

7 JF Consulting. (2020). Metis National Climate Change and Health Vulnerability Assessment. Non accessible au public.



ADMINISTRATION	STRATÉGIE, PLAN D'ACTION OU CADRE	EXEMPLES DE RISQUES POUR LA SANTÉ ET DE DÉTERMINANTS DE LA SANTÉ	EXEMPLES D'ADAPTATION RÉCENTS
Ontario	<p>Stratégie de l'Ontario en matière de changement climatique (2015) <https://docs.ontario.ca/documents/4929/climate-change-strategy-fr.pdf></p> <p>Préserver et protéger notre environnement pour les générations futures : Un plan environnemental élaboré en Ontario (2018) <https://prod-environmental-registry.s3.amazonaws.com/2018-11/EnvironmentPlan_FR.pdf></p>	<p>Chaleur; qualité de l'air; maladies à transmission vectorielle; nourriture; qualité de l'eau; foresterie; communautés autochtones</p>	<p>Lignes directrices concernant changements climatiques et les environnements sains (2018) à l'appui des Normes de santé publique de l'Ontario : exigences relatives aux programmes, aux services et à la responsabilisation</p>
Quebec	<p>Le Québec en action vert 2020 (2012) <https://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/plan_action/pacc2020.pdf></p>	<p>Qualité de l'air; conditions socioéconomiques; chaleur; rayonnement UV; santé mentale; maladies à transmission vectorielle</p>	<p>Grand cours en ligne ouvert à tous sur les changements climatiques et la santé, préparé et diffusé en 2019 et accompagné d'un livre</p>
British Columbia	<p>Preparing for Climate Change (2012) (en anglais seulement) <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/adaptation/adaptation_strategy.pdf></p>	<p>Sécheresse; feux de forêt</p>	<p>Carte interactive de la qualité de l'air permettant de mieux comprendre la pollution atmosphérique, y compris la fumée des feux de forêt, et fournissant des conseils pour réduire les risques</p>



ADMINISTRATION	STRATÉGIE, PLAN D'ACTION OU CADRE	EXEMPLES DE RISQUES POUR LA SANTÉ ET DE DÉTERMINANTS DE LA SANTÉ	EXEMPLES D'ADAPTATION RÉCENTS
British Columbia (suite)	<p>Health Authority Perceptions and Capacity for Action: Health Impacts of Climate Change in BC (2013) (en anglais seulement) <http://bchealthycommunities.ca/health-impacts-climate-change-ha-perceptions/></p> <p>Climate Preparedness and Adaptation Strategy (stratégie provisoire et mesures de la phase 1 pour 2021-2022) (en anglais seulement) <https://engage.gov.bc.ca/app/uploads/sites/568/2021/06/Climate-Preparedness-and-Adaptation-Strategy-2021.pdf></p>	Morbidity and mortality linked to temperature; natural hazards; air; water quality; food safety and food security; zoonotic diseases; extreme heat; sun exposure	
Alberta	Focusing on Outcomes: An Action Plan for Climate Leadership Innovation (2018) (en anglais seulement) < https://albertainnovates.ca/wp-content/uploads/2018/02/Action-Plan-for-Climate-Leadership_FINAL_Feb2018.pdf >	Air quality	Climate adaptation plan to help municipalities learn more about climate adaptation, assess their vulnerability to events such as flooding, droughts and severe storms, and develop adaptation plans



ADMINISTRATION	STRATÉGIE, PLAN D'ACTION OU CADRE	EXEMPLES DE RISQUES POUR LA SANTÉ ET DE DÉTERMINANTS DE LA SANTÉ	EXEMPLES D'ADAPTATION RÉCENTS
Manitoba	A Made-in-Manitoba Climate and Green Plan: Hearing from Manitobans (2017) (en anglais seulement) < https://www.gov.mb.ca/asset_library/en/climatechange/climategreenplan/discussionpaper.pdf >	Inondation; sécheresse; qualité de l'eau	Coordination provinciale des efforts de réduction des risques liés à la chaleur extrême par l'entremise d'un groupe consultatif sur le système d'alerte et d'intervention en cas de grande chaleur
Saskatchewan	A Made-in-Saskatchewan Climate Change Strategy (2017) (en anglais seulement) < https://www.saskatchewan.ca/business/environmental-protection-and-sustainability/a-made-in-saskatchewan-climate-change-strategy >	Qualité de l'eau; maladies à transmission vectorielle	Surveillance, éducation et sensibilisation du public sur les maladies à transmission vectorielle (p. ex., la maladie de Lyme et le virus du Nil occidental)
Nouveau-Brunswick	Plan d'action du Nouveau-Brunswick sur les changements climatiques 2014-2020 (2016) < https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/Climate-Climatiques/plan-action-changements-climatiques-2014-2020.pdf >	Qualité de l'eau; les événements météorologiques extrêmes; maladies à transmission vectorielle	Mise en œuvre et soutien d'un système provincial d'alerte et d'intervention en cas de chaleur avec des critères d'avertissement de chaleur précis fondés sur des données probantes en matière de santé et les conditions météorologiques propres à la région

ADMINISTRATION	STRATÉGIE, PLAN D'ACTION OU CADRE	EXEMPLES DE RISQUES POUR LA SANTÉ ET DE DÉTERMINANTS DE LA SANTÉ	EXEMPLES D'ADAPTATION RÉCENTS
Nouveau-Brunswick (suite)	La transition vers une économie à faibles émissions de carbone : Le plan d'action sur les changements climatiques du Nouveau-Brunswick (2016) < https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/Climate-Climatiques/LaTransitionVersUneEconomieAFaiblesEmissionsDeCarbone.pdf >		
Nouvelle-Écosse	Toward a Greener Future: Nova Scotia's Climate Change Action Plan (2009) (en anglais seulement) < https://climatechange.novascotia.ca/sites/default/files/uploads/ccap.pdf >	Qualité de l'air; qualité de l'eau	Élaboration d'une analyse de l'état de préparation climatique pour le secteur des soins continus du ministère de la Santé et du Mieux-être
Terre-Neuve-et-Labrador	The Way Forward on Climate Change in Newfoundland and Labrador (2019) (en anglais seulement) < https://www.gov.nl.ca/ecc/files/publications-the-way-forward-climate-change.pdf >	Sécurité des voyages; maladie de Lyme; santé mentale; sécurité alimentaire; communautés autochtones	Étude du fardeau environnemental posé par la maladie de Lyme et adoption de nouveaux critères d'avis de chaleur pour la province
Île-du-Prince-Édouard	Taking Action: A Climate Change Action Plan for Prince Edward Island 2018–2023 (2018) (en anglais seulement) < https://www.gov.nl.ca/ecc/files/publications-the-way-forward-climate-change.pdf >	Projections climatiques aux fins de la gestion des urgences; érosion côtière; inondations; résilience des infrastructures; gestion des ressources hydriques	Évaluation des risques liés aux changements climatiques à l'échelle de la province afin d'inclure la santé et la sécurité publiques

Source : D'après Kuchmij et coll., 2020

10.3.5.3 Leçons tirées de l'expérience québécoise

En tant que chefs de file de l'adaptation en matière de santé, la province de Québec et ses autorités sanitaires se préparent depuis près de 20 ans aux impacts des changements climatiques (Demers-Bouffard, 2021). Le Plan d'action sur les changements climatiques (PACC 2006-2012), dirigé par le ministère de l'Environnement du Québec, exige la prévention et l'atténuation des impacts des changements climatiques sur la santé et la sécurité publiques.

En 2012, le gouvernement du Québec a adopté son Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques (PACC 2013-2020) et la Stratégie d'adaptation aux changements climatiques 2013-2020 qui accompagne ce plan, consacrant 200 millions de dollars à l'adaptation (gouvernement du Québec, 2012a; gouvernement du Québec, 2012b). Le Plan et la Stratégie comprennent plusieurs objectifs d'adaptation liés à la santé humaine, notamment :

- tenir compte de l'adaptation aux changements climatiques dans la planification de l'aménagement des terres et les autres décisions en matière de planification;
- réduire les risques et atténuer les conséquences des catastrophes liées aux changements climatiques;
- prévenir les maladies, les blessures et les décès associés aux changements climatiques;
- assurer la continuité des services de santé et d'urgence lors de catastrophes liées aux changements climatiques;
- restreindre les répercussions psychosociales des changements climatiques.

Dans le cadre de ce plan, le gouvernement a affecté 22 millions de dollars afin de prévenir et de limiter les maladies, les blessures, les décès et les répercussions psychosociales (Demers-Bouffard, 2021). Sous la gouverne de l'INSPQ et avec la participation de nombreux partenaires, le réseau québécois de la santé actuel a adopté une gamme de mesures d'adaptation et d'approfondissement des connaissances, notamment la création d'un observatoire chargé d'évaluer le niveau d'adaptation de la population aux changements climatiques, d'un observatoire zoonotique multipartite, d'un système d'avertissement et de surveillance météorologique pour la santé, de plans d'intervention d'urgence, d'une stratégie de réduction du pollen allergène; de programmes de recherche exhaustifs sur les impacts des changements climatiques et l'adaptation; de plusieurs dizaines de projets pilotes d'écologisation urbaine et de plusieurs outils de transfert des connaissances (sites Web, cours en ligne, manuels, trousse de sondage et d'évaluation, etc.). Par exemple, l'INSPQ et d'autres partenaires ont déployé un cours en ligne ouvert à tous sur les changements climatiques et la santé pour les professionnels de la santé et des services sociaux, mais aussi pour le grand public. D'autres formations plus ciblées sont offertes notamment aux médecins, aux infirmières, aux travailleurs des parcs et à d'autres professions. Le site Web *Mon climat, ma santé* et celui du MSSS fournissent de l'information sur les effets des changements climatiques sur la santé, les populations vulnérables et les mesures d'adaptation. Des conseils cliniques détaillés sont à la disposition des médecins pour traiter les maladies liées aux changements climatiques dans le cadre de leur travail (Gosselin et coll., 2021).

Une évaluation des efforts déployés au Québec pour contrer les effets des changements climatiques sur la santé a permis de cerner les facteurs importants qui facilitent ces efforts et ceux qui peuvent constituer des

obstacles. Les facteurs qui ont favorisé les progrès en matière de changements climatiques et d'adaptation sanitaire comprennent (Demers-Bouffard, 2021) :

- les événements météorologiques extrêmes;
- la priorité donnée aux changements climatiques dans la planification gouvernementale;
- le financement des mesures ciblées;
- la clarté des rôles et des responsabilités de chacun des intervenants;
- la disponibilité de données locales sur le climat et la population;
- la détermination des ressources externes nécessaires pour appuyer les mesures.

Les obstacles importants à la protection efficace de la santé comprennent :

- la monopolisation des ressources en santé publique par d'autres priorités;
- la concurrence avec d'autres questions de santé publique;
- l'importance organisationnelle accordée au rôle de protection de la santé;
- le manque de financement fiable et constant;
- l'ambiguïté des rôles et responsabilités;
- le manque de conseils relativement aux diverses mesures d'adaptation à mettre en œuvre.

En fin de compte, les contextes politique, juridique, social, régional et organisationnel sont importants pour que le gouvernement et les autorités sanitaires régionales puissent agir pour s'adapter aux changements climatiques. Les contextes politique et juridique habilite le secteur de la santé à réagir aux changements climatiques en établissant des objectifs et fournissant des ressources, tandis que les contextes social et régional touchent l'établissement de partenariats et l'efficacité de la mise en œuvre de mesures d'adaptation. Le contexte organisationnel permet de profiter des possibilités offertes (Demers-Bouffard, 2021).

10.3.5.4 Adaptation sanitaire à l'échelle individuelle

Les Canadiens et les Canadiennes sont les premiers responsables de l'adaptation aux impacts sanitaires des changements climatiques, et ce, en adoptant des comportements de protection. La sensibilisation du public et des professionnels de la santé quant aux impacts sanitaires des changements climatiques est un rôle clé des responsables de la santé publique, et davantage d'efforts sont nécessaires pour réduire les risques (Hathaway et Maibach, 2018). Les efforts déployés au Canada et à l'étranger pour faire connaître les risques liés aux changements climatiques et amener les gens à adopter des comportements de protection ont connu un succès mitigé et d'importants défis se sont posés (MacIntyre et coll., 2019; Maibach, 2019). De nombreux Canadiens et Canadiennes sont conscients des impacts des changements climatiques sur la santé et s'en inquiètent. À l'occasion d'un sondage en 2017, 79 % des Canadiens et Canadiennes ont déclaré être convaincus que les changements climatiques se produisent et, parmi eux, 53 % ont indiqué qu'il s'agit d'un risque actuel pour la santé, alors que 40 % croyaient qu'il s'agit d'un risque futur pour la santé (Environics Research Group, 2017). Toutefois,

les préoccupations au sujet des impacts ne se traduisent pas par l'adoption de comportements de protection. Un grand nombre de Canadiens et de Canadiennes ne prennent pas de mesures pour se protéger ou protéger les membres de leur famille contre les effets des changements climatiques sur la santé, ce qui les expose à des risques plus élevés. Voici, par exemple, ce qu'a révélé le sondage de 2017 (Environics Research Group, 2017) :

- 43 % des Canadiens et des Canadiennes ont déclaré avoir pris des mesures au cours de la dernière année pour se protéger et protéger les membres de leur famille contre la piqûre d'un moustique ou d'une tique infectés (p. ex., utiliser un insectifuge, porter un pantalon long et des chandails à manches longues, vérifier la présence de tiques sur la peau après avoir été à l'extérieur);
- 37 % ont indiqué qu'ils avaient un plan d'urgence pour leur ménage en cas de catastrophe naturelle ou d'urgence. Il s'agit d'une baisse par rapport au résultat de 42% obtenu en 2008;
- 77 % ont affirmé surveiller régulièrement (51 %) ou occasionnellement (26 %) les avertissements de conditions météorologiques extrêmes, ce qui représente une baisse par rapport à 2008, année où 81 % des répondants ont déclaré l'avoir fait;
- 53 % ont déclaré avoir changé régulièrement (21 %) ou occasionnellement (32 %) leur routine quotidienne à la suite d'un avertissement de conditions météorologiques extrêmes;
- 51 % ont indiqué avoir déjà pris des mesures ou modifié leurs plans à la suite d'un avertissement de chaleur.

Fait intéressant, lorsqu'on a également demandé aux répondants, dans une autre question plus générale, s'ils avaient pris des mesures au cours de la dernière année pour se protéger ou protéger les membres de leur famille contre les risques potentiels pour la santé ou les impacts des changements climatiques, seulement 37% ont répondu qu'ils l'avaient fait. Très peu de répondants ont signalé avoir pris des mesures d'adaptation possibles en matière de santé, comme surveiller de plus près la météo (5 %), installer un système de climatisation (2 %), avoir une trousse ou un plan d'urgence (1 %), se préparer aux tempêtes (1 %) et être vigilant quant aux tiques sur les personnes et animaux de compagnie (1 %) (Environics Research Group, 2017). L'écart dans les réponses donne à penser que de nombreux Canadiens et Canadiennes n'associent pas ces mesures à des interventions qui peuvent les protéger contre les impacts sur la santé des changements climatiques. De plus, parmi les réponses à cette question plus générale, mentionnons « de meilleures habitudes alimentaires ou le jardinage », « le recyclage », « l'accroissement de l'efficacité énergétique d'une maison » et « l'utilisation moindre de la voiture », qui sont des mesures pour réduire les émissions de GES. Bien que l'amélioration de l'isolation des maisons et la diminution des déplacements en voiture contribuent à la réduction des îlots de chaleur urbains et des risques connexes pour la santé, le public ne sait probablement pas très bien faire la différence entre certaines mesures d'atténuation des GES et d'adaptation sanitaires.

Les médias peuvent influencer fortement la perception du public quant aux changements climatiques ainsi que les comportements permettant de lutter contre les changements climatiques (Watts et coll., 2018; King et coll., 2019). Selon Callison et Tindall (2017), la couverture médiatique des changements climatiques au Canada a eu tendance à se concentrer sur l'élaboration de politiques nationales et les questions énergétiques et économiques, mais a souvent omis les considérations de justice climatique, y compris celles liées aux peuples autochtones et aux impacts dans l'Arctique. Une analyse des reportages sur les

impacts des changements climatiques sur la santé effectués par les journaux canadiens entre 2005 et 2015 a montré que, pendant cette période, le nombre de reportages a diminué et que l'information diffusée portait davantage sur les impacts néfastes des changements climatiques sur la santé et beaucoup moins sur les solutions d'adaptation sanitaire aux changements climatiques. En fait, seulement 26 % des articles examinés contenaient de l'information sur les mesures qui peuvent être prises pour protéger la santé (King et coll., 2019). Les auteurs font valoir que les tendances récentes relatives à la couverture médiatique des changements climatiques au Canada pourraient être en partie responsables du manque de soutien du public et de l'absence de mesures pour lutter contre les changements climatiques, y compris la préparation aux impacts (King et coll., 2019). Il est également possible que l'adaptation des Canadiens et des Canadiennes soit grandement influencée par les contraintes qui pèsent sur leur capacité de prendre des mesures de protection en raison des iniquités existantes dans la société (voir le chapitre 9 : Changements climatiques et équité en santé).

10.4 Vulnérabilité du système de santé et résilience face aux effets des changements climatiques

10.4.1 Vulnérabilité du système de santé

Une gamme d'impacts associés à des événements météorologiques extrêmes et à des urgences en santé publique attribuables aux changements climatiques peut avoir une incidence sur les établissements et les systèmes de santé (OMS, 2015; Balbus et coll., 2016; Curtis et coll., 2017; Ribesse et Varangu, 2019). La capacité d'atténuer les répercussions des changements climatiques sur les populations sera de plus en plus mise à l'épreuve à l'avenir (Ebi et del Barrio, 2017). Par exemple, les soins contre le cancer peuvent être perturbés par des catastrophes liées au climat qui touchent l'infrastructure, les systèmes de communication, la disponibilité des médicaments et les dossiers médicaux (Man et coll., 2018). Le Lancet Countdown sur la santé et les changements climatiques a affirmé que les réseaux de santé ne sont pas prêts à gérer les répercussions des changements climatiques. Il a indiqué, plus précisément, que l'absence de progrès sur le plan de la réduction des émissions et le renforcement des capacités d'adaptation menace à la fois la vie humaine et la viabilité des réseaux de santé nationaux dont elle dépend, et risque de perturber l'infrastructure de santé publique de base et de surcharger les services de santé (Watts et coll., 2018, page 2479). À l'échelle mondiale, entre 2005 et 2019, 412 établissements de santé en moyenne ont été endommagés ou détruits par des catastrophes liées au climat chaque année, et ces impacts sont en augmentation (Bureau des Nations Unies pour la prévention des catastrophes, 2019). De nombreux décideurs s'attendent à ce que les changements climatiques aggravent ces risques; lors d'un sondage mené auprès de 814 villes du monde en 2019, 67 % des répondants ont indiqué qu'ils croyaient que les changements climatiques affecteraient gravement les ressources et infrastructures de santé publique de leur ville (Watts et coll., 2021).

Les événements météorologiques extrêmes et les catastrophes naturelles peuvent avoir des effets sur la santé mentale et physique des professionnels de la santé et des premiers répondants. L'infrastructure de santé, comme les enveloppes des bâtiments, peut être endommagée ou détruite par des tempêtes de vent, des inondations, des feux de forêt et des événements de chaleur extrême. L'accès réduit aux services de soutien essentiels, y compris le transport, l'électricité, l'approvisionnement en eau et les télécommunications, peut avoir une incidence sur les activités normales d'un établissement de soins de santé (Scott et coll., 2020; OMS, 2020). Les événements météorologiques violents qui se produisent au Canada ou même à l'étranger peuvent perturber l'approvisionnement en fournitures et la prestation des services médicaux et non médicaux (p. ex., médicaments et produits médicaux, services du sang, nourriture, lingerie et nettoyage, entreposage et services d'élimination des déchets, systèmes de gestion des données et des dossiers des patients et services de stérilisation). La sécurité des patients peut être compromise lorsque l'accès aux services cliniques et de santé essentiels comme la chirurgie ou la radiothérapie (Xiu-Gee Man et coll., 2018) est réduit ou lorsque les services externes comme la dialyse sont touchés.

Lors de catastrophes, l'augmentation des hospitalisations et de l'activité des services d'urgence dans les établissements de santé peut exercer une pression sur les activités, particulièrement lorsque la capacité de pointe fait défaut, lorsque les besoins en médicaments ou en traitements sont constants et lorsque les patients sont transférés d'autres établissements touchés (Ebi et coll., 2017; OMS, 2020). Il est complexe d'activer le plan d'urgence dans un établissement de soins de santé et celui qui subit des répercussions liées aux changements climatiques doit faire face à des coûts plus élevés (Ribesse & Varangu, 2019).

On s'attend à ce que les changements climatiques fassent augmenter les risques futurs pour le personnel, les activités et les infrastructures des établissements de santé et des systèmes de santé (Ribesse et Varangu, 2019). Certaines aléas, comme les inondations, peuvent avoir une incidence sur les infrastructures essentielles de la santé et ainsi avoir des impacts sanitaires et socioéconomiques graves pour les Canadiens et les Canadiennes (Scott et coll., 2020). Scott et coll. (2020) ont examiné les risques pour les établissements de santé et d'urgence (p. ex., hôpitaux, centres de soins de longue durée, cliniques externes, centres de santé communautaires, services de police et d'incendie) que posent les inondations dues aux crues des rivières, aux fortes pluies et aux ondes de tempête. Au Canada, 15,2 % (17 177) de tous les établissements de santé et d'urgence (112 910) sont exposés à des risques d'inondation, ce qui accroît leur vulnérabilité aux impacts de ce type d'événement extrême. Les services de soins de santé représentaient 94 % ou 16 240 des établissements de santé et d'urgence à risque (Scott et coll., 2020). De plus, une étude sur la résilience climatique des installations de l'hôpital Fraser Canyon à Hope, en Colombie-Britannique, a révélé qu'une hausse des températures est déjà constatée dans les bâtiments. Le quadruplement prévu du nombre de journées chaudes (>30 °C) entre 2016 et 2050 en raison des changements climatiques dépassera la capacité des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC), ce qui nécessitera des rénovations telles que l'amélioration de l'enveloppe des bâtiments ou encore des éléments d'ombrage horizontaux au-dessus des fenêtres (Bartko et Macdonald, 2017).

Les effets perceptibles des changements climatiques sur la santé et les réseaux de santé sont déjà évidents et augmenteront si rien n'est fait pour s'attaquer aux vulnérabilités existantes et combler le « fossé de l'adaptation en matière de santé » (Martinez et coll., 2018; Haines et Ebi, 2019). Aux États-Unis, en novembre 2012, l'ouragan Sandy a gravement touché les services de santé à New York, avec 3,1 milliards de dollars américains de coûts de remise en état (Health Care Climate Council, 2018). Les établissements de santé



au Canada sont déjà touchés par les aléas climatiques (Waddington et coll., 2013; Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2019b). Les autorités sanitaires ont indiqué que les événements liés au climat avaient eu des impacts sur les fonctions suivantes des établissements de santé : dommages à l'infrastructure, accès réduit aux fournitures et aux produits médicaux, accès réduit aux services de soutien essentiels (y compris le transport, l'électricité, l'approvisionnement en eau et les télécommunications) et activation des services d'urgence (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2019b).

Le tableau 10.5 fournit de l'information sur les vulnérabilités des établissements de santé du Canada face à des aléas climatiques particulières. On y trouve des exemples de impacts climatiques sur les établissements de santé. Comme il n'existe pas de système de surveillance complet et centralisé pour le suivi de ces types d'impacts, ces dernières sont probablement considérablement sous-estimées.

Tableau 10.5 : Vulnérabilités des établissements de santé canadiens aux aléas climatiques

ALÉA CLIMATIQUE	IMPACTS POSSIBLES SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ	EXEMPLES DE FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ ET DE RISQUE	EXEMPLES D'IMPACTS SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ CANADIENS
Températures extrêmes : événements de chaleur extrême comprenant des périodes de chaleur plus longues, des nuits plus chaudes et une humidité élevée	<ul style="list-style-type: none">• Perturbation ou fermeture de services particuliers (p. ex., blocs opératoires)• Transferts de patients• Augmentation du nombre d'admissions de patients• Décès plus nombreux et, par conséquent, pression sur l'utilisation de la morgue	<ul style="list-style-type: none">• Nécessité de maintenir la température à des niveaux sécuritaires pour garder les patients, le personnel et les visiteurs en bonne santé• Nécessité de maintenir la température et l'humidité à des niveaux précis pour certains services médicaux et certaines procédures médicales (p. ex., blocs opératoires)• Risque accru de maladies d'origine alimentaire, hydrique et vectorielle posé par des températures plus chaudes• Afflux de membres de la collectivité vers les hôpitaux afin de se rafraîchir	<ul style="list-style-type: none">• Hôpital Royal Victoria, Barrie (Ontario), 2019 Bris du système de climatisation dans la partie plus vieille de l'hôpital en raison de la chaleur et de l'humidité, ce qui a forcé l'annulation de 130 interventions chirurgicales non urgentes, le transfert de patients, la stérilisation de l'équipement médical et de la literie (CTV Barrie, 2019).• Neuf régions sanitaires du Québec, 2018 Attribution de 86 décès à un événement de chaleur extrême. Signalement dans plusieurs régions d'une augmentation importante des hospitalisations, des transports ambulanciers et des admissions aux services d'urgence. Préoccupation en ce qui concerne la santé des patients à cause du manque de climatisation dans les chambres des patients (Poitras, 2018).• Huit régions sanitaires du Québec, 2010 Augmentation importante des admissions à l'urgence (4 %) et hausse de 33 % des taux de mortalité dans toutes les régions sanitaires en raison de la vague de chaleur de juillet 2010.• Hôpitaux de la région de Toronto (Ontario), de 2002 à 2010 Augmentation de 29 % des visites à l'urgence pour des maladies mentales et comportementales particulières, sur une période cumulative de sept jours après l'exposition à une température ambiante élevée (température moyenne quotidienne à 28 °C ou plus).• Regina General Hospital, Regina (Saskatchewan), 2007 Fermeture du bloc opératoire pendant huit jours en raison des niveaux élevés de chaleur et d'humidité.



ALÉA CLIMATIQUE	IMPACTS POSSIBLES SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ	EXEMPLES DE FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ ET DE RISQUE	EXEMPLES D'IMPACTS SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ CANADIENS
<p>Températures extrêmes : vagues de froid, y compris les tempêtes de verglas et les chutes de neige extrêmes</p>	<ul style="list-style-type: none">• Interruption ou fermeture de services particuliers (p. ex., blocs opératoires)• Transferts de patients• Augmentation du nombre d'admissions de patients• Pannes d'électricité• Pénuries de personnel• Perturbation des réseaux de transport• Pénurie de sang	<ul style="list-style-type: none">• Afflux de membres de la collectivité vers les hôpitaux afin de se réchauffer• Incidence possible des vagues de froid et des tempêtes de verglas sur les systèmes d'énergie dans les établissements de santé• Incidence possible des tempêtes hivernales sur les réseaux de transport essentiels au fonctionnement des établissements de soins de santé	<ul style="list-style-type: none">• Eastern Health (EH), St. John's (T.-N.-L.), 2020 Déclaration de l'état d'urgence pendant huit jours de la ville de St. John's en raison de chutes de neige extrêmes. Ralentissement des services d'urgence et annulation de tous les autres services pendant quelques jours dans cinq établissements de santé de St. John's. Fermeture des cliniques de médecins de famille et de spécialistes, des pharmacies et des centres de collecte de sang de patients externes; interruption des services aux patients comme des rendez-vous, des interventions et des chirurgies; nécessité de demeurer en poste pendant 60 heures pour certains professionnels de la santé.• Sunnybrook Health Sciences, Toronto (Ontario), 2013 Panne du réseau électrique pendant 39 heures en raison d'une tempête de verglas. Poursuite des activités dans les salles de traumatologie, les salles d'urgence et les unités de soins intensifs grâce à une installation d'alimentation électrique d'urgence. Répercussions, toutefois, sur certains services moins essentiels : annulation des rendez-vous d'imagerie médicale, report des tests de laboratoire, retards sur le plan de la livraison d'aliments aux patients hospitalisés, perte d'électricité des services alimentaires au détail et perturbation des réseaux informatiques et des systèmes de courrier électronique. Transfert de six nourrissons de l'unité de soins intensifs néonataux dans d'autres hôpitaux par mesure de précaution. Afflux de membres de la collectivité à l'hôpital pour se réchauffer (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2017)



ALÉA CLIMATIQUE	IMPACTS POSSIBLES SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ	EXEMPLES DE FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ ET DE RISQUE	EXEMPLES D'IMPACTS SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ CANADIENS
<p>Inondations en raison de chutes de pluie extrêmes, rivières en crue, gel des conduites d'eau et ondes de tempête causées par les ouragans</p>	<ul style="list-style-type: none">• Transfert de patients à partir des établissements de santé touchés• Pénurie de personnel en raison des répercussions sur la santé et des perturbations des voies de transport• Avis d'ébullition de l'eau• Pannes d'électricité• Interruption ou fermeture de services particuliers (urgences, cliniques)• Dommages causés à l'infrastructure (toit arraché par des vents violents)• Inondation interne, y compris les sous-sols• Répercussions sur la santé mentale du personnel• Pénurie de sang• Dommages causés à l'équipement médical	<ul style="list-style-type: none">• Possibilité de dommages causés par des ouragans, des ondes de tempête et des inondations à l'infrastructure essentielle des établissements de santé, et d'interruption des chaînes d'approvisionnement en aliments, en eau, en énergie et en fournitures médicales• Destruction possible des routes dans les situations d'urgence météorologique ou fermeture pour dissuader les gens de se déplacer• Accès aux établissements de santé réduit ou impossible en raison du nettoyage après un événement ou une catastrophe• Impacts sur les dons de sang par le public• Effets possibles des inondations sur la santé physique et mentale du personnel des établissements de santé	<ul style="list-style-type: none">• Hôpital Hôtel-Dieu Saint-Joseph, Perth-Andover (N.-B.), 2012 Fermeture temporaire de l'hôpital en raison d'une inondation dont le niveau a dépassé un mètre et transfert de 21 patients vers d'autres établissements (Canadian Broadcasting Corporation, 2012; gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2012). Construction d'un nouvel immeuble de services essentiels grâce à un investissement de 7,65 millions de dollars visant à restaurer, à préserver et à protéger l'infrastructure essentielle de l'hôpital (gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2018).• Hôpital Memorial du comté de Kings, Montague (Île-du-Prince-Édouard), 2010 Fuites au plafond en raison des fortes pluies et d'un mauvais système de drainage du toit. Fermeture du service des urgences et transferts de patients à l'hôpital Queen Elizabeth de Charlottetown (Canadian Broadcasting Corporation, 2010).• Hôpitaux du Québec dans la région de Montréal (Québec), 2017 Évacuation de trois établissements de santé en raison des inondations dans les villes de Montréal et Laval (Presse canadienne, 2017). Transfert des patients d'un centre de soins de longue durée (Canadian Broadcasting Corporation, 2017). Services de soutien psychosocial offerts par le ministère de la Santé et des Services sociaux partout au Québec (Presse canadienne, 2017).



ALÉA CLIMATIQUE	IMPACTS POSSIBLES SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ	EXEMPLES DE FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ ET DE RISQUE	EXEMPLES D'IMPACTS SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ CANADIENS
Inondations en raison de chutes de pluie extrêmes, rivières en crue, gel des conduites d'eau et ondes de tempête causées par les ouragans (suite)			<ul style="list-style-type: none">• Centre des sciences de la santé de Winnipeg (Manitoba), 2014 Inondation, à cause de pluies torrentielles, du sous-sol de l'immeuble Ann Thomas où se fait le retraitement des dispositifs médicaux. Inondation également de nombreuses salles d'entreposage d'équipement et perturbation des services d'alimentation des patients ayant causé des retards dans les services aux patients et aux visiteurs. Aucun retard des interventions chirurgicales attribuable à l'incident, car le personnel du service ainsi que les équipes d'entretien et de nettoyage ont pu travailler toute la nuit pour évacuer l'eau, réparer les plafonds et retraiter les dispositifs médicaux (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2015a).• Établissements de santé de l'Alberta (Alberta), 2013 Inondations ayant entraîné des évacuations, des isolements et des dommages dans de nombreux hôpitaux, centres de soins d'urgence, centres de soins continus et de soins de longue durée, ainsi que dans les bureaux, centres communautaires, centres de services médicaux d'urgence et cabinets de médecins des Alberta Health Services (Alberta Health Services, 2013a; Canadian Broadcasting Corporation, 2013; MNP LLP, 2013; United Nurses of Alberta, 2013; Alberta Health Services, 2014; Watts, 2014). Évacuation de plus de 1 000 patients dans la région de Calgary au cours des 24 premières heures (Alberta Health Services, 2013b). Affectation des employés dans un autre lieu de travail, et destruction ou endommagement des maisons d'un bon nombre d'entre eux (Watts, 2014). Émission d'un certain nombre d'avis d'ébullition de l'eau dans la province en raison des inondations (Alberta Health Services, 2013a). Affectation d'équipes mobiles de santé mentale à High River pour faciliter l'accès aux services et fournir du soutien en santé mentale (Alberta Health Services, 2013b).



ALÉA CLIMATIQUE	IMPACTS POSSIBLES SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ	EXEMPLES DE FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ ET DE RISQUE	EXEMPLES D'IMPACTS SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ CANADIENS
Inondations en raison de chutes de pluie extrêmes, rivières en crue, gel des conduites d'eau et ondes de tempête causées par les ouragans (suite)			<ul style="list-style-type: none">• Ouragan Maria, Porto Rico (États-Unis), 2017 Pénuries mondiales de fournitures médicales occasionnées par l'ouragan Maria. Incidence double des forces destructrices des ouragans sur les établissements de santé : premièrement, impacts physiques sur les établissements de santé locaux et les ressources nécessaires (Panditharatne, 2018) et, deuxièmement, impacts possibles sur les chaînes d'approvisionnement mondiales de produits médicaux (Kodjak, 2017; GEP, 2017). Problèmes de fabrication attribuables à dévastation généralisée des infrastructures essentielles, y compris les réseaux d'électricité et d'alimentation en eau (Kodjak, 2017; GEP, 2017). Présence à Porto Rico de plus de 50 fabricants d'appareils médicaux et de plus de 80 fabricants de produits pharmaceutiques (GEP, 2017) qui approvisionnent les hôpitaux canadiens.
Vents extrêmes, y compris ceux causés par les tornades et les ouragans	<ul style="list-style-type: none">• Interruptions des technologies de l'information et des communications• Transfert de patients à partir des établissements de santé touchés• Pénurie de personnel en raison des répercussions sur la santé et des perturbations des voies de transport• Augmentation des admissions• Avis d'ébullition de l'eau	<ul style="list-style-type: none">• Possibilité de dommages causés par des tornades à l'infrastructure essentielle des établissements de santé, et d'interruption des chaînes d'approvisionnement en aliments, en eau, en énergie et en fournitures médicales• Destruction possible des routes dans les situations d'urgence météorologique ou fermeture pour dissuader les gens de se déplacer	<ul style="list-style-type: none">• Autorité sanitaire de la Nouvelle-Écosse (N.-É.), 2019 Pannes d'électricité dans de nombreux hôpitaux et points de service causées par les vents violents accompagnant l'ouragan Dorian, et nécessité pour ces établissements d'avoir recours à des génératrices de secours. Autres impacts à certains endroits, notamment des problèmes de téléphone, d'Internet et de réseau, des dommages causés par l'eau, des fermetures temporaires, l'annulation de rendez-vous de patients et de procédures (Autorité sanitaire de la Nouvelle-Écosse, 2019a; Autorité sanitaire de la Nouvelle-Écosse, 2019b).



ALÉA CLIMATIQUE	IMPACTS POSSIBLES SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ	EXEMPLES DE FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ ET DE RISQUE	EXEMPLES D'IMPACTS SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ CANADIENS
<p>Vents extrêmes, y compris ceux causés par les tornades et les ouragans</p> <p>(suite)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interruption ou fermeture de services particuliers (urgences, cliniques) • Dommages à l'infrastructure (toit arraché par des vents violents, inondation des sous-sols) • Répercussions sur la santé mentale du personnel • Pénurie de sang • Pannes d'électricité 	<ul style="list-style-type: none"> • Accès aux établissements de santé réduit ou impossible en raison du nettoyage après un événement ou une catastrophe • Effets possibles des tempêtes violentes sur la santé physique et mentale du personnel des établissements de santé 	<ul style="list-style-type: none"> • Victoria General Hospital, Halifax (N.-É.), 2003 Pannes d'électricité et destruction d'une partie du toit de l'hôpital par les vents violents accompagnant l'ouragan Juan, ce qui a nécessité l'évacuation de 51 patients. Report de centaines de chirurgies et de rendez-vous dans tout le réseau de la santé à cause de cet événement. Problèmes de transport ayant compliqué le travail des Services de santé d'urgence, et préoccupations des Services de santé publique à l'égard de la salubrité des aliments, de l'approvisionnement en eau et de la propagation possible de maladies transmissibles (Globe and Mail, 2003; Nouvelle-Écosse, 2003) • Hôpital Memorial, Sudbury (Ontario), 1970 Six morts, 200 blessés et des centaines de sans-abri en raison des vents causés par une tornade. Destruction par le vent du toit d'une aile partiellement construite de l'hôpital Memorial (Commito, 2018).
<p>Feux de forêt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transfert de patients à partir des établissements de santé touchés • Pénurie de personnel en raison des répercussions sur la santé et des perturbations des voies de transport • Avis d'ébullition de l'eau • Interruption ou fermeture de services particuliers en raison de la contamination de l'air (p. ex., urgences, cliniques) 	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction possible des routes pendant les feux de forêt ou fermeture pour dissuader les gens de se déplacer • Accès aux établissements de santé réduit ou impossible en raison du nettoyage après un événement ou une catastrophe • Effets possibles des feux de forêt sur la santé physique et mentale du personnel des établissements de santé 	<ul style="list-style-type: none"> • Interior Health (Colombie-Britannique), 2017 Avertissements sur la qualité de l'air en raison très haut risque pour la santé posé par la fumée des feux de forêt et fermeture de 19 établissements de soins de santé. De plus, évacuation de 880 patients et déplacement de plus de 700 employés des services de santé, ce qui a coûté 2,7 millions de dollars à l'autorité sanitaire. Évacuation de nombreux patients vers des établissements de santé du Nord à proximité, ce qui a mis à rude épreuve les ressources en soins de santé à Kamloops et à Prince George (Canadian Health Facilities, 2017; Interior Health, 2017).



ALÉA CLIMATIQUE	IMPACTS POSSIBLES SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ	EXEMPLES DE FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ ET DE RISQUE	EXEMPLES D'IMPACTS SUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ CANADIENS
Feux de forêt (suite)	<ul style="list-style-type: none"> • Dommages à l'infrastructure (toit arraché par les vents violents, sous-sols inondés) • Répercussions sur la santé mentale du personnel • Pénurie de sang 		<ul style="list-style-type: none"> • Centre de santé régional Northern Lights, Fort McMurray (Alberta), 2016 Déplacement en raison des feux de forêt de 73 patients en soins de courte durée, dont neuf bébés dans l'unité néonatale et leurs mères, et de 32 patients en fauteuil roulant en soins de longue durée dans trois zones d'accueil différentes à l'extérieur de Fort McMurray, par ambulance et autobus (Warr, 2016). Réservation par les Alberta Health Services de 92 chambres d'hôtel à Edmonton pour les travailleurs de la santé accompagnant leurs patients. Dommages causés par la fumée et problèmes de qualité de l'air parmi les autres répercussions subies par l'hôpital (Drinkwater, 2016; KPMG, 2016).
Glissements de terrain et avalanches	<ul style="list-style-type: none"> • Interruptions des technologies de l'information et des communications • Voies de transport bloquées 	<ul style="list-style-type: none"> • Report d'interventions chirurgicales 	<ul style="list-style-type: none"> • Colombie-Britannique, 2020 Destruction des tours de téléphonie cellulaire par des éboulements causés par de la forte pluie, ce qui a perturbé l'ensemble du service téléphonique dans toute la Colombie-Britannique, y compris les communications avec le personnel des soins de santé (Boynton, 2020).
Fonte du pergélisol	<ul style="list-style-type: none"> • Déstabilisation de l'infrastructure du bâtiment • Instabilité des voies de transport (y compris les pistes d'atterrissage) construites sur le pergélisol; baisse de la fiabilité des routes de glace hivernales • Dommages causés aux pipelines et aux lignes de transport d'électricité 	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilité du sol nécessaire pour les établissements de soins de santé et les autres bâtiments du réseau de santé 	<ul style="list-style-type: none"> • Arctique canadien Fonte du pergélisol en raison de la hausse des températures dans le Grand Nord, ce qui exige qu'un certain nombre de bâtiments des établissements de soins de santé soient dotés de thermosiphons structuraux pour les empêcher de couler (Holubec, 2008).

Source : D'après Balbus et coll., 2016, avec des données de la Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2020.

Les impacts climatiques ne correspondent pas tous à des événements extrêmes. Les impacts peuvent être moins radicaux et à plus long terme, mais ces effets cumulatifs peuvent également être importants. Des précipitations plus fréquentes ou une augmentation graduelle des températures et des niveaux d'humidité le jour et la nuit peuvent exercer une pression sur les installations physiques (c.-à-d. les systèmes de climatisation et de ventilation) tout en augmentant le besoin de services de santé (c.-à-d. hausse des cas de stress thermique). La fonte du pergélisol dans le Grand Nord du Canada est un autre exemple; elle endommage les fondations de certaines cliniques médicales et le réchauffement continu nécessitera des mesures correctives pour prévenir d'autres dommages à ces structures (Holubec, 2008). Des cartes du pergélisol ont été élaborées pour les autorités sanitaires du Nunavik afin d'orienter les décisions futures concernant la planification de nouvelles constructions et la rénovation des bâtiments menacés par le dégel (L'Hérault et coll., 2013).

Les aléas climatiques peuvent également se combiner ou se produire en série, comme ce fut le cas à Dunrobin, en Ontario; cette collectivité a été touchée par des inondations record en 2017, des tornades dévastatrices en 2018 et d'autres inondations graves en 2019. De même, les inondations survenues au Japon en 2018 ont tué plus de 200 personnes et ont été suivies, pendant les activités de nettoyage moins d'un mois plus tard, par une vague de chaleur record qui a provoqué au moins 30 décès et 10 000 hospitalisations (ABC News, 2018). Qu'il s'agisse de chocs graves liés aux changements climatiques ou de pressions chroniques, les impacts des changements climatiques obligeront les systèmes de santé à réagir et à s'adapter (Ebi et coll., 2018b).

Les impacts sur les réseaux de santé canadiens peuvent être très graves, comme ce fut le cas lors des inondations de 2013 dans le sud de l'Alberta, qui ont obligé certains hôpitaux à fermer, ont exigé l'évacuation des patients et ont causé des dommages importants à l'infrastructure (MNP LLP, 2013; Roles, 2013). Les feux de forêt catastrophiques en Colombie-Britannique en 2017 et en 2018 ont également entraîné des fermetures d'établissements, des transferts de patients et d'importantes perturbations des soins (Legassic, 2018). Les événements climatiques peuvent avoir des impacts disproportionnés sur les collectivités autochtones. Par exemple, près de 2 000 personnes déplacées de quatre collectivités des Premières Nations au Manitoba après d'importantes inondations en 2011 n'avaient toujours pas pu retourner chez elles en 2017 (Lambert, 2018).

L'un des principaux défis auxquels font face les systèmes de santé au Canada en raison des changements climatiques est la possibilité de surprises ou encore d'aléas ou d'événements imprévus; ces possibilités présentent des menaces nouvelles ou plus graves pour la santé des Canadiens et des Canadiennes ou pour les soins de santé. Par exemple, il existe une grande incertitude quant aux impacts des changements climatiques sur la migration humaine et très peu de recherches ont été menées dans le contexte canadien. Cependant, certaines données indiquent que les changements climatiques pourraient entraîner de grands mouvements de populations cherchant un répit face aux catastrophes liées au climat et à d'autres répercussions. Selon une étude du National Intelligence Council des États-Unis, les changements climatiques continueront de menacer la stabilité de nombreux pays en raison de perturbations induites par le climat qui peuvent dépasser la capacité d'intervention (NIC, 2016). Missirian et Schlenker (2017) soutiennent que dans un scénario d'émissions élevées, l'Union européenne pourrait recevoir chaque année 660 000 demandes d'asile supplémentaires d'ici la fin du siècle, soit une augmentation de 175 % par rapport à la situation actuelle.

Les données indiquent que de nombreux établissements de santé (qui sont une composante essentielle des systèmes de santé dans les efforts de réduction des impacts du changement climatique) ne prennent pas les

mesures nécessaires pour se préparer aux risques actuels et au réchauffement futur. En 2019, la Coalition canadienne pour un système de santé écologique a mené, à l'aide des questions du Green Hospital Scorecard, un sondage auprès du personnel de 102 établissements de soins de santé, comme des directeurs ou gestionnaires d'établissement, des coordonnateurs de la durabilité et des gestionnaires de l'énergie (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2019b). Les répondants travaillaient principalement en Ontario, bien que le sondage ait inclus certaines installations en Colombie-Britannique, au Manitoba et en Nouvelle-Écosse. Le sondage a révélé que les autorités sanitaires reconnaissent que les changements climatiques sont un sujet de préoccupation et que certaines prennent des mesures d'adaptation. Par exemple, 55 % des répondants ont déclaré que la haute direction avait confié des responsabilités en matière de changements climatiques à au moins une personne au sein de leur autorité sanitaire. Cependant, seul un faible pourcentage d'établissements de soins de santé (8 %) ont tenu compte des changements climatiques dans leur plan stratégique ou ont inclus les risques climatiques dans des politiques particulières. Un plus petit nombre d'installations (4 %) ont déclaré que les impacts des événements climatiques comme les inondations et les événements météorologiques violents ont été pris en compte d'autres façons. De plus, près du tiers (27 %) des installations n'ont pas jugé que les changements climatiques étaient un problème préoccupant et 10 % ont répondu ne pas le savoir (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2019b).

La sensibilisation à la nécessité d'examiner les impacts possibles des changements climatiques sur les établissements de santé est relativement nouvelle. Par conséquent, peu d'établissements de santé au Canada ont entrepris des évaluations de la vulnérabilité ou comprennent bien ce que signifie une évaluation de la vulnérabilité. Parmi les répondants des établissements de soins de santé (99 membres du personnel), 9 % ont déclaré avoir effectué des évaluations de la résilience, tandis que seulement 4 % ont effectué des évaluations de la vulnérabilité (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2019b).

Le recours à des systèmes d'énergie renouvelable sur place peut améliorer la résilience de l'établissement de soins de santé pendant les pannes d'électricité du réseau et réduire la production de GES découlant de l'utilisation de combustibles fossiles. Un peu plus du quart (27 %) des établissements de soins de santé ont déclaré qu'ils disposaient actuellement d'une certaine forme d'énergie renouvelable et bon nombre d'entre eux ont affirmé avoir plusieurs types de systèmes (100 participants ont fourni des réponses multiples, sur un total de 245) (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2019b). Parmi les systèmes d'énergie renouvelable en place, les systèmes photovoltaïques sont actuellement les plus populaires (9 %), suivis du refroidissement par l'eau profonde d'un lac (4 %) et d'autres types de systèmes d'énergie renouvelable en nombres beaucoup moins élevés. L'utilisation des systèmes d'énergie renouvelable devrait connaître une forte croissance puisque 46 % des établissements espèrent adopter certaines formes d'énergie renouvelable à l'avenir (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2019b). Les types d'énergie renouvelable qui présentent le plus grand intérêt pour l'avenir sont les systèmes photovoltaïques (45 %), les systèmes géothermiques (14 %), le refroidissement par l'eau profonde d'un lac (13 %) et les chauffe-eau à l'énergie solaire (12 %) (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2019b).

Étant donné que le système de santé et les établissements de soins de santé constituent les première et dernière lignes de défense contre les impacts des changements climatiques sur la santé des Canadiens et des Canadiennes, le nombre limité de mesures prises pour renforcer la résilience des établissements de soins de santé dans l'ensemble du Canada ainsi que la sensibilisation et la formation des responsables de la santé laissent croire qu'il y a de nombreuses possibilités de réduire la vulnérabilité existante aux impacts sur la santé.

10.4.2 Impacts économiques des effets des changements climatiques sur la santé et les systèmes de santé

L'augmentation de la mortalité ou de la morbidité en raison des changements climatiques amoindrit le bien-être de la société et entraîne un manque à gagner et une diminution de la création de richesse. Les changements climatiques peuvent également perturber la productivité du travail, le degré d'instruction et d'autres déterminants de la santé, affaiblissant ainsi la production économique et le potentiel pour l'avenir. Malgré les données limitées dont on dispose, les impacts des changements climatiques sur divers secteurs économiques (p. ex., l'extraction des ressources) peuvent perturber les revenus futurs du gouvernement, y compris ceux qui financent les services de santé et les services sociaux. En outre, l'augmentation des maladies et des blessures peut accroître les pressions sur les systèmes de santé et les frais connexes et avoir des effets généraux sur la productivité économique en raison de la hausse des congés de maladie et de l'absentéisme (Campbell-Lendrum et coll., non daté; Martinez et coll., 2018). Afin de gérer efficacement les risques croissants pour la santé, les décideurs doivent disposer des renseignements suivants quant aux options d'adaptation : 1) les coûts économiques des répercussions climatiques sur la santé s'il n'y a pas d'intervention; 2) les coûts associés à la mise en œuvre des mesures d'adaptation pour protéger la santé, y compris celles prises dans le secteur de la santé et en dehors; et 3) les coûts associés aux impacts sur la santé qui sont résiduelles ou qui surviennent encore après la prise de mesures (Campbell-Lendrum et coll., non daté).

Il y a peu d'information sur les coûts économiques de la variabilité actuelle du climat et des changements climatiques prévus en ce qui concerne la santé des personnes et les systèmes de santé à l'échelle internationale (Hutton et Menne, 2014; Martinez et Berry, 2018) et au Canada (Berry et coll., 2014). Cependant, les changements climatiques devraient entraîner des coûts tangibles importants pour les réseaux de santé et la société en général (Kovats et coll., 2011; Watkiss, 2015; Ebi et coll., 2017).

Les projections des coûts économiques futurs des changements climatiques pour la santé sont incertaines et varient considérablement en fonction de la disponibilité des données et des méthodes utilisées. L'OMS a prévu qu'une gamme restreinte d'effets directs des changements climatiques sur la santé entraînerait des coûts économiques de 2 à 4 milliards de dollars d'ici 2030 (OMS, 2018b). Une autre étude comportant un ensemble plus vaste de résultats en matière de santé et incluant les frais indirects prévoit que les pays de l'Union européenne à eux seuls pourraient s'attendre à des coûts en matière de santé totalisant entre 9 et 106 milliards d'euros pour la période de 2041 à 2070 (Ciscar et coll., 2014). Aux États-Unis, une étude a estimé les coûts pour la santé de 10 événements climatiques en 2012, notamment des vagues de chaleur, des ouragans, des feux de forêt, des inondations, des épidémies de maladies infectieuses et la pollution par l'ozone. Le coût total s'élevait à au moins 10 milliards de dollars américains, liés à 900 décès, 21 000 hospitalisations, 18 000 visites à l'urgence et 37 000 visites ambulatoires (Limaye et coll., 2019). Les feux de forêt très violents dans l'État de Washington et le Colorado cette année-là ont entraîné 419 décès et 627 admissions à l'hôpital, pour un coût total de 3,9 milliards de dollars américains (Limaye et coll., 2019).

Selon des recherches récentes menées au Québec, l'augmentation des effets sur la santé des allergies à l'herbe à poux attribuables aux changements climatiques s'établit à 360 millions de dollars pour les gouvernements dans cette province et à 475 millions de dollars pour l'ensemble de la société, de 2015 à 2065. L'étude a estimé que la chaleur extrême entraînerait des coûts de 370 millions de dollars pour les

gouvernements et de plus de 33 milliards de dollars pour la société. De plus, la fréquence accrue de la maladie de Lyme attribuable aux changements climatiques devrait coûter entre 60 et 95 millions de dollars aux gouvernements, selon le niveau de préparation de la santé publique (Larrivée et coll., 2015).

Les coûts des soins de santé ne seront pas assumés uniformément au sein de la population. Par exemple, les données indiquent que les personnes les plus vulnérables au sein de la société assument une part disproportionnée des coûts quant aux soins de santé en raison des effets de la chaleur extrême (Wondmagegn et coll., 2019). L'encadré 10.5 présente les impacts sur les systèmes de santé et les coûts économiques des feux de forêt violents qui ont récemment touché la Colombie-Britannique.

Encadré 10.5 Répercussions des feux de forêt de 2017 et de 2018 sur les systèmes de santé de la Colombie-Britannique

Les saisons des feux de forêt 2017 et 2018 en Colombie-Britannique ont été deux des pires saisons jamais enregistrées. En 2018, 2 117 incendies ont consumé 1 354 284 hectares de terrain et les activités d'extinction des feux de forêt ont coûté au total 615 millions de dollars (gouvernement de la Colombie-Britannique, 2019). Les feux de forêt de 2017 ont entraîné l'évacuation de 65 000 personnes et un état d'urgence provincial de 70 jours, du 7 juillet au 15 septembre (gouvernement de la Colombie-Britannique, 2019). Heureusement, aucun décès n'a été signalé. Toutefois, les efforts déployés pour protéger les gens ont eu des impacts importants sur les systèmes de santé. Par exemple, les feux de forêt de 2017 ont touché 19 établissements ou centres de santé de l'autorité sanitaire de l'Intérieur (Interior Health Authority) et ont entraîné l'évacuation de 880 patients, ainsi que le déplacement de 700 membres du personnel des services de santé, ce qui a coûté environ 2,7 millions de dollars à l'autorité sanitaire (Toews, 2018). Ces feux de forêt ont également provoqué l'accueil de plus de 10 000 personnes évacuées par l'autorité sanitaire du Nord et des coûts connexes de prestation de services de santé de plus de 4,5 millions de dollars (Northern Health, 2018a; Northern Health, 2018b).

En 2018, les feux de forêt ont occasionné l'évacuation d'un certain nombre de collectivités de l'autorité sanitaire du Nord, y compris le transfert préventif de patients de l'hôpital Stuart Lake à Fort St. James (Northern Health, 2018b). La région a souffert des feux de forêt et des conditions de fumée qui y sont associées pendant la majeure partie de l'été, mais l'expérience acquise par le personnel de l'autorité sanitaire du Nord en soutien à l'autorité sanitaire de l'Intérieur en 2017 a aidé l'autorité sanitaire à se préparer et à intervenir lors des feux de forêt de l'année suivante (Northern Health, 2018c). La valeur de cette expérience a souligné le rôle que peuvent jouer les échanges de personnel, l'application des connaissances et la collaboration interorganisationnelle dans le renforcement de la résilience climatique.

Some of the costs to health and health care systems from climate change are avoidable through adaptation, but these actions often require upfront development and subsequent maintenance costs. Greater research is needed on the costs and benefits of various adaptations to reduce risks to Canadians from extreme heat and other climate change hazards.

10.5 Systèmes de santé résilients face aux changements climatiques

Compte tenu de la gravité et de la fréquence croissantes des urgences et des catastrophes liées au climat, les autorités sanitaires doivent préparer les services de santé et d'urgence à être en mesure d'intervenir lors de tels événements (Bureau des Nations Unies pour la prévention des catastrophes, 2015; Watts et coll., 2018; OMS, 2018c). Le renforcement des systèmes de santé est une stratégie « sans regret » qui peut réduire les risques climatiques tout en protégeant la santé face à d'autres défis mondiaux, tels que les pandémies (Banwell et coll., 2018). La santé et le bien-être sont mieux protégés contre les impacts des changements climatiques lorsque les autorités sanitaires prennent des mesures pour accroître la résilience climatique de l'ensemble des systèmes de santé (OMS, 2015; OMS, 2018c; Ebi et coll., 2019). Le « système de santé » désigne de façon générale les organisations de personnes, les établissements et les ressources qui travaillent à protéger et à promouvoir la santé de la population (Ebi et coll., 2019) et comprend les fonctions de planification des soins de santé, les installations et les services de même que les fonctions traditionnelles de santé publique (p. ex., la promotion de la santé par la participation sociale et l'autonomisation; la surveillance et l'intervention en cas de maladie; la préparation aux situations d'urgence; la recherche en santé et les systèmes d'information sur la santé) (OMS, 2015). Un système de santé résilient face aux changements climatiques a la capacité de surveiller, de prévoir et de gérer les risques pour la santé liés aux changements climatiques, en plus de s'y adapter, afin de maintenir l'efficacité et la capacité d'améliorer la santé de la population, et de réduire les iniquités et les vulnérabilités à mesure que les impacts des changements climatiques augmentent (OMS, 2015) (figure 10.3).

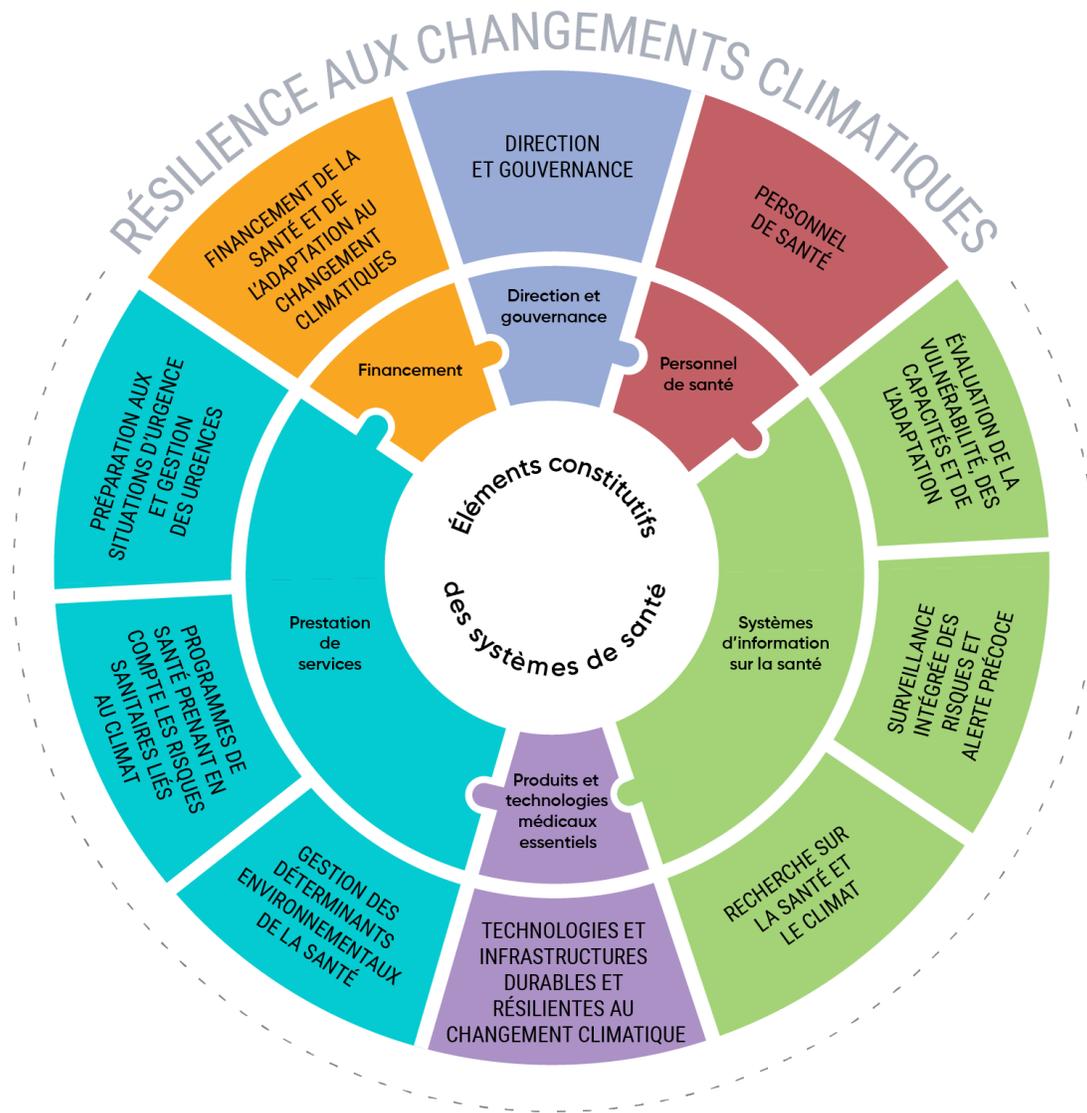


Figure 10.3 Dix éléments constituant le cadre opérationnel de l'OMS pour renforcer la résilience des systèmes de santé face aux changements climatiques. Source : OMS, 2015.

Un certain nombre d'autorités sanitaires au sein d'organismes non gouvernementaux, d'agences bilatérales et de ministères de la Santé nationaux ou infranationaux utilisent à l'heure actuelle le cadre opérationnel de l'OMS pour renforcer la capacité et établir une base de connaissances afin de pouvoir intégrer le volet des changements climatiques dans les politiques et programmes associés à la santé (Ebi et coll., 2019).

Les autorités sanitaires admettent davantage que les établissements de santé jouent un rôle essentiel dans la protection de la population contre les impacts des changements climatiques, étant donné qu'ils constituent le dernier recours pour le traitement des maladies et des blessures (OMS, 2015; Balbus et coll., 2016; Miller et coll., 2018). Les responsables des établissements de santé et les réseaux de santé en général peuvent se

préparer aux impacts des changements climatiques et réduire les risques liés aux aléas actuels grâce à un certain nombre d'activités (Balbus et coll., 2016; OMS et LaBanque mondiale, 2018; Ribesse et Varangu, 2019) :

- concevoir des initiatives visant à accroître la résilience aux changements climatiques, notamment en adaptant les politiques et les processus, au besoin, pour relever les défis liés aux changements climatiques;
- donner l'exemple en réduisant les émissions de GES tout en favorisant la durabilité dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement;
- rendre les établissements de soins de santé plus sécuritaires et plus durables sur le plan environnemental;
- former le personnel de la santé à reconnaître et à comprendre les effets des changements climatiques;
- encourager le personnel de la santé à plaider et à agir pour réduire l'empreinte climatique et renforcer la résilience.

Au Canada, les systèmes de santé ont la possibilité de contribuer aux efforts visant à ralentir les changements climatiques tout en augmentant la résilience face à leurs impacts (Miller et coll., 2018). Sans mesures solides pour réduire les GES, l'adaptation aux effets des changements climatiques sera beaucoup plus difficile (GIEC, 2014). La préparation des Canadiens et des Canadiennes aux impacts des changements climatiques sur la santé exige une très bonne connaissance des risques pour les établissements de santé et les services de soins de santé dans le contexte des vulnérabilités plus générales auxquelles font face les collectivités et les populations à risque plus élevé. Les enquêtes sur la vulnérabilité des établissements de santé peuvent fournir des données utiles, y compris des estimations de la résilience climatique actuelle et future des bâtiments et des services cliniques, et de l'information sur les admissions de patients, afin de comprendre les besoins d'amélioration des soins aux patients pendant les urgences liées au climat. Par exemple, Haines et Ebi (2019) soutiennent que les efforts pour modifier les politiques actuelles en santé et les mesures pour protéger la santé contre les changements climatiques doivent tenir compte des modifications requises aux nouveaux codes du bâtiment et à l'emplacement optimal des nouveaux bâtiments, y compris les établissements de soins de santé, dans le but de réduire les risques d'impacts associés aux températures plus chaudes et aux inondations.

Il existe de nouveaux outils et de nouvelles méthodes d'évaluation pour aider les responsables des établissements de soins de santé au Canada à entreprendre des études qui évaluent la résilience de ceux-ci aux impacts des changements climatiques et à justifier les mesures visant à accroître leur durabilité (Balbus et coll., 2016; Ribesse et Varangu, 2019; BC Health Authorities, 2020). Par exemple, en partenariat avec Santé Canada, la Coalition canadienne pour un système de santé écologique a élaboré une liste de vérification de la résilience aux changements climatiques des établissements de soins de santé (Paterson et coll., 2014) qui comprend des questions sur la gestion des urgences, la gestion des installations, les services de soins de santé et la gestion de la chaîne d'approvisionnement. La Coalition a également offert un programme de mentorat sur la résilience aux changements climatiques qui incluait des ressources d'apprentissage en ligne.

De plus, Ingénieurs Canada, en partenariat avec Ressources naturelles Canada, a conçu un processus d'évaluation de la vulnérabilité des infrastructures aux effets climatiques, appelé protocole du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP). Cet outil encadre l'examen des données

climatiques antérieures afin de prévoir la nature, la gravité et la probabilité de événements climatiques futurs et leurs impacts sur les infrastructures sur le plan de la détérioration, des dommages ou de la destruction afin de déterminer les éléments constitutifs à risque élevé (CVIIP, non daté). Le Regional General Hospital de Nanaimo en Colombie-Britannique a utilisé cet outil et le rapport a fourni des données visant à établir l'ordre de priorité des éléments constitutifs devant être adaptés, et à comprendre les meilleures façons de les adapter, y compris par des modifications de conception ou des changements relatifs aux procédures d'exploitation ou d'entretien (RDH Building Science, 2018).

La plupart des évaluations de la vulnérabilité et de l'adaptation relativement à la santé et aux changements climatiques qui ont été effectuées au Canada (aux échelles locale, provinciale, territoriale et nationale) n'ont pas examiné ou abordé en détail les risques et les vulnérabilités auxquels font face les établissements de santé, ni les options d'adaptation (Séguin, 2008; Gosselin, 2010; Berry et coll., 2014a; Berry et coll., 2014b; Levison et coll., 2018). Les évaluations futures bénéficieraient de l'examen des risques liés aux changements climatiques pour les établissements de santé et de la participation de représentants du secteur de la santé (Ebi et coll., 2018b; Ribesse et Varangu, 2019). En 2016, une étude du Fraser Basin Council de la Colombie-Britannique a révélé qu'une inondation côtière très grave (un cas en 500 ans) pourrait affaiblir trois installations de traitement des eaux usées et 15 % des établissements de soins de santé, notamment trois hôpitaux, en plus de déplacer quelque 238 000 personnes (Fraser Basin Council, 2016).

Des exercices de simulation de crise relatifs à la santé et aux changements climatiques concernant des établissements de santé et d'autres éléments essentiels du réseau de santé peuvent être inclus dans des évaluations plus générales visant à déterminer les chocs et contraintes climatiques perturbateurs qui pourraient excéder la capacité de réaction à ces événements. Les autorités de la santé peuvent utiliser des scénarios hypothétiques et des exercices de simulation dans le cadre d'ateliers pour en apprendre davantage sur les points de basculement possibles de la résilience au sein des établissements et ainsi pouvoir concevoir et mettre en œuvre les mesures d'adaptation adéquates (Ebi et coll., 2018b). Des exercices de simulation de crise ont été entrepris pour examiner la résilience des hôpitaux de la Vancouver Coastal Health Authority, en Colombie-Britannique (Lower Mainland Facilities Management, 2020). L'intégration de renseignements sur les établissements de santé dans les évaluations favorisera une préparation plus générale de la collectivité quant aux impacts des changements climatiques, compte tenu de l'importance du transport, de l'électricité, de l'alimentation en eau et des services de traitement des eaux usées pour les hôpitaux lors d'urgences, et du rôle crucial que ces établissements de santé jouent sur le plan de la diminution des blessures et des maladies liées au climat dans les collectivités (Ribesse et Varangu, 2019).

Les catégories d'indicateurs de résilience pour les établissements de soins de santé au Canada qui peuvent être utilisées dans les évaluations ont été proposées en s'appuyant sur le Cadre opérationnel de l'OMS (tableau 10.6) (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2018).

Tableau 10.6 Catégories d'indicateurs de résilience climatique proposées pour les établissements de soins de santé au Canada

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU CADRE PROPOSÉS POUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SOINS DE SANTÉ	CATÉGORIES D'INDICATEURS DE RÉSILIENCE PROPOSÉES POUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SOINS DE SANTÉ
Direction et gouvernance	<ul style="list-style-type: none">• Responsabilité du pouvoir exécutif à l'égard des changements climatiques
Personnel de santé	<ul style="list-style-type: none">• Information et sensibilisation du personnel quant aux impacts climatiques sur la santé et le système de santé ainsi que les interventions cliniques• Préparation de la main-d'œuvre aux événements climatiques et soutien pendant ces événements• Préparation à l'égard de la communication à l'interne et à l'externe sur les changements climatiques• Coordination et collaboration en matière de changements climatiques avec des organismes externes
Évaluation de la vulnérabilité, des capacités, de l'adaptation et de la résilience	<ul style="list-style-type: none">• Repérage des vulnérabilités aux changements climatiques par les établissements de soins de santé• Évaluation de la résilience utilisée pour élaborer le plan de résilience des établissements de soins de santé• Participation à des évaluations de la vulnérabilité et de l'adaptation avec des organismes locaux de santé publique et communautaires• Plans de renforcement des capacités pour combler les lacunes en matière de ressources humaines et de capacités institutionnelles
Surveillance des risques et alerte précoce	<ul style="list-style-type: none">• Systèmes d'alerte précoce et autres outils pour les événements météorologiques extrêmes et les maladies liées au climat
Recherche sur la santé et le climat	<ul style="list-style-type: none">• Recherche en santé relativement aux changements climatiques dans les établissements de soins de santé



ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU CADRE PROPOSÉS POUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SOINS DE SANTÉ	CATÉGORIES D'INDICATEURS DE RÉSILIENCE PROPOSÉES POUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SOINS DE SANTÉ
Chaîne d'approvisionnement durable et résiliente face aux changements climatiques, et soutien logistique	<ul style="list-style-type: none">• Sélection de produits et de services tenant compte de la durabilité et de la résilience face aux impacts climatiques
Infrastructure des établissements durable et résiliente face aux changements climatiques	<ul style="list-style-type: none">• Évaluation de l'impact des établissements de soins de santé sur l'environnement, y compris les émissions de carbone• Intégration des impacts climatiques dans la définition de la portée des travaux de construction et d'aménagement• Utilisation des nouvelles technologies pour aborder l'atténuation des GES, la résilience, l'adaptation et la gestion des urgences• Évaluation de l'impact sur la santé des nouvelles initiatives d'atténuation et d'adaptation
Prestation des services dans les établissements de santé ⁸	<ul style="list-style-type: none">• Sensibilisation du personnel aux effets du climat sur la santé et les réseaux de santé• Préparation de la main-d'œuvre aux événements climatiques et soutien pendant ces événements• Préparation à l'égard de la communication à l'interne et à l'externe sur les changements climatiques• Coordination et collaboration en matière de changements climatiques avec des organismes externes• Sensibilisation du personnel aux effets du climat sur la santé et les réseaux de santé• Utilisation de systèmes d'alerte précoce et d'autres outils pour les événements météorologiques extrêmes et les maladies liées au climat• Sélection de produits et de services tenant compte de la durabilité et de la résilience face aux répercussions climatiques

8 Les indicateurs de résilience s'appliquent aussi à d'autres catégories.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU CADRE PROPOSÉS POUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SOINS DE SANTÉ	CATÉGORIES D'INDICATEURS DE RÉSILIENCE PROPOSÉES POUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SOINS DE SANTÉ
Préparation aux situations d'urgence et gestion des urgences	<ul style="list-style-type: none">• Établissement d'un plan de gestion des urgences et de continuité qui tient compte des changements climatiques et comprend des mesures d'anticipation des changements climatiques, ainsi que d'intervention, de préparation, de rétablissement et d'adaptation à cet égard• Plan de gestion et de continuité en cas d'urgence en fonction de la mobilisation des intervenants et de la collaboration, avec la participation, l'adhésion et l'approbation de la collectivité
Financement des programmes sur le climat et la santé	<ul style="list-style-type: none">• Ressources financières disponibles et attribuées au renforcement de la résilience, de la durabilité environnementale, de l'atténuation des émissions de carbone et de l'adaptation

Source : D'après un document de la Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2018.

De nombreux responsables du secteur de la santé sont disposés à adopter des mesures pour préparer les établissements de santé aux menaces liées aux changements climatiques lorsqu'ils disposent de l'information requise sur les impacts et les vulnérabilités actuelles et futures des changements climatiques. Des sondages effectués auprès des participants au programme de mentorat sur la résilience face aux changements climatiques donnent un aperçu des types de mesures prises par les établissements de soins de santé du Canada à la suite d'une évaluation de la résilience (2016-2019). Au total, 31 participants provenant de 21 établissements de soins de santé ont participé à ce programme, dont 13 participants issus d'organismes de soins de santé de l'Ontario. Les autres venaient de la Colombie-Britannique, du Manitoba et du Nouveau-Brunswick (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2019a). La majorité (77 %) des répondants au sondage ont adopté des pratiques de résilience dans leurs établissements, notamment la communication aux collègues des rapports d'évaluation climatique, l'amélioration de l'infrastructure et de l'équipement, l'examen d'options d'énergie renouvelable, la création de nouveaux codes d'intervention pour les aléas climatiques, l'exécution d'évaluations de la vulnérabilité, la mise à jour des plans d'urgence et d'intervention en cas de catastrophes, ainsi que des listes de fournitures d'urgence, et la prestation de conseils aux patients sur la façon de se protéger en cas de chaleur extrême. Bon nombre des participants ont aussi commencé à aborder la question des changements climatiques avec les hauts dirigeants. Les principaux obstacles à la réalisation d'évaluations de la résilience face aux changements climatiques qui ont été signalés sont le manque de soutien de la part des hauts dirigeants et un manque de fonds et de ressources (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2019b).

Encadré 10.6 Résilience des établissements de soins de santé face aux changements climatiques – Regional General Hospital de Nanaimo (Colombie-Britannique)

Le Regional General Hospital de Nanaimo, en Colombie-Britannique, a reconnu l'importance de se préparer aux risques climatiques futurs en rénovant son installation de 247 lits afin de la rendre résiliente. L'hôpital, construit de 1960 à 1963, a fait l'objet de nombreux travaux de rénovation et un nouveau service d'urgence a été ajouté en 2012 pour atténuer durablement les risques en cas d'événement météorologique extrême et répondre aux besoins des 160 000 résidents du centre de l'Île de Vancouver et de 400 000 autres personnes aiguillées vers cet hôpital (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2015b).

Afin de diminuer les frais énergétiques tout en réduisant les émissions de GES, la conception du bâtiment comprend plusieurs mesures de durabilité. Pendant les heures de clarté, la majeure partie de l'immeuble compte largement sur la lumière naturelle provenant des fenêtres et des cours intérieures, même dans la salle de traumatologie, alors que des fenêtres mobiles permettent une ventilation naturelle (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2015). Ces adaptations réduisent la dépendance à l'égard de l'électricité et permettent une redondance en cas d'urgence afin d'améliorer les résultats pour les patients et réduire le stress du personnel. Le refroidisseur à récupération de chaleur du bâtiment est doté d'un labyrinthe souterrain pour le stockage de la chaleur, qui peut être utilisé pour préchauffer l'eau chaude domestique et pour chauffer les zones extérieures au besoin, comme lors d'un événement météorologique extrême. Les autres mesures comprennent la ventilation par déplacement de l'air, les produits du bois associés à une réduction des émissions de GES, l'isolation supplémentaire du toit, l'ombrage solaire et les contrôles numériques (Coalition canadienne pour un système de santé écologique, 2015b).

Les établissements de soins de santé qui prennent des mesures pour se préparer aux changements climatiques pourraient réaliser des économies importantes. Une étude fondée sur une mise en situation dans laquelle un hôpital des États-Unis ayant investi dans la résilience climatique est victime d'un grave ouragan a révélé que cet hôpital serait resté opérationnel et aurait évité une perte de revenus de 10 % (estimation pour un établissement qui ne s'est pas préparé). Il aurait également subi une augmentation de 5 % de ses frais en raison de réparations mineures (comparativement à une hausse de 20 % pour un établissement non préparé) et aurait épargné un total de 100 millions de dollars grâce à ses mesures d'adaptation au climat (Health Care Without Harm, 2018).

10.6 Avantages accessoires pour la santé des mesures d'adaptation et d'atténuation des émissions de GES

Compte tenu de la possibilité de faire de grands progrès sur le plan de la santé de la population grâce à l'atténuation des GES et à un éventail de mesures d'adaptation, le Lancet Countdown sur la santé et les changements climatiques a indiqué que la lutte contre les changements climatiques pourrait être la plus grande occasion en matière de santé mondiale du XXI^e siècle (Watts et coll., 2015). L'élaboration de mécanismes de lutte contre les changements climatiques bien conçus qui font appel à un large éventail de secteurs (p. ex., l'énergie, l'approvisionnement en eau, le logement, l'urbanisme, le transport, l'assurance, l'agriculture et les systèmes alimentaires) dans le cadre d'une approche stratégique intégrant le volet de la santé dans toutes les politiques⁹ pourrait produire de très importants avantages accessoires pour la santé immédiatement et à long terme ainsi que des économies pour le système de santé (Haines et coll., 2009; Friel et coll., 2011; Jarrett et coll., 2012; Cheng et Berry, 2013; Springmann et coll., 2016; NASEM, 2018; OMS, 2018b; Hamilton et coll., 2021). Par exemple, les efforts d'adaptation et de réduction des GES qui diminuent beaucoup l'utilisation de combustibles fossiles (p. ex., la modification des plans de l'infrastructure de transport afin d'améliorer le confort thermique et l'utilisation de véhicules à faibles émissions et de favoriser activement le transport actif et en commun) et qui améliorent également la qualité de l'air par la réduction des matières particulaires fines, y compris le carbone suie et l'ozone troposphérique, peuvent présenter de multiples avantages accessoires, notamment la diminution des maladies cardiovasculaires et respiratoires (voir le chapitre 5 : Qualité de l'air). Le verdissement des collectivités pour les rafraîchir peut également avoir de multiples répercussions sur la santé, comme la réduction des maladies chroniques et l'amélioration de la santé mentale (Santé Canada, 2020a), tout comme d'autres mesures visant à rendre la vie dans les collectivités plus agréable, comme les sentiers pédestres et cyclables (Green et coll., 2018). Ces mesures peuvent également avoir un impact positif en réduisant l'isolement social et la criminalité dans certains quartiers (Beaudoin et Levasseur, 2017). Le gouvernement du Canada s'est engagé à tenir compte des avantages accessoires pour la santé, comme la réduction des émissions de polluants atmosphériques, lors de l'élaboration de politiques et de mesures visant à réduire les émissions de GES (gouvernement du Canada, 2016).

9 L'approche intégrant un volet sur la santé dans toutes les politiques exige que les décideurs de tous les secteurs élaborent des politiques et des programmes qui tiennent compte de l'information en matière de santé (ASPC, 2017).

Encadré 10.7 Outil d'aide à la décision afin de transformer l'environnement bâti pour des collectivités plus saines

Les responsables de la santé publique et les urbanistes ont besoin d'information afin de concevoir ou de modifier l'environnement bâti dans les collectivités pour le double objectif de réduire les émissions de GES et de favoriser la santé humaine. L'outil Impacts of Cycling Tool (ICT)¹⁰, conçu pour être utilisé en Angleterre, permet aux utilisateurs de visualiser les habitudes de déplacement et d'analyser divers scénarios pour l'adoption de comportements à vélo. Il fournit un modèle en source libre avec une interface Web permettant de visualiser les données en fonction des personnes et des parcours, d'après les données de l'enquête English National Travel Survey, 2004-2014. Les utilisateurs peuvent comparer des scénarios en fonction d'augmentations modélisées de la proportion de la population se déplaçant régulièrement à vélo, puis estimer les impacts probables sur les habitudes de déplacement, la santé et les émissions de GES. L'outil ICT permet également aux utilisateurs d'étudier les résultats probables de scénarios avec une utilisation plus équitable des comportements cyclistes (en fonction des catégories d'âge et de sexe) que le profil des cyclistes actuels (Woodcock et coll., 2018).

La valeur des éventuels avantages accessoires des actions pour la santé est très grande. On estime que les maladies non transmissibles coûtent 68 milliards de dollars en dépenses de soins de santé chaque année (ASPC, 2011, cité dans Alliance pour la prévention des maladies chroniques du Canada, 2017), tandis qu'on évalue que l'insuffisance de l'activité physique coûte au système de santé 2 milliards de dollars en coûts directs de traitement (Janssen, 2012). Par conséquent, des réductions relativement modestes de ces maladies grâce aux efforts d'obtention d'avantages accessoires en matière de santé pourraient permettre de réaliser d'importantes économies. Aux États-Unis, on a estimé que les politiques d'énergie propre visant à réduire les GES conformément à l'objectif de l'Accord de Paris pourraient entraîner une réduction des niveaux de matières particulaires et d'ozone, ce qui pourrait prévenir 175 000 décès prématurés d'ici 2030 et environ 22 000 décès chaque année à l'avenir (Shindell et coll., 2016). Dans le cadre d'une analyse mondiale similaire des avantages accessoires pour la santé de 2020 à 2100 dans les centres urbains, des calculs ont été faits pour Toronto (11 000 décès évités) et Montréal (4 000 décès évités) (Shindell et coll., 2018). De plus, une analyse des effets sur la santé menée pour l'adoption de normes concernant les véhicules et les carburants de niveau 3 au Canada en 2015 a permis d'estimer que, d'ici 2030, les améliorations de la qualité de l'air qui en résulteraient permettraient d'éviter 1 400 décès prématurés, près de 200 000 jours de symptômes d'asthme et 2,8 millions de jours de problèmes respiratoires aigus, avec des avantages cumulatifs pour la santé et l'environnement s'élevant à 7,5 milliards de dollars (gouvernement du Canada, 2015). La figure 10.4 donne un aperçu des avantages accessoires et les risques possibles pour la santé associés à divers secteurs et mesures d'atténuation des GES.

10 Il est possible d'accéder à l'outil à l'adresse <www.pct.bike/ict>

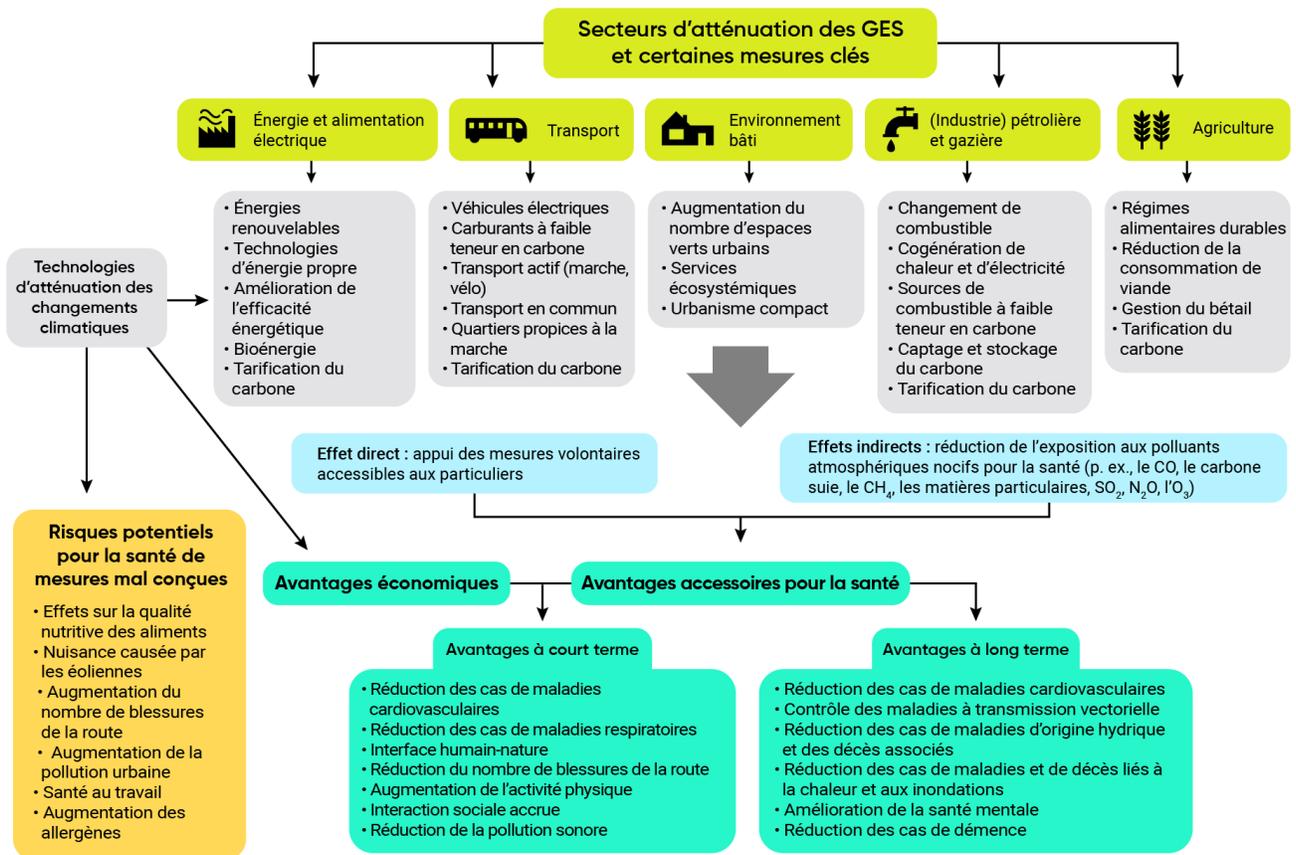


Figure 10.4 Avantages accessoires et risques possibles pour la santé des mesures d'atténuation des GES. Source : D'après Luehr, 2018.

Les mesures d'adaptation et d'atténuation des GES qui ne tiennent pas compte des répercussions sur la santé humaine peuvent donner des résultats néfastes pour la santé de la population et ainsi miner la résilience climatique (Haines et coll., 2009; Haines et Ebi, 2019). Elles peuvent aussi accentuer les iniquités en santé au sein de la population et accroître par le fait même la vulnérabilité des personnes et des collectivités face aux changements climatiques futurs (voir le chapitre 9 : Changements climatiques et équité en santé). Par exemple, un certain nombre de caractéristiques des quartiers pouvant aggraver l'iniquité en santé ont été cernées, notamment (ASPC, 2017) :

- le manque d'options en matière de transport;
- l'accès restreint à des aliments sains, au logement et aux soins de santé;
- le manque de parcs et d'installations récréatives;
- des bâtiments et des terrains vides;
- une mauvaise qualité de l'air ou de l'eau;

- le manque de sécurité et la hausse de la criminalité;
- l'accroissement de l'isolement social;
- la ségrégation résidentielle.

Comparativement à l'atténuation des GES, il y a eu beaucoup moins d'études sur les avantages accessoires et les risques possibles pour la santé des mesures d'adaptation aux changements climatiques (Cheng et Berry, 2013). Les responsables de la santé reconnaissent la nécessité d'une approche systémique de lutte contre les changements climatiques au moyen de mesures d'atténuation des émissions de GES et d'adaptation qui exigent la collaboration active et avisée d'autres secteurs, l'évaluation des vulnérabilités et des capacités locales et la conception collaborative de politiques et de programmes en fonction de cette information (Ebi et coll., 2016a; Ebi et coll., 2016c). Les travaux visant à réaliser des avantages accessoires pour la santé dans le secteur de la santé grâce à la réduction des émissions de GES et au renforcement de la résilience climatique par l'adaptation pourraient être triplement bénéfiques pour les Canadiens et les Canadiennes, notamment en 1) offrant une protection supérieure aux patients, au personnel et aux collectivités pendant les catastrophes et urgences climatiques; 2) en contribuant au ralentissement des changements climatiques par la réduction des émissions de GES; et 3) en permettant aux établissements de santé qui prennent des mesures d'adaptation de réaliser des économies. Les avantages possibles sont très importants; en 2014, il y avait 798 hôpitaux au Canada, comptant environ 90 000 lits (ICIS, 2018). Les établissements de soins de santé (en particulier les campus hospitaliers) affichent l'intensité énergétique la plus élevée de tous les bâtiments commerciaux et institutionnels au Canada. De plus, les émissions directes ont augmenté deux fois plus que le taux de la moyenne nationale entre 2009 et 2015 (Ribesse et Varangu, 2019). La figure 10.5 illustre les points de recoupement des systèmes de santé à faibles émissions de carbone et des systèmes de soins de santé résilients.

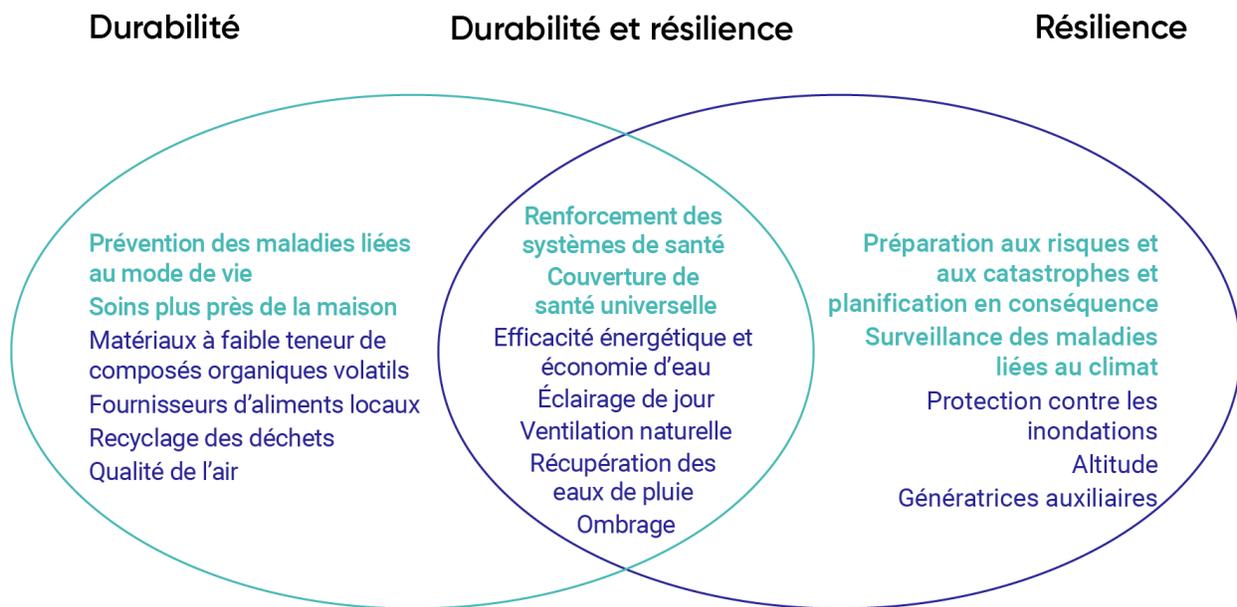


Figure 10.5 Soins de santé intelligents face au climat : points de recoupement des systèmes de santé à faibles émissions de carbone et des systèmes de soins de santé résilients. Source : La Banque mondiale, 2017.

À l'échelle mondiale, les émissions moyennes par habitant pour les activités de soins de santé sont de 0,28 t d'équivalents CO₂ (Health Care Without Harm et ARUP, 2019). Le système de santé du Canada a été désigné comme l'un des quatre grands émetteurs nationaux d'émissions par habitant avec un rapport de 1,1 t d'équivalents CO₂ par habitant (Health Care Without Harm et ARUP, 2019). On estime que le secteur canadien de la santé dans son ensemble, et principalement les services hospitaliers, pharmaceutiques et médicaux, a produit entre 4,6 % et 5,1 % des émissions nationales totales de GES (soit entre 29,6 et 33 Mt d'équivalents CO₂) chaque année entre 2009 et 2014, ou 4,6 % des émissions nationales totales de GES en 2014 (Eckelman et coll., 2018). Pichler et coll. (2019) ont estimé l'empreinte carbone du domaine de la santé des pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), ce qui comprend les émissions de CO₂ liées aux fournisseurs de biens et de services pour les soins de santé, tels que les détaillants médicaux, les hôpitaux ainsi que les soins ambulatoires, à long terme ou préventifs. L'empreinte carbone du domaine de la santé au Canada en 2014 a été estimée à 5,1 % de l'empreinte carbone nationale totale (Pichler et coll., 2019). En 2017, au moins 16 hôpitaux canadiens émettaient plus de 10 kt de GES (ECCC, 2019).

Au Canada, 26 % des émissions du secteur de soins de santé proviennent directement des établissements de soins de santé et des véhicules appartenant au système de soins de santé, et 13 % proviennent indirectement des sources d'énergie achetées, comme l'électricité, la vapeur, la climatisation et le chauffage. La majorité (61 %) des GES du secteur de la santé sont attribués à la chaîne d'approvisionnement, qui comprend la production, le transport et l'élimination de biens et de services, comme les produits pharmaceutiques et autres produits chimiques, les produits alimentaires et agricoles, les dispositifs médicaux, l'équipement hospitalier et les instruments (Health Care Without Harm, 2019). On estime que 68 % de ces émissions

de carbone sont produites au pays, ce qui indique que les biens importés contribuent également de façon importante à ces émissions.

Encadré 10.8 Réduction des GES et renforcement de la résilience climatique au Réseau universitaire de santé

Le Réseau universitaire de santé (RUS) de Toronto, en Ontario, a réduit ses émissions directes de GES (émissions provenant de la combustion sur place de gaz naturel) et ses émissions indirectes de GES (émissions provenant de la consommation d'électricité, de chaleur ou de vapeur achetée) de 19 % entre 2010 et 2019 (Vanlint, 2019). Une grande partie des économies est attribuable aux 214 projets énergétiques réalisés entre 2013 et 2018, qui ont permis au RUS d'économiser 18,9 millions de dollars en frais de services publics (Vanlint, 2019). Le RUS réduit ses émissions de carbone en s'attaquant à l'intensité en carbone de son système de refroidissement, un problème qui a été décrit comme une source importante d'émissions mondiales d'équivalent CO₂ pour le secteur de la santé (Kigali Cooling Efficiency Program, 2018). Le RUS a remplacé les refroidisseurs traditionnels par une technologie de refroidissement par l'eau profonde du lac Ontario dans certaines de ses installations. Cette nouvelle technologie accroît la capacité, la résilience et la fiabilité du système de refroidissement d'eau du RUS et lui permet d'économiser plus de 22 millions de dollars sur 20 ans, 67 millions de litres d'eau par année, 7 millions de kWh d'électricité par année et 269 Mt de GES par année (Vanlint, 2019).

Les autres mesures prévues pour réduire l'empreinte carbone du RUS comprendront la conception du plus grand système de transfert d'énergie brute d'eaux usées au monde au Toronto Western Hospital et à la Krembil Discovery Tower. Grâce à l'exploitation de l'énergie thermique des eaux usées qui s'écoulent dans les égouts du campus à proximité, on estime que le nouveau système de transfert d'énergie d'eaux usées permettra une réduction de 250 000 tonnes métriques des GES au cours des 30 prochaines années (RUS, 2021).

Étant donné le volume élevé d'énergie et de fournitures utilisées par les organismes du secteur de la santé, comme les hôpitaux, les efforts déployés pour devenir plus durables peuvent être très avantageux sur le plan de l'économie et de la santé. L'Environmental Protection Agency (Agence de protection de l'environnement des États-Unis) a estimé que les établissements de soins de santé aux États-Unis ont économisé plus de 192 milliards de dollars américains en frais d'énergie au cours des 20 dernières années (Ribesse et Varangu, 2019). Dans une autre étude, le Health Care Climate Council (2018) a constaté que, si le système de santé américain réduisait la consommation d'électricité et la pollution par le carbone de 30 %, il empêcherait 4 130 décès prématurés, 85 000 crises d'asthme, 4 millions de symptômes respiratoires et 3 750 visites à l'hôpital d'ici 2030, ce qui entraînerait des économies d'environ 1,2 milliard de dollars américains. Les initiatives visant à améliorer la conservation de l'énergie et à réduire les émissions de GES grâce à une conception appropriée des bâtiments, à l'achat de produits éconergétiques et à l'intégration de systèmes d'énergie renouvelable pourraient permettre aux hôpitaux canadiens de réaliser de très importantes économies; selon une étude qui



constitue probablement une sous-estimation, des économies cumulatives de 150 millions de dollars par an pourraient être réalisées sur les dépenses de services publics avec une période de récupération moyenne de sept ans (Waddington et Varangu, 2016). À l'heure actuelle, Santé Canada collabore avec le Conseil canadien des normes pour explorer la possibilité d'intégrer de l'information sur les changements climatiques dans les codes du bâtiment des hôpitaux.

Certains hôpitaux au Canada prennent des mesures pour réduire leur consommation de combustibles fossiles et leurs émissions de GES et devenir ainsi plus résilients (Waddington et Varangu, 2016). Grâce à la réduction de leur consommation énergétique sur place, les hôpitaux peuvent surmonter des pannes électriques plus longues en utilisant leur dispositif d'alimentation de secours limité. L'un des défis liés à la compréhension des émissions de GES déclarées par les hôpitaux est le manque d'uniformité dans la façon dont cette information est suivie et déclarée. Ces incohérences rendent difficile le regroupement de l'information sur les progrès dans le secteur de la santé.

Le Canada peut tirer des leçons des mesures prises par un certain nombre de partenaires internationaux dans le cadre des efforts visant à réduire les GES dans le secteur de la santé et à renforcer la résilience climatique. Selon Pichler et coll. (2019), 14 pays, principalement en Europe, ont pu réduire l'empreinte carbone du secteur de la santé même si les dépenses réelles continuent d'augmenter. Les efforts déployés par le National Health Service (NHS) au Royaume-Uni, qui a été le premier système de soins de santé au monde à produire régulièrement des rapports sur les émissions de GES, illustrent le grand potentiel d'amélioration pour la santé et l'environnement. Comme le secteur de la santé du Canada, le NHS est responsable de 4 % à 5 % de l'empreinte carbone du pays. Le NHS a entrepris une initiative concertée pour comprendre où les GES sont générés dans le système de santé et a élaboré une stratégie et une feuille de route pour réduire ces émissions.

En 2016, l'unité du développement durable du NHS pour NHS England et Public Health England a déclaré que le NHS avait réduit ses émissions de carbone de 11 % entre 2007 et 2015, dépassant ainsi la cible de 10 % fixée en 2009 (National Health Service, 2016). Le secteur dans son ensemble, qui comprend également la santé publique et l'aide sociale, a connu une réduction de 13 % au cours de la même période. Ces réductions d'émissions se sont produites malgré une augmentation de 18 % des activités de santé et d'aide sociale. Les réductions des émissions de carbone comprenaient une réduction de 16 % en lien avec l'approvisionnement, comme l'amélioration de l'empreinte des produits; une réduction de 4 % des émissions d'énergie grâce à l'efficacité et à la conservation énergétiques; et une réduction de 5 % des déplacements.(National Health Service, 2016).

10.7 Lacunes en matière de connaissances

Les nouvelles connaissances, les partenariats et le renforcement des capacités en matière de changements climatiques et de santé dans le secteur de la santé au Canada ont accru les possibilités d'utiliser des renseignements fondés sur des données probantes pour faire progresser davantage les efforts de protection des Canadiens et des Canadiennes contre les impacts futurs. Des outils et des méthodes d'évaluation ont été mis au point, par exemple, pour examiner les impacts des contraintes et des pressions prévues des changements climatiques sur les systèmes et les établissements de santé afin d'évaluer leur résilience face aux impacts des changements climatiques. Cependant, une grande partie de la recherche sur les changements climatiques et l'adaptation sanitaire n'est ni accessible ni pratique pour la prise de décisions; il existe peu d'études sur l'efficacité des mesures de protection de la santé, la facilité de mise en œuvre et la capacité requise pour prendre des mesures (Banwell et coll., 2018).

Les évaluations et rapports nationaux préparés au Canada depuis 1995 ont permis de cerner des lacunes dans les connaissances qui doivent être comblées pour appuyer les efforts des décideurs en vue de se préparer aux impacts sanitaires des changements climatiques (Société royale du Canada, 1995; Santé Canada, 1999; Santé Canada, 2001; Santé Canada, 2004; Séguin, 2008; Berry et coll., 2014a; Brettle et coll., 2016; Maguet, 2020). Il existe, entre les provinces et les territoires ainsi que partout au Canada, des disparités dans les niveaux de recherche sur les changements climatiques et la santé (Brettle et coll., 2016). Un examen de la recherche canadienne sur les changements climatiques et la santé mené de 2006 à 2016 a révélé l'existence de recherches sur toutes les lacunes relevées, mais avec de grandes variations en ce qui concerne la question ou la région du Canada, l'orientation, l'échelle de la recherche et le stade de maturation des connaissances (p. ex., un nombre limité d'études sur le terrain ont été menées et peu d'interventions ont été évaluées) (Kolnick, 2016). Sur les 672 articles consacrés aux changements climatiques et à la santé, les thèmes des populations à risque accru, des évaluations, des aléas naturels ainsi que de la salubrité et de la sécurité alimentaires ont fait l'objet d'un pourcentage d'articles nettement plus élevé que les thèmes de la qualité de l'air, des substances toxiques ou des impacts psychosociaux. Les stratégies et les mesures d'adaptation n'ont été abordées que dans 11 % des articles. De plus, l'orientation régionale de la recherche était également assez disparate, puisqu'il y a eu beaucoup plus d'articles sur les changements climatiques et les questions de santé au Québec, en Colombie-Britannique et en Ontario, un peu moins dans le Nord et encore moins dans d'autres régions du Canada, en particulier en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick et à l'Île-du-Prince-Édouard (Kolnick, 2016). Une grande partie de la recherche a porté sur les changements climatiques et la santé d'un point de vue national. Cela peut accroître la pertinence de ces études pour un éventail d'intervenants plus large, mais, dans certains cas, cela peut réduire la possibilité que ces études éclairent la prise de décisions et les évaluations au niveau local.

L'étude n'a probablement pas pris en compte la recherche qui intégrait le savoir autochtone et ne brosse donc pas un portrait complet de la recherche sur les changements climatiques et la santé au Canada. Cependant, il existe d'importantes lacunes dans les connaissances sur les changements climatiques et la santé des Premières Nations, des Inuits et des Métis au Canada, y compris les options d'adaptation (voir le chapitre 2 : Changements climatiques et santé des peuples autochtones du Canada). De nombreuses collectivités du Nord du Canada ont accru leur capacité et leur expertise en matière de gestion de la recherche, de conception de la recherche, d'interprétation et de communication des résultats des études (Abele et Gladstone, non daté).

D'autres recherches sont nécessaires dans les domaines suivants pour appuyer les efforts visant à protéger la santé et à bâtir des systèmes de santé résilients face aux changements climatiques au Canada :

Mesures d'adaptation

- Détermination de mesures d'adaptation équitables et efficaces (et rentables) pour réduire les risques sanitaires découlant de la variabilité actuelle du climat et des changements climatiques prévus.
- Mesures d'adaptation pour s'attaquer aux défis en matière de santé et aux problèmes de capacité auxquels sont confrontés les Premières Nations, les Inuits et les Métis en raison des changements climatiques, y compris les collectivités rurales, éloignées et nordiques.
- Mesures d'adaptation conçues pour des populations particulières, par exemple, les personnes en situation d'itinérance (Kidd et coll., 2020), les enfants, les personnes âgées et les personnes vivant dans les collectivités rurales, éloignées et nordiques.
- Mesures d'adaptation visant à réduire, pour les personnes et les systèmes de santé, les risques découlant d'événements cumulés et en série, y compris ceux découlant d'éventuels changements non linéaires des conditions météorologiques et du climat futur (Ebi et coll., 2016a).
- Synergies techniques et opérationnelles entre les mesures afin de réduire les risques de catastrophe; options d'adaptation en matière de changements climatiques et de santé (p. ex., plans de préparation aux situations d'urgence des établissements de santé) (Banwell et coll., 2018).
- Surveillance et suivi novateurs, intégrés et multidisciplinaires des changements climatiques et de la santé (p. ex., collecte et analyse de données, science citoyenne, diagnostics en laboratoire, métagénomique et cartographie géospatiale) (ECCC, 2020).
- Adoption d'indicateurs normalisés des risques pour la santé que posent les changements climatiques et de moyens de vérification semblables aux indicateurs utilisés pour mesurer les variables météorologiques et climatologiques, afin d'établir des points de référence pour surveiller l'efficacité des adaptations (Cheng et Berry, 2013; Ebi et coll., 2018a).
- Détermination des compromis de risque associés à diverses adaptations sanitaires (p. ex., voir s'il est possible d'utiliser un tissu respirant pour se protéger contre les piqûres de tiques et de moustiques; s'assurer que les espaces verts qui contribuent à rafraîchir les établissements de soins de santé sont conçus pour ne pas attirer les vecteurs porteurs de maladies).
- Désignation d'outils, de méthodes de diffusion et d'approches efficaces pour communiquer avec les décideurs et le public au sujet des changements climatiques et de la santé (OMS, 2009).
- Stratégies efficaces pour faire cadrer les efforts de promotion relativement aux changements climatiques et à la santé avec les activités de communication afin d'appuyer la réduction des GES.
- Renseignements à l'appui des efforts d'éducation, communication des résultats des recherches et renforcement de la résilience dans les communautés des Premières Nations, des Inuits et des Métis, tout en soutenant et en renforçant le partage et l'application du savoir autochtone, y compris les expériences en matière d'adaptation.

Résilience des systèmes de santé

- Répercussions, vulnérabilités et coûts actuels et prévus liés au climat pour les systèmes et les établissements de santé (p. ex., politiques, programmes, services et infrastructures de santé; planification, gestion et formation des ressources humaines en santé; chaînes d'approvisionnement essentielles pour la santé), y compris pour les systèmes de santé ruraux, éloignés et du Nord.
- Impacts, vulnérabilités et coûts actuels et prévus liés au climat pour les systèmes et les établissements de santé qui desservent les collectivités des Premières Nations, des Inuits et des Métis.
- Mesures efficaces d'adaptation et de renforcement de la résilience pour les systèmes et les établissements de santé, y compris les systèmes de santé des régions rurales, éloignées et du Nord et les systèmes qui desservent les Premières Nations, les Inuits et les Métis.
- Méthodologies normalisées de mesure des GES (p. ex., analyse du cycle de vie) pour le suivi des émissions de GES du système de santé et des hôpitaux afin d'appuyer les cibles et les objectifs du secteur pour réduire son empreinte carbone et améliorer la résilience.
- Meilleures approches pour réduire l'empreinte carbone du secteur de la santé, par exemple, en rénovant les établissements de soins de santé existants.
- Mesures efficaces pour réduire les émissions de GES provenant de la chaîne d'approvisionnement du secteur de la santé, y compris l'évaluation des pratiques d'achat actuelles dans le système de santé canadien et les possibilités pour les fournisseurs de concevoir de nouveaux produits et services à faibles émissions de carbone pour le secteur de la santé.
- Synergies existant entre les mesures de résilience aux changements climatiques, d'adaptation et de durabilité environnementale dans le réseau de santé et les mesures de durabilité financière (c.-à-d. économies découlant des investissements dans l'efficacité énergétique, télémédecine et soins de santé virtuels, dossiers de santé électroniques, coûts de la chaîne d'approvisionnement).
- Technologies et pratiques de refroidissement facilement accessibles et ne reposant pas sur des combustibles fossiles pour les établissements de soins de santé, les centres de rafraîchissement publics et le refroidissement des maisons, à la fois pour les nouvelles constructions et pour la rénovation des bâtiments existants.

Avantages accessoires pour la santé et risques des mesures

- Avantages accessoires synergiques en matière de santé de diverses stratégies de réduction des émissions de GES par rapport aux cibles nationales qui réduisent également la pollution atmosphérique.
- Avantages accessoires directs et indirects en matière de santé et risques liés aux mesures prises par d'autres secteurs (p. ex., l'eau, l'agriculture, le logement, le transport, l'assurance, l'énergie, l'urbanisme) pour s'adapter aux impacts (ECCC, 2020), y compris pour les Premières Nations, les Inuits et les Métis ainsi que les collectivités rurales, éloignées et nordiques.

- Stratégies qui soutiennent la santé, y compris celles qui s'attaquent aux causes profondes de la vulnérabilité et des iniquités en santé, et qui soutiennent la transition vers une économie à faibles émissions de carbone dans les secteurs de l'énergie, de l'agriculture, des transports, de la fabrication et des bâtiments, entre autres.

Coûts et avantages économiques

- Coûts économiques des impacts de la variabilité actuelle du climat et des changements climatiques prévus sur la santé humaine et les systèmes de santé au Canada, ainsi que sur les services sociaux qui appuient les déterminants de la santé.
- Évaluations des coûts économiques et des avantages accessoires pour la santé des activités d'atténuation et d'adaptation aux GES (OMS, 2009; Huang et coll., 2013).
- Avantages économiques, sociaux et sanitaires des mesures visant à mettre en place des systèmes de santé résilients face aux changements climatiques (ECCC, 2020).

Ces lacunes dans la recherche couvrent un large éventail d'aléas et d'impacts des changements climatiques sur la santé, ainsi que des interventions communes en santé publique et dans le système de santé pour protéger les populations. Le fait de répondre à ces besoins en matière d'information contribuerait probablement à réduire, pour les Canadiens et les Canadiennes, les menaces associées à d'autres risques sanitaires tels que les pandémies, facilitant alors l'adaptation et la résilience à un large éventail d'aléas.

10.8 Conclusion

Les changements climatiques constituent une menace croissante pour la santé des Canadiens et des Canadiennes, des collectivités et des systèmes de santé. Les systèmes et les établissements de santé au Canada sont vulnérables aux changements climatiques et bon nombre d'entre eux sont déjà touchés par des aléas météorologiques et climatiques. Les changements climatiques augmentent les risques pour le personnel, le fonctionnement et les infrastructures des établissements et du système de santé. Même si de nombreux facteurs, comme les niveaux futurs d'iniquité, la cohésion sociale et l'innovation technologique, influenceront la façon dont la santé des Canadiens et des Canadiennes et de leurs collectivités sont touchées par les changements climatiques, un facteur important sera la résilience des systèmes de santé et la volonté et la capacité des décideurs de prendre les mesures d'adaptation nécessaires, de concert avec des partenaires d'autres secteurs.

Les mesures d'adaptation visant à préparer les Canadiens et les Canadiennes, y compris ceux qui sont plus à risque, peuvent être efficaces pour réduire les impacts sur la santé. Par exemple, la réponse récente au danger croissant des événements de chaleur extrême par la mise au point du SAIC a réduit les risques pour la santé et les mauvais résultats pour la santé dans certains pays. Un programme d'adaptation robuste visant à réduire les risques pour la santé exige l'adaptation d'un large éventail d'intervenants de la

société à de multiples échelles temporelles et géographiques en fonction de déterminants complexes des problèmes de santé.

L'analyse effectuée dans le présent chapitre indique qu'un certain nombre d'autorités sanitaires canadiennes aux échelles locale, provinciale, territoriale et nationale prennent des mesures d'adaptation afin de réduire les risques pour la santé. Cependant, elles sont beaucoup moins nombreuses à prendre des mesures concrètes comme l'élaboration d'un programme sur les changements climatiques et la santé, l'affectation de ressources ciblées à l'adaptation, l'évaluation de la résilience des infrastructures essentielles de la santé ou la formation des professionnels de la santé et du personnel. De plus, peu de provinces et territoires ont un plan complet ou valable (p. ex., portant sur une vaste gamme de risques possibles pour la santé) d'adaptation sanitaire aux changements climatiques dans le cadre de leurs stratégies plus générales à l'égard des changements climatiques, et aucune administration n'a de plan d'action distinct ou une stratégie distincte portant exclusivement sur les changements climatiques et la santé. La grande diversité des efforts parmi les autorités sanitaires, du niveau local au niveau national, certaines prenant des mesures énergiques et d'autres en faisant moins, indique beaucoup de collectivités et de systèmes de santé sont plus vulnérables aux impacts actuels et futurs prévus sur la santé, y compris les effets potentiellement très graves d'événements cumulés ou en série.

10.8.1 Intensification de l'adaptation sanitaire

L'intensification rapide des mesures d'adaptation sanitaires est nécessaire afin d'aider à protéger les Canadiens et les Canadiennes contre les aléas actuels pour la santé et de réduire les risques liés aux impacts des changements climatiques à l'avenir, comme les événements météorologiques extrêmes qui dépassent les seuils d'adaptation. Les autorités sanitaires devraient s'appuyer sur les efforts passés et actuels pour se préparer à un monde plus chaud, notamment en réalisant des évaluations de la vulnérabilité et de l'adaptation en matière de changements climatiques et de santé, en examinant les risques pour les établissements de santé découlant des changements climatiques et en mettant en œuvre des adaptations ciblées telles que des systèmes d'alerte précoce. Pour ce faire, il faudra peut-être aller au-delà des approches normales utilisées par les ministères de la santé, par exemple, élargir les activités intégrées de suivi et de surveillance, intégrer l'information sur les risques climatiques dans les nouveaux programmes et politiques, ainsi que former les cliniciens, les chercheurs en santé et les professionnels de la santé publique sur la façon de protéger la santé dans un climat changeant.

10.8.2 Leadership autochtone et collaboration

Pour faire progresser les efforts de protection des Canadiens et des Canadiennes contre les changements climatiques, il faut s'engager à maintenir le leadership autochtone et les partenariats en matière de développement de recherche et d'adaptation, y compris en reconnaissant et en utilisant le savoir autochtone de manière respectueuse. Ces efforts sont associés à une ouverture aux diverses façons de savoir et de tirer des leçons de points de vue complémentaires et différents pour la prise de décisions en matière d'adaptation. Une collaboration respectueuse permettra de s'assurer que les mesures de protection

de la santé reposent sur un engagement significatif éclairé par les circonstances et les possibilités particulières des peuples autochtones et des collectivités nordiques, éloignées et rurales, afin de respecter, de préserver et de faire progresser les droits des peuples autochtones.

10.8.3 Collaboration avec d'autres secteurs

Les progrès en matière d'adaptation nécessiteront également de travailler plus étroitement avec les décideurs en dehors du secteur de la santé (p. ex., eau, agriculture, assurances, logement, énergie, environnement, gestion des urgences, planification urbaine, transports et infrastructure) afin de mettre en œuvre des mesures préventives et équitables pour protéger les Canadiens et les Canadiennes, notamment en s'attaquant plus vigoureusement aux déterminants sociaux et environnementaux de la santé. Ces activités devraient mettre l'accent sur les possibilités d'éliminer les obstacles qui limitent la préparation (p. ex., pauvreté, logements et infrastructures inadéquats, communications inefficaces) et de réduire l'incertitude grâce à une recherche collaborative accrue sur les impacts et l'efficacité de l'adaptation.

Des mesures énergiques de réduction des GES sont nécessaires pour protéger la santé et s'assurer que la capacité d'adaptation des Canadiens et des Canadiennes n'est pas limitée en raison de la gravité des impacts. D'importants avantages accessoires en matière de santé peuvent être obtenus grâce à l'adaptation multisectorielle aux changements climatiques pour renforcer la résilience et grâce à des efforts bien conçus d'atténuation des GES. Les décideurs en santé ont un rôle de leadership important à jouer dans la sensibilisation à ces avantages et dans la communication de l'information nécessaire pour soutenir les efforts énergiques de lutte contre les changements climatiques par l'atténuation des GES, y compris la réduction de l'empreinte carbone du secteur de la santé, qui est un grand émetteur de GES (ASPC, 2017).

10.8.4 Une stratégie nationale d'adaptation sanitaire

Les stratégies nationales d'adaptation en matière de changements climatiques et de santé doivent fournir un cadre global définissant les acteurs clés, les responsabilités, les domaines d'action prioritaires ainsi que des objectifs clairs. Ces stratégies peuvent réduire les coûts futurs de la préparation grâce à un échange d'information plus poussé ainsi qu'à une collaboration plus solide et à une meilleure coordination des efforts (OMS, 2021). Le gouvernement du Canada élabore sa toute première stratégie nationale d'adaptation, dont la publication est prévue pour 2023 (gouvernement du Canada, 2021). L'aspect sanitaire d'une stratégie nationale, pour être solide, comprendrait des efforts visant à aider les personnes et les communautés les plus à risque grâce à des mesures d'adaptation équitables. Les mesures permettraient de s'attaquer aux risques physiques et opérationnels des changements climatiques pour les systèmes de santé et leur infrastructure en appuyant les évaluations des installations, la préparation et le renforcement de la résilience, en tenant compte des défis particuliers auxquels sont confrontés les services de santé ruraux, éloignés et autochtones et en s'efforçant de mettre à jour les codes et les normes pertinents. On pourrait ainsi renforcer les capacités de modélisation des changements climatiques et de la santé ainsi que les capacités de prévision, et disposer de systèmes d'alerte précoce de pointe fondés sur la surveillance des indicateurs des changements climatiques et de la santé. Un élément central d'une stratégie d'adaptation sanitaire serait le travail avec



d'autres secteurs pour intégrer les points de vue et les besoins des groupes en quête d'équité et du grand public. Des considérations de justice sociale et d'intégration d'une perspective axée sur le genre dans les futures activités liées aux changements climatiques et à la santé sont nécessaires pour soutenir les efforts de renforcement de la résilience; ces considérations comprennent l'autonomisation des personnes touchées de manière disproportionnée par les changements climatiques (p. ex., les peuples autochtones, les femmes, les personnes ayant un statut socio-économique inférieur, les immigrants) en tant qu'éducateurs, soignants, détenteurs de savoir et agents de changement social (Sorensen et coll., 2018).

Des efforts accrus sont nécessaires pour éduquer le public et les décideurs sur les impacts potentiels et les avantages de la préparation afin d'appuyer l'intensification des mesures. Cela peut inclure la collaboration sur les communications en matière des changements climatiques et la santé avec la communauté des soins de santé et les organisations non gouvernementales; l'amélioration de l'éducation en santé publique à l'aide de conseils fondés sur des données probantes et d'approches de marketing social; ainsi que la création d'un guichet unique pour faciliter l'accès au matériel et aux messages de communication sur les changements climatiques et la santé (Brettelle et coll., 2016). De telles activités aideraient les Canadiens et les Canadiennes, les collectivités et leurs systèmes de santé à dépasser l'adaptation réactive et coûteuse au profit d'une adaptation transformationnelle qui renforce la résilience face aux changements climatiques futurs.

Une stratégie nationale pourrait s'attaquer à de nombreux obstacles existants à l'adaptation sanitaire, y compris le capital social limité et la capacité de mobiliser les secteurs sanitaires pertinents, les limites cognitives au changement de comportement (Huang et coll., 2011), l'étroitesse du cadre des interventions de santé publique qui omet la prise de mesures sur les causes profondes de la vulnérabilité (Gould et Rudolph, 2015) et l'absence de planification coordonnée entre les partenaires du secteur de la santé à tous les niveaux de gouvernement. Grâce à une collaboration étroite, les décideurs en matière de santé, les partenaires de la société civile, les chercheurs et les membres du public peuvent s'attaquer au défi des changements climatiques en améliorant la résilience des systèmes de santé et des collectivités pour mieux protéger la santé, maintenant et à l'avenir.

10.9 Références

- ABC News. (2018). *Japan heatwave kills 30 and hospitalises thousands as authorities continue flood clean-up*. Consulté sur le site: <<https://www.abc.net.au/news/2018-07-22/japan-heatwave-kills-30-and-sees-thousands-in-hospital/10022488>>
- Abele, F., et Gladstone, J. (n.d.). *Santé Canada Climate Change Health Adaptation Program: Synthesis report and impact analysis*. Climate Telling. Consulté sur le site: <http://www.climatecalling.info/uploads/2/5/6/1/25611440/cchap_final_report.pdf>
- Adaptation to Climate Change Team (ACT). (2018). *LCR conceptual process model*. Consulté sur le site: <http://act-adapt.org/wp-content/uploads/2018/12/2.2_lcr_best_practices_web.pdf>
- Agence de la santé publique du Canada (ASPC). (2017). *Rapport de l'administrateur en chef de la santé publique sur l'état de la santé publique au Canada, 2017 – Concevoir un mode de vie sain*. Consulté sur le site: <<https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/rapport-administrateur-en-chef-sante-publique-sur-etat-sante-publique-au-canada/2017-concevoir-mode-vie-sain.html>>
- Alberta Health Services. (2013a). *AHS Update: Medicine Hat field hospital to close as waters recede; focus on safe return home for evacuees*. Consulté sur le site: <<https://www.albertahealthservices.ca/news/releases/2013/Page8677.aspx>>
- Alberta Health Services. (2013b). *100 days after the flood*. Consulté sur le site: <<https://www.albertahealthservices.ca/news/features/2013/Page9142.aspx>>
- Alberta Health Services. (2014). *Alberta Health Services Annual Report 2013-2014*. Alberta, ON. Consulté sur le site: <<https://www.albertahealthservices.ca/Publications/ahs-pub-2013-2014-annual-report.pdf>>
- Anderson, H., Brown, C., Cameron, L. L., Christenson, M., Conlon, K. C., Dorevitch, S., Dumas, J., Eidson, M., Ferguson, A., Grossman, E., Hanson, A., Hess, J. J., Hoppe, B., Horton, J., Jagger, M., Krueger, S., Largo, T. W., Losurdo, G. M., Mack, S. R., Moran, C., ... Walker, R. (2017). *Climate and Health Intervention Assessment: Evidence on Public Health Interventions to Prevent the Negative Health Effects of Climate Change*. Climate and Health Technical Report Series. Centers for Disease Control and Prevention. Consulté sur le site: <https://www.cdc.gov/climateandhealth/docs/ClimateAndHealthInterventionAssessment_508.pdf>
- Arbuthnott, K., Hajat, S., et Heaviside, C. (2016). Changes in population susceptibility to heat and cold over time: assessing adaptation to climate change. *Environmental Health*, 15(S33). <<https://doi.org/10.1186/s12940-016-0102-7>>
- Austin, S. E., Biesbroek, R., Berrang-Ford, L., Ford, J. D., Parker, S., et Fleury, M. D. (2016). Public Health Adaptation to Climate Change in OECD Countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(9), 889. <<https://doi.org/10.3390/ijerph13090889>>
- Austin, S. E., Ford, J. D., Berrang-Ford, L., Biesbroek, R., et Ross, N. A. (2019). Enabling local public health adaptation to climate change. *Social Science et Medicine (1982)*, 220, 236–244. <<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.11.002>>
- Autorité sanitaire de la Nouvelle-Écosse. (2019a). *PSA: Nova Scotia Health Authority responding to impacts of Hurricane Dorian*. Consulté sur le site: <<https://www.nshealth.ca/news/psa-nova-scotia-health-authority-responding-impacts-hurricane-dorian>>
- Autorité sanitaire de la Nouvelle-Écosse. (2019b). *Several NSHA facilities experiencing downed phones lines in wake of Hurricane Dorian*. Consulté sur le site: <<https://www.nshealth.ca/news/several-nsha-facilities-experiencing-downed-phones-lines-wake-hurricane-dorian>>
- Baccini, M., Kosatsky, T., Analitis, A., Anderson, H. R., D'Ovidio, M., Menne, B., ... Biggeri, A. (2011). Impact of heat on mortality in 15 European cities: Attributable deaths under different weather scenarios. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 65(1), 64–70. <<https://doi.org/10.1136/jech.2008.085639>>
- Balbus, J., Berry, P., Brettler, M., Jagarine-Azan, S., Soares, A., Ugarte, C., Varangu, L., et Prats, E. V. (2016). Enhancing the sustainability and climate resiliency of health care facilities: a comparison of initiatives and toolkits. *Revista Panamericana de Salud Publica = Pan American Journal of Public Health*, 40(3), 174–180.
- Banwell, N., Rutherford, S., Mackey, B., et Chu, C. (2018). Towards Improved Linkage of Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation in Health: A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 793. <<https://doi.org/10.3390/ijerph15040793>>
- Barreca, A., Clay, K., Deschenes, O., Greenstone, M., et Shapiro, J. S. (2016). Adapting to climate change: The remarkable decline in the US temperature-mortality relationship over the twentieth century. *Journal of Political Economy*, 124(1), 105-159.
- Bartko, M., et Macdonald, I. (2017). *Climate resilience feasibility study of facilities at Fraser Canyon Hospital*. National Research Council Canada, A1-010678.2. Consulté sur le site: <<https://bcgreencare.ca/system/files/resource-files/Fraser%20Health%20Final%20Report%2010%20November.pdf>>
- BC Health Authorities. (2020). *Climate resilience guidelines for BC health facility planning et design*. Consulté sur le site: <https://bcgreencare.ca/system/files/resource-files/Climate-Resilience-Guidelines-Health-Facilities_v1-1.pdf>

- Beaudoin, M., et Gosselin, P. (2016). An effective public health program to reduce urban heat islands in Québec, Canada. *Revista Panamericana de Salud Publica = Pan American Journal of Public Health*, 40(3), 160–166.
- Beaudoin, M., et Levasseur, M.-E. (2017). *Verdir les villes pour la santé de la population Verdir les villes pour la santé de la population*. Institut National De Santé Publique Du Québec. Consulté sur le site: <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2265_verdir_villes_sante_population.pdf>
- Benmarhnia, T., Bailey, Z., Kaiser, D., Auger, N., King, N., et Kaufman, J. S. (2016). A Difference-in-Differences Approach to Assess the Effect of a Heat Action Plan on Heat-Related Mortality, and Differences in Effectiveness According to Sex, Age, and Socioeconomic Status (Montreal, Quebec). *Environmental Health Perspectives*, 124(11), 1694–1699. <<https://doi.org/10.1289/EHP203>>
- Benmarhnia, T., Zhao, X., Wang, J., Macdonald, M., et Chen, H. (2019). Evaluating the potential public health impacts of the Toronto cold weather program. *Environment International*, 127, 381–386. <<https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.03.042>>
- Berry, P. (2008). Vulnérabilités, adaptation et capacité d'adaptation au Canada. Dans J. Séguin (éd.), *Santé et changements climatiques: évaluation des vulnérabilités et de la capacité d'adaptation au Canada* (pages 367 à 448). Ottawa, ON: Gouvernement du Canada. Consulté sur le site <<https://publications.gc.ca/site/fra/9.635906/publication.html>>
- Berry, P., Clarke, K.-L., Fleury, M. D., et Parker, S. (2014a). Santé humaine. Dans F. J. Warren et D. S. Lemmen (éd.), *Vivre avec les changements climatiques au Canada : perspectives des secteurs relatifs aux impacts et à l'adaptation* (pages 191 à 232). Ottawa, ON: Gouvernement du Canada. Consulté sur le site <<https://publications.gc.ca/site/fra/9.643395/publication.html>>
- Berry, P., Paterson, J., et Buse, C. (2014b). *Assessment of vulnerability to the health impacts of climate change in Middlesex-London*. Report prepared for the Middlesex-London Health Unit. London, United Kingdom. Consulté sur le site: <<https://www.healthunit.com/climate-change>>
- Berry, P., Enright, P. M., Shumake-Guillemot, J., Villalobos Prats, E., et Campbell-Lendrum, D. (2018). Assessing Health Vulnerabilities and Adaptation to Climate Change: A Review of International Progress. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2626. <<https://doi.org/10.3390/ijerph15122626>>
- Boeckmann, M., et Rohn, I. (2014). Is planned adaptation to heat reducing heat-related mortality and illness? A systematic review. *BMC public health*, 14, 1112. <<https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1112>>
- Bouzid, M., Hooper, L., et Hunter, P. R. (2013). The effectiveness of public health interventions to reduce the health impact of climate change: a systematic review of systematic reviews. *PLoS One*, 8(4), e62041. <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062041>>
- Boynton, S. (2020). Landslides created by B.C. storm lead to phone service outages across province. *Global News*. Consulté sur le site: <<https://globalnews.ca/news/6495369/bc-landslides-cell-service-roads/>>
- Brettell, M., MacMillan, K.-A., Kolnick, L., et Berry, P. (2016). *Climate change and health resiliency collaboration: Workshop report*. Ottawa, ON: Santé Canada.
- Bureau des Nations Unies pour la prévention des catastrophes. (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. Consulté sur le site: <<https://www.unisdr.org/we/inform/publications/43291>>
- Bureau des Nations Unies pour la prévention des catastrophes. (2019). *Critical infrastructure including schools, health facilities, and roads threatened by the climate crisis*. Consulté sur le site: <<https://www.undrr.org/news/critical-infrastructure-including-schools-health-facilities-and-roads-threatened-climate>>
- Bustinza, R., Lebel, G., Gosselin, P., Bélanger, D., et Chebana, F. (2013). Health impacts of the July 2010 heat wave in Québec, Canada. *BMC Public Health*, 13, 56. <<https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-56>>
- Callison, C., et Tindall, D. B. (2017). Climate change communication in Canada. *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science*. <<https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228620.013.477>>
- Campbell-Lendrum, D., Guillemot, J., et Ebi, K. L. (2015). Climate change and health vulnerability assessments: A Practical Approach. In G. Luber, et J. Lemery (Eds.), *Global Climate Change and Human Health: From Science to Practice*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Campbell-Lendrum, D., Villalobos Prats, E., et Kendrovski, V. (n.d.). Estimating the cost of health adaptation [Webinar Presentation]. World Health Organization. Consulté sur le site: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CGE_wenbinar%236_presentation.pdf>
- Canadian Broadcasting Corporation. (2010). Emergency room shut down by flooding. *CBC News*. Consulté sur le site: <<https://www.cbc.ca/news/canada/prince-edward-island/emergency-room-shut-down-by-flooding-1.905581>>
- Canadian Broadcasting Corporation. (2012). Flooding causes state of emergency in N.B. community. *CBC News*. Consulté sur le site: <<https://www.cbc.ca/news/canada/new-brunswick/flooding-causes-state-of-emergency-in-n-b-community-1.1196731>>



- Canadian Broadcasting Corporation. (2013). Flood in High River destroyed many medical files. *CBC News*. Consulté sur le site: <<https://www.cbc.ca/news/canada/calgary/flood-in-high-river-destroyed-many-medical-files-1.1329905>>
- Canadian Broadcasting Corporation. (2017). Maniwaki long-term care home to be evacuated due to floods. *CBC News*. Consulté sur le site: <<https://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/maniwaki-seniors-home-evacuated-due-to-floods-1.5133108>>
- Centre de recherche par sondage. (2019). *Survey of health sector officials: A contribution to Santé Canada's Climate Change and Health Adaptation Capacity Building Program and the National Assessment - Technical and data analysis report*. Report prepared for Santé Canada. University of Waterloo.
- Coalition canadienne pour un système de santé écologique. (2015a). *Resiliency Profile 1: Health Sciences Centre Well Equipped to Handle Flooding Events on Urban Campus*. Consulté sur le site: <<https://greenhealthcare.ca/resiliency/images/publications/1-Resiliency-Profile-Winnipeg.pdf>>
- Coalition canadienne pour un système de santé écologique. (2015b). *Resiliency Profile 2: Nanaimo Hospital Builds resiliency into new Emergency Department*. Consulté sur le site: <<https://greenhealthcare.ca/resiliency/images/publications/2-Resiliency-Profile-Nanaimo.pdf>>
- Coalition canadienne pour un système de santé écologique. (2017). *Resiliency Profile 7: Ice storm and backup generator failures combine for unparalleled challenges*. Consulté sur le site: <<https://greenhealthcare.ca/wp-content/uploads/2017/04/7-Resiliency-Profile-Sunnybrook-ice-March24-2017-FINAL.pdf>>
- Coalition canadienne pour un système de santé écologique. (2018). *Identifying methods, data sources and indicators of climate change impacts for assessing the resiliency of Canadian health care facilities*. Report prepared for Santé Canada.
- Coalition canadienne pour un système de santé écologique. (2019a). *Climate Change Resiliency Mentoring*. Consulté sur le site: <<http://greenhealthcare.ca/mentoring/>>
- Coalition canadienne pour un système de santé écologique. (2019b). *Green Hospital Scorecard 2018 Survey Results*. Consulté sur le site: <<https://greenhealthcare.ca/ghs/>>
- Coalition canadienne pour un système de santé écologique. (2020). *Green Health Leaders' Initiative*. Consulté sur le site: <<https://greenhealthcare.ca/ghli/>>
- Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). (2015). L'Accord de Paris. <https://unfccc.int/sites/default/files/french_paris_agreement.pdf>
- Canadian Healthcare Facilities. (2017). In the face of Fire. *Journal of Canadian Healthcare Engineering Society*, 38(1), 28-29.
- Casanueva, A., Burgstall, A., Kotlarski, S., Messeri, A., Morabito, M., Flouris, A. D., Nybo, L., Spirig, C., et Schwierz, C. (2019). Overview of Existing Heat-Health Warning Systems in Europe. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(15), 2657. <<https://doi.org/10.3390/ijerph16152657>>
- Chau, P. H., Chan, K. C., et Woo, J. (2009). Hot weather warning might help to reduce elderly mortality in Hong Kong. *International Journal of Biometeorology*, 53(5), 461–468. <<https://doi.org/10.1007/s00484-009-0232-5>>
- Cheng, J. J., et Berry, P. (2013). Health co-benefits and risks of public health adaptation strategies to climate change: a review of current literature. *International journal of public health*, 58(2), 305–311. <<https://doi.org/10.1007/s00038-012-0422-5>>
- Chronic Disease Prevention Alliance of Canada. (2017). *Submission to SOCI regarding Bill S-228, An Act to amend the Food and Drugs Act (prohibiting food and beverage marketing directed at children)*. Consulté sur le site: <https://senecanada.ca/content/sen/committee/421/SOCI/Briefs/ChronicDiseasePreventionAlliance_e.pdf>
- Ciscar, J. C., Feyen, L., Soria, A., Lavalle, C., Raes, F., Perry, M., Nemry, F., Demirel, H., Rozsai, M., Dosio, A., Donatelli, M., Srivastava, A., Fumagalli, D., Niemeier, S., Shrestha, S., Ciaian, P., Himics, M., Van Doorslaer, B., Barrios, S., Ibáñez, N.,... Ibarreta, D. (2014). *Climate Impacts in Europe*. The JRC PESETA II Project. Luxembourg, Luxembourg: Publications Office of the European Union. Consulté sur le site: <<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC87011>>
- City of Toronto. (2019). *City of Toronto Hot Weather Response Framework 2019*. Consulté sur le site: <https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2019/05/9030-2019-HWR-Framework-updated-05-22-19.AODA_.pdf>
- Commito, M. (2018). Six dead, hundreds of homes destroyed: Today's the anniversary of the deadly 1970 tornado. *Sudbury Local News*. Consulté sur le site: <<https://www.sudbury.com/local-news/today-marks-anniversary-of-1970-tornado-699382>>
- Conseil des académies canadiennes (CAC). (2019). *Les principaux risques des changements climatiques pour le Canada : Comité d'experts sur les risques posés par les changements climatiques et les possibilités d'adaptation*. Ottawa, Ontario. Consulté sur le site: <<https://www.rapports-cac.ca/wp-content/uploads/2019/07/Rapport-Les-principaux-risques-des-changements-climatiques-pour-le-Canada.pdf>>



- Crump, J., Jacob, K., King, P., Mangalagu, D., Zickgraf, C., Abiodun, B. J., Armiento, G., Bailey, R., Baker, E., Bowen, K. J., Dankelman, I., Djalante, R., Dutta, M., Hurley, F., Iraola, M. J., Kim, R. E., King, R., Kirilenko, A., dos Santos Lucon, O., Lyne, K., Martino, D., ... Wright, C. Y. (2019). Systemic Policy Approaches for Cross-cutting Issues. In P. Ekins, J. Gupta, et P. Boileau (Eds.), *Global Environment Outlook GEO-6: Healthy Planet, Healthy People* (p. 425-448). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. Consulté sur le site: <<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/27539>>
- CTV Barrie. (2019). 130 surgeries cancelled at RVH due to A/C malfunction. CTV News. Consulté sur le site: <<https://barrie.ctvnews.ca/130-surgeries-cancelled-at-rvh-due-to-a-c-malfunction-1.4499225>>
- Curtis, S., Fair, A., Wistow, J., Val, D. V., et 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. <<https://doi.org/10.1186/s12940-017-0324-3>>
- Das, S., et Smith, S. C. (2012). Awareness as an adaptation strategy for reducing mortality from heat waves: evidence from a disaster risk management program in India. *Climate Change Economics*, 3(2), 1250010. <<https://doi.org/10.1142/S2010007812500108>>
- Deas, M., Grannis, J., Hoverter, S., et DeWeese, J. (2017). *Opportunities for equitable adaptation in cities: A workshop summary report*. Washington, DC: Georgetown Climate Centre. Consulté sur le site: <https://www.georgetownclimate.org/files/report/GCC-Opportunities_for_Equitable_Adaptation-Feb_2017.pdf>
- de' Donato, F. K., Leone, M., Scortichini, M., De Sario, M., Katsouyanni, K., Lanki, T., Basagaña, X., Ballester, F., Åström, C., Paldy, A., Pascal, M., Gasparri, A., Menne, B., et Michelozzi, P. (2015). Changes in the Effect of Heat on Mortality in the Last 20 Years in Nine European Cities. Results from the PHASE Project. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(12), 15567–15583. <<https://doi.org/10.3390/ijerph121215006>>
- Demers-Bouffard, D. (2021). *L'adaptation aux changements climatiques dans le réseau de la santé au Québec : les progrès, les facteurs facilitants, les barrières et les besoins*. Institut national de santé publique du Québec. Consulté sur le site <<https://www.inspq.qc.ca/publications/2719-adaptation-changements-climatiques-reseau-sante-quebec>>
- DesMeules, M., et Pong, R. (Éd.). (2006). *Comment se portent les Canadiens vivant en milieu rural? Une évaluation de leur état de santé et des déterminants de la santé*. Ottawa, Ontario: Institut canadien d'information sur la santé. Consulté sur le site: <https://publications.gc.ca/collections/collection_2013/icis-cthi/H118-91-2006-fra.pdf>
- Dodd, W., Scott, P., Howard, C., Scott, C., Rose, C., Cunsolo, A., et Orbinski, J. (2018). Lived experience of a record wildfire season in the Northwest Territories, Canada. *Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique*, 109(3), 327–337. <<https://doi.org/10.17269/s41997-018-0070-5>>
- Doyle, H., Malim, S., et Tapinder, F. S. (2017). *Climate change and public health in Ontario*. Ontario Public Health Association.
- Drinkwater, R. (2016). Fort McMurray fire: Hospital safely moves all 105 patients. *The Canadian Press*. Consulté sur le site: <<https://www.huffingtonpost.ca/entry/9843450>>
- Dupuis, J., et Biesbroek, R. (2013). Comparing apples and oranges: The dependent variable problem in comparing and evaluating climate change adaptation policies. *Global Environmental Change*, 23(6), 1476-1487. <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.07.022>>
- Ebi K. L. (2011a). Climate change and health risks: assessing and responding to them through 'adaptive management'. *Health affairs (Project Hope)*, 30(5), 924–930. <<https://doi.org/10.1377/hlthaff.2011.0071>>
- Ebi K. L. (2011b). Resilience to the health risks of extreme weather events in a changing climate in the United States. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(12), 4582–4595. <<https://doi.org/10.3390/ijerph8124582>>
- Ebi, K. L. (2016). Adaptation and resilience. *Public Health Reviews*, 37(17). <<https://doi.org/10.1186/s40985-016-0032-5>>
- Ebi, K. L., et del Barrio, M. O. (2017). Lessons Learned on Health Adaptation to Climate Variability and Change: Experiences Across Low- and Middle-Income Countries. *Environmental Health Perspectives*, 125(6), 065001. <<https://doi.org/10.1289/EHP405>>
- Ebi, K. L., Berry, P., Campbell-Lendrum, D., Cissé, G., Hess, J., Ogden, N., et Schnitter, R. (2019). *Health System Adaptation to Climate Variability and Change*. Washington, DC: University of Washington. Consulté sur le site: <https://gca.org/wp-content/uploads/2020/12/HealthSystemAdaptationToClimateVariabilityandChange_0.pdf>
- Ebi, K. L., Berry, P., Hayes, K., Boyer, C., Sellers, S., Enright, P. M., et Hess, J. J. (2018b). Stress Testing the Capacity of Health Systems to Manage Climate Change-Related Shocks and Stresses. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11), 2370. <<https://doi.org/10.3390/ijerph15112370>>
- Ebi, K. L., Boyer, C., Bowen, K. J., Frumkin, H., et Hess, J. (2018a). Monitoring and Evaluation Indicators for Climate Change-Related Health Impacts, Risks, Adaptation, and Resilience. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9), 1943. <<https://doi.org/10.3390/ijerph15091943>>

- Ebi, K. L., Boyer, C., Ogden, N., Paz, S., Berry, P., Campbell-Lendrum, D., Hess, J. J., et Woodward, A. (2021). Burning embers: synthesis of the health risks of climate change. *Environmental Research Letters*, 16(4), 044042. doi:10.1088/1748-9326/abeadd
- Ebi, K. L., Hess, J. J., et Isaksen, T. B. (2016c). Using Uncertain Climate and Development Information in Health Adaptation Planning. *Current Environmental Health Reports*, 3(1), 99–105. <<https://doi.org/10.1007/s40572-016-0077-0>>
- Ebi, K. L., Hess, J. J., et Watkiss, P. (2017). Health risks and costs of climate change variability and change. In C. N. Mock, R. Nugent, O. Kobusingye, et K. R. Smith (Eds.), *Injury prevention and environmental health: Disease control priorities* (3rd, ed.). Washington, DC: World Bank Group.
- Ebi, K. L., et Semenza, J. C. (2008). Community-based adaptation to the health impacts of climate change. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(5), 501–507. <<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.08.018>>
- Ebi, K. L., Semenza, J. C., et Rocklöv, J. (2016b). Current medical research funding and frameworks are insufficient to address the health risks of global environmental change. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 15(1), 108. <<https://doi.org/10.1186/s12940-016-0183-3>>
- Ebi, K. L., Ziska, L. H., et Yohe, G. W. (2016a). The shape of impacts to come: Lessons and opportunities for adaptation from uneven increases in global and regional temperatures. *Climatic Change*, 139(3), 341–349. <<https://doi.org/10.1007/s10584-016-1816-9>>
- Eckelman, M. J., Sherman, J. D., et MacNeill, A. J. (2018). Life cycle environmental emissions and health damages from the Canadian healthcare system: An economic-environmental-epidemiological analysis. *PLoS Medicine*, 15(7), e1002623. <<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002623>>
- Elliott, S. J., Bisung, E., Mulligan, K., et Wandel, J. (2017). *Assessing Resilience of the Canadian Health System to the Impacts of Climate Change: A Proposed Analytical Framework*. Report prepared for Santé Canada. Ottawa, ON.
- Environics Research Group. (2017). *Public Perceptions of Climate Change – Final Report*. Report Prepared for Santé Canada. Ottawa, ON.
- Environnement et changement climatique Canada (ECCC). (2019). *Données sur les gaz à effet de serre déclarées par les installations*. Consulté sur le site: <<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/emissions-gaz-effet-serre/declaration-installations/donnees.html>>
- Environnement et changement climatique Canada (ECCC). (2020). *Science du climat 2050 : Faire progresser la science et le savoir sur les changements climatiques*. Ottawa, Ontario. Consulté sur le site: <https://publications.gc.ca/collections/collection_2020/eccc/En4-414-2020-fra.pdf>
- Eyzaguirre, J., et Warren, F. J. (2014). Adaptation : établir un lien entre la recherche et la pratique. Dans F. J. Warren, et D. S. Lemmen (Éd.), *Vivre avec les changements climatiques au Canada : perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation* (pp. 253–286). Ottawa, Ontario: Gouvernement du Canada.
- Ford, J. D., et King, D. (2015). A framework for examining adaptation readiness. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 20, 505–526. <<https://doi.org/10.1007/s11027-013-9505-8>>
- Ford, J. D., Sherman, M., Berrang-Ford, L., Llanos, A., Carcamo, C., Harper, S., Lwasa, S., Namanya, D., Marcello, T., Maillet, M., et Edge, V. (2018). Preparing for the health impacts of climate change in Indigenous communities: The role of community-based adaptation. *Global Environmental Change*, 49, 129–139. <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.02.006>>
- Fouillet, A., Rey, G., Wagner, V., Laaidi, K., Empereur-Bissonnet, P., Le Tertre, A., ... Hémon, D. (2008). Has the impact of heat waves on mortality changed in France since the European heat wave of summer 2003? A study of the 2006 heat wave. *International Journal of Epidemiology*, 37(2), 309–17. <<https://doi.org/10.1093/ije/dym253>>
- Fraser Basin Council. (2016). *Lower Mainland Flood Management Strategy: Phase 1 Summary Report*. Consulté sur le site: <https://www.fraserbasin.bc.ca/_Library/Water_Flood_Strategy/FBC_LMFMS_Phase_1_Report_Web_May_2016.pdf>
- Friel, S. (2019). *Climate Change and the People's Health* (N. Krieger, Ed). Oxford University Press.
- Friel, S., Bowen, K., Campbell-Lendrum, D., Frumkin, H., McMichael, A. J., et Rasanathan, K. (2011). Climate change, noncommunicable diseases, and development: the relationships and common policy opportunities. *Annual Review of Public Health*, 32, 133–147. <<https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-071910-140612>>
- Frumkin, H. (2011). Bumps on the road to preparedness. *American journal of preventive medicine*, 40(2), 272–273. <<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2010.11.001>>
- Frumkin, H., Hess, J., Luber, G., Malilay, J., et McGeehin, M. (2008). Climate change: the public health response. *American Journal of Public Health*, 98(3), 435–445. <<https://doi.org/10.2105/AJPH.2007.119362>>
- GEP. (2017). *Puerto Rico Crisis – Impact on Healthcare Supplies*. Consulté sur le site: <<https://www.gep.com/mind/blog/puerto-rico-crisis-impact-healthcare-supplies>>



- Glasser, R. (2019). *Special Report: Preparing for the Era of Disasters*. Australian Strategic Policy Institute. Consulté sur le site: <<https://www.aspi.org.au/report/preparing-era-disasters>>
- Global Heat Health Information Network (GHHN). (2018). *Heat health action plans database*. Consulté sur le site: <<https://ghhn.org/heat-action-plans-and-case-studies/>>
- Globe and Mail. (2003). Halifax cleans up after the biggest storm in decades. *The Globe and Mail*. Consulté sur le site: <<https://www.theglobeandmail.com/news/national/halifax-cleans-up-after-biggest-storm-in-decades/article20451342/>>
- Gosselin, P. (2010). Santé des populations. Dans C. DesJarlais, M. Allard, D. Bélanger, A. Blondlot, A. Bouffard, A. Bourque, D. Chaumont, P. Gosselin, D. Houle, C. Larrivée, N. Lease, A. T. Pham, R. Roy, J.-P.
- Gosselin, P., Mehiriz, K., Tardif, I., Lemieux, M.-A., et Beaudoin, S. (2018). *Téléphone santé : un automate d'appel aux résultats prometteurs lors de vagues de chaleur ou de smog*. Institut National de Santé Publique du Québec. Consulté sur le site <<https://www.inspq.qc.ca/bise/telephone-sante-un-automate-d-appel-aux-resultats-prometteurs-lors-de-vagues-de-chaleur-ou-de-smog>>
- Gosselin, P., Bustinza, R. et Bélanger, D. (2021). *Les changements climatiques Abrégé à l'intention des professionnels de la santé*. Institut national de santé publique du Québec. Consulté sur le site <<https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2777-changements-climatiques-abrege-professionnels-sante.pdf>>
- Gould, S., et Rudolph, L. (2015). Challenges and Opportunities for Advancing Work on Climate Change and Public Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(12), 15649–15672. <<https://doi.org/10.3390/ijerph121215010>>
- Gouvernement du British Columbia. (2019). *Carbon Neutral Government Program Requirements*. Consulté sur le site: <<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/climate-change/public-sector/carbon-neutral>>
- Gouvernement du Canada. (2015). *Véhicules et carburants plus propres pour la population canadienne - Normes définitives du groupe 3 visant les véhicules et les carburants*. Ottawa, Ontario. Consulté sur le site: <<https://www.canada.ca/fr/nouvelles/archive/2015/07/vehicules-carburants-plus-propres-population-canadienne-normes-definitives-groupe-3-visant-vehicules-carburants.html>>
- Gouvernement du Canada. (2016). *Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques*. Ottawa, Ontario. Consulté sur le site: <https://publications.gc.ca/collections/collection_2017/eccc/En4-294-2016-fra.pdf>
- Gouvernement du Canada. (2017). *Septième communication nationale sur les changements climatiques et troisième rapport biennal du Canada : mesures prises pour mettre en œuvre les engagements du Canada sous la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*. Ottawa, Ontario. Consulté sur le site: <<https://publications.gc.ca/site/fra/9.846640/publication.html>>
- Gouvernement du Canada. (2019). *Les changements climatiques et la santé : Effets sur la santé*. Consulté sur le site: <<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/changements-climatiques-sante.html>>
- Gouvernement du Canada. (2020a). *Programme sur le changement climatique et l'adaptation du secteur de la santé*. Consulté sur le site: <<https://www.sac-isc.gc.ca/fra/1536238477403/1536780059794>>
- Gouvernement du Canada. (2020b). *Un environnement sain et une économie saine: Le plan climatique renforcé du Canada pour créer des emplois et soutenir la population, les communautés et de la planète*. Ottawa, Ontario. Consulté sur le site: <<https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/survol-plan-climatique/environnement-sain-economie-saine.html>>
- Gouvernement du Canada. (2021). Émissions de gaz à effet de serre: facteurs et incidences. Consulté sur le site: <<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/emissions-gaz-effet-serre-facteurs-incidences.html>>
- Gouvernement du Nouveau Brunswick. (2012). *Détails sur l'inondation - 2012-03-23 - 2012-03-25*. Consulté sur le site: <<https://www.elgegl.gnb.ca/0001/fr/Inondation/D%C3%A9tails/322>>
- Gouvernement du Nouveau Brunswick. (2018). *Les travaux d'amélioration à l'hôpital de Perth-Andover sont presque finis*. Consulté sur le site: <<https://www2.snb.ca/content/gnb/fr/nouvelles/communiqu%C3%A9.2018.05.0629.html>>
- Gouvernement du Québec. (2012a). *Le Québec en action : Vert 2020 – Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques*. Québec, Qc. Consulté sur le site : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/plan_action/pacc2020.pdf>
- Gouvernement du Québec. (2012b). *Le Québec en action: Vert 2020 – Stratégie gouvernementale d'adaptation aux changements climatiques 2013-2020*. Québec, Qc. Consulté sur le site: <https://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/plan_action/strategie-adaptation2013-2020.pdf>
- Green, S., Kim, S., Gaudet, M., et Cheung, E. (2018). Doctor's prescription for cycling. *Canadian family Physician Medecin de Famille Canadien*, 64(10), 715–716.



- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). (2014). *Climate change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Core Writing Team, R. K. Pachauri et L. A. Meyer, Eds.). Geneva, Switzerland.
- Guilbault, S., Kovacs, P., Berry, P., et Richardson, G. R. A. (2016). *Les villes s'adaptent à la chaleur accablante: Célébrer le leadership local. Institut de prévention des sinistres catastrophiques*. Consulté sur le site: <https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2018/04/Cities-Adapt-to-Extreme-Heat_FR_PDF.pdf>
- Hackett, F., Got, T., Kitching, G. T., MacQueen, K., et Cohen, A. (2020). Training Canadian doctors for the health challenges of climate change. *The Lancet. Planetary health*, 4(1), e2–e3. <[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30242-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30242-6)>
- Haines, A., et Ebi, K. (2019). The Imperative for Climate Action to Protect Health. *The New England Journal of Medicine*, 380(3), 263–273. <<https://doi.org/10.1056/NEJMra1807873>>
- Haines, A., McMichael, A. J., Smith, K. R., Roberts, I., Woodcock, J., Markandya, A., Armstrong, B. G., Campbell-Lendrum, D., Dangour, A. D., Davies, M., Bruce, N., Tonne, C., Barrett, M., et Wilkinson, P. (2009). Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: overview and implications for policy makers. *Lancet (London, England)*, 374(9707), 2104–2114. <[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61759-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61759-1)>
- Hamilton, I., Kennard, H., McGushin, A., Höglund-Isaksson, L., Kiesewetter, G., Lott, M., Milner, J., Purohit, P., Rafaj, P., Sharma, R., Springman, M., Woodcock, J., et Watts, N. (2021). The public health implications of the Paris Agreement: a modelling study. *Lancet Planetary Health*, 5(2), e74–e83. <[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30249-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30249-7)>
- Hathaway, J., et Maibach, E. W. (2018). Health Implications of Climate Change: a Review of the Literature About the Perception of the Public and Health Professionals. *Current Environmental Health Reports*, 5(1), 197–204. <<https://doi.org/10.1007/s40572-018-0190-3>>
- Health Care Climate Council. (2018). *Climate action: A playbook for hospitals*. Consulté sur le site: <<https://climatecouncil.noharm.org/>>
- Health Care Without Harm. (2018). *Safe haven: Protecting lives and margins with climate-smart health care*. Consulté sur le site: <<https://noharm-uscanada.org/sites/default/files/documents-files/5146/Safe%20Haven.pdf>>
- Health Care Without Harm et ARUP. (2019). *Health Care's Climate Footprint: How the Health Sector Contributes to the Global Climate Crisis and Opportunities for Action*. Consulté sur le site: <https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint_092319.pdf>
- Hess, J. J., et Ebi, K. L. (2016). Iterative management of heat early warning systems in a changing climate. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1382(1), 21–30.
- Hess, J., Lm, S., Knowlton, K., Saha, S., Dutta, P., Ganguly, P., Tiwari, A., Jaiswal, A., Sheffield, P., Sarkar, J., Bhan, S., Begda, A., Shah, T.A., Solanki, B., et Mavalankar, D. (2018). Building Resilience to Climate Change: Pilot Evaluation of the Impact of India's First Heat Action Plan on All-Cause Mortality. *Journal of Environmental and Public Health*, 2018(9). <<https://doi.org/10.1155/2018/7973519>>
- Heudorf, U., et Schade, M. (2014). Heat waves and mortality in Frankfurt am Main, Germany, 2003-2013: what effect do heat-health action plans and the heat warning system have?. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 47(6), 475–482. <<https://doi.org/10.1007/s00391-014-0673-2>>
- Hill, J. (2012). *Analysis of Climate Change and Health-Promotion Campaigns in Relation to Heat-Health Messages*. Report prepared for Santé Canada. Ottawa, ON.
- Hoegh-Guldberg, O., Jacob, D., Taylor, M., Bindi, M., Brown, S., Camilloni, I., Dieghiou, A., Djalante, R., Ebi, K. L., Engelbrecht, F., Guiot, J., Hijjoka, Y., Mehrotra, S., Payne, A., Seneviratne, S. I., Thomas, A., Warren, R., et Zhou, G. (2018). Impacts of 1.5°C Global Warming on Natural and Human Systems. In V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, et T. Waterfield (Eds.), *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Holubec, I. (2008). *Flat Loop Thermosyphon Foundations in Warm Permafrost*. Prepared for Gouvernement du the NT Asset Management Division Public Works and Services and Climate Change Vulnerability Assessment Canadian Council of Professional Engineers. Consulté sur le site: <https://pievc.ca/sites/default/files/appendix_b.6_northwest_territories_thermosyphon_foundations.pdf>
- Hondula, D. M., Balling, R. C., Vanos, J. K., et Georgescu, M. (2015). Rising Temperatures, Human Health, and the Role of Adaptation. *Current Climate Change Reports*, 1(3), 144–154. <<https://doi.org/10.1007/s40641-015-0016-4>>
- Howard, C., Rose, C., et Hancock, T. (2017). *Lancet countdown 2017 report: Briefing for Canadian policymakers*. Lancet Countdown, Canadian Medical Association, and Canadian Public Health Association. Consulté sur le site: <https://www.cpha.ca/sites/default/files/uploads/advocacy/2017_lancet_canada_brief.pdf>



- Howard, C., Rose, C., et Rivers, N. (2018). *Lancet countdown 2018 report: Briefing for Canadian policymakers*. Lancet Countdown, Canadian Medical Association, and Canadian Public Health Association. Consulté sur le site: <<https://cape.ca/wp-content/uploads/2018/11/2018-Lancet-Countdown-Policy-Brief-Canada.pdf>>
- Huang, C., Vaneckova, P., Wang, X., Fitzgerald, G., Guo, Y., et Tong, S. (2011). Constraints and barriers to public health adaptation to climate change: a review of the literature. *American Journal of Preventive Medicine*, 40(2), 183–190. <<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2010.10.025>>
- Huang, C., Barnett, A. G., Xu, Z., Chu, C., Wang, X., Turner, L. R., et Tong, S. (2013). Managing the health effects of temperature in response to climate change: challenges ahead. *Environmental Health Perspectives*, 121(4), 415–419. <<https://doi.org/10.1289/ehp.1206025>>
- Hunt, A., Ferguson, J., Baccini, M., Watkiss, P., et Kendrovski, V. (2017) Climate and weather service provision: Economic appraisal of adaptation to health impacts. *Climate Services*, 7, 78–86. <<https://doi.org/10.1016/j.cliser.2016.10.004>>
- Hutton, G., et Menne, B. (2014). Economic evidence on the health impacts of climate change in Europe. *Environmental Health Insights*, 8, 43–52. <<https://doi.org/10.4137/EHI.S16486>>
- Institut canadien sur les choix climatiques (ICCC). (2021). *Les coûts des changements climatiques pour la santé : Comment le Canada peut s'adapter, se préparer et sauver des vies*. Consulté sur le site: <<https://choixclimatiques.ca/reports/les-couts-des-changements-climatiques-pour-la-sante/>>
- Institut canadien d'information sur la santé (ICIS). (2018). *Statistiques éclair*. Consulté sur le site: <<https://www.cih.ca/fr/statistiques-eclair>>
- Interior Health. (2017). *@Interior Health: A publication for staff and physicians of IH*.
- Janssen I. (2012). Health care costs of physical inactivity in Canadian adults. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquée, Nutrition et Métabolisme*, 37(4), 803–806. <<https://doi.org/10.1139/h2012-061>>
- Jarrett, J., Woodcock, J., Griffiths, U. K., Chalabi, Z., Edwards, P., Roberts, I., et Haines, A. (2012). Effect of increasing active travel in urban England and Wales on costs to the National Health Service. *Lancet (London, England)*, 379(9832), 2198–2205. <[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60766-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60766-1)>
- Jay, O., Capon, A., Berry, P., Broderick, C., de Dear, R., Havenith, G., Honda, Y., Kovats, R.S., Ma, W., Malik, A., Morris, N.B., Nybo, L., Seneviratne, S.I., Vanos, J., Ebi, K.L. Heat and Health 2 - Reducing the health effects of hot weather and heat extremes: from personal cooling strategies to green cities. *The Lancet*. Vol 398: 709–24. <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34419206/>>
- Kennedy, E., Olsen, H., Vanos, J., Vecellio, D. J., Desat, M., Richters, K., Rutledge, A., et Richardson, G. (2021). Reimagining spaces where children play: developing guidance for thermally comfortable playgrounds in Canada. *Canadian Journal of Public Health = Revue Canadienne de Santé Publique*, 112(4), 706–713. <<https://doi.org/10.17269/s41997-021-00522-7>>
- Kidd, S. A., Greco, S. et McKenzie, K. (2020). Global Climate Implications for Homelessness: A Scoping Review. *Journal of Urban Health*, 98, 385-393. <<https://doi.org/10.1007/s11524-020-00483-1>>
- Kigali Cooling Efficiency Program. (2018). *Global Climate Impact from Hospital Cooling*. Consulté sur le site: <<https://www.climateworks.org/wp-content/uploads/2018/11/kigali-ceo-global-hospital-cooling-report.pdf>>
- King, N., Bishop-Williams, K. E., Beauchamp, S., Ford, J. D., Berrang-Ford, L., Cunsolo, A., IHACC Research Team., et Harper, S. L. (2019). How do Canadian media report climate change impacts on health? A newspaper review. *Climatic Change*, 152, 581-596. <<https://doi.org/10.1007/s10584-018-2311-2>>
- Knowledge Management. (2018). *Towards a Pan-Canadian surveillance system for climate-related health indicators: Final report*. Kingston, ON: KFLetA Public Health.
- Kodjak, A. (2017). Hurricane Damage To Manufacturers In Puerto Rico Affects Mainland Hospitals, Too. *National Public Radio*. Consulté sur le site: <<https://www.npr.org/sections/health-shots/2017/11/15/564203110/hurricane-damage-to-manufacturers-in-puerto-rico-affects-mainland-hospitals-too>>
- Kolnick, L. (2016). *Analysis of a decade of climate change and health research in Canada: Are researchers making progress in addressing identified knowledge gaps?*. Report prepared for Santé Canada.
- Kovacs, P., Guilbault, S., Darwish, L., et Comella, M. (2018). *Les villes s'adaptent aux phénomènes météorologiques extrêmes: Célébrer le leadership local. Institut de prévention des sinistres catastrophiques*. Consulté sur le site: <https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2020/09/Cities-Adapt-EW_French_Revised_Complete.pdf>
- Kovacs, P., Guilbault, S., Lambert, E., et Kovacs, R. (2020). *Cities adapt to extreme wildfires: Celebrating local leadership. Institute for Catastrophic Loss Reduction*. Consulté sur le site: <https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2020/12/Cities-Adapt-to-Extreme-WILDFIRES_Final_Dec19.pdf>
- Kovats, S., Lloyd, S., Hunt, A., et Watkiss, P. (2011). *The Impacts and Economic Costs on Health in Europe and the Costs and Benefits of Adaptation*. Technical Policy Briefing Note Series. Oxford, United Kingdom: Stockholm Environment Institute.

- KPMG. (2017). *May 2016 Wood Buffalo Wildfire Post-Incident Assessment Report. Report prepared for Alberta Emergency Management Agency*. Prepared for Alberta Emergency Management Agency. Consulté sur le site: <<https://www.alberta.ca/assets/documents/Wildfire-KPMG-Report.pdf>>
- Kuchmij, N., Berry, P., Enright, P., Schnitter, R., et Hamilton, S. (2020). *Climate and Health Vulnerability et Adaptation Assessments: A Knowledge to Action Resource Guide*. Ottawa, ON: Santé Canada.
- Kysely, J., et Plavcová, E. (2012). Declining impacts of hot spells on mortality in the Czech Republic, 1986–2009: Adaptation to climate change? *Climatic Change*, 113, 437–453.
- L'Héroult, E., Michel, A., Fortier, D., Carbonneau, A.-S., Doyon-Robitaille, J., Lachance, M.-P., Ducharme, M.-A., Larrivée, K., Grandmont, K., et Lemieux, C. (2013). *Production de cartes prédictives des caractéristiques du pergélisol afin de guider le développement de l'environnement bâti pour les communautés du Nunavik*. Rapport final. Québec, QC : Centre d'études nordiques, Université Laval.
- Lambert, S. (2018). Judge approves \$90M settlement for flooded Manitoba First Nations. *CBC News*. Consulté sur le site: <<https://www.cbc.ca/news/canada/manitoba/manitoba-first-nations-flooding-settlement-1.4482353>>
- Larrivée, C., Sinclair-Désagné, N., Da Silva, L., Revéret, J. P., et Desjarlais, C. (2015). *Évaluation des impacts des changements climatiques et de leurs coûts pour le Québec et l'État québécois*.
- Rapport d'étude. Montréal, QC: Ouranos. Consulté sur le site <<https://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/evaluation-impacts-cc-couts-qc-etat.pdf>>
- La Banque mondiale. (2017). *Climate-smart health care: Low-carbon and resilience strategies for the health sector*. Washington, DC. Consulté sur le site: <<https://documents1.worldbank.org/curated/en/322251495434571418/pdf/113572-WP-PUBLIC-FINAL-WBG-Climate-smart-Healthcare-002.pdf>>
- Lebel, G., Dubé, M., et Bustinza, R. (2019). *Surveillance des impacts des vagues de chaleur extrême sur la santé au Québec à l'été 2018*. Institut National De Santé Publique du Québec. Consulté sur le site <<https://www.inspq.qc.ca/bise/surveillance-des-impacts-des-vagues-de-chaleur-extreme-sur-la-sante-au-quebec-l-ete-2018>>
- Lee, V., Zermoglio, F., Ebi, K. L., et Chemonics International Inc. (2019). *Heat Waves and Human Health: Emerging Evidence and Experience to Inform Risk Management in a Warming World*. United States Agency for International Development. Consulté sur le site: <https://www.climatelinks.org/sites/default/files/asset/document/2019_USAID-ATLAS_Heat-Waves-and-Human-Health.pdf>
- Legassic, A. (2018). Interior Health facilities filling up with wildfire evacuated patients. *Info News*. Consulté sur le site: <<https://infotel.ca/newsitem/interior-health-facilities-filling-up-with-wildfire-evacuated-patients/it44209>>
- Le programme du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP). (n.d.). *The Protocol*. Consulté sur le site: <<https://pievc.ca/protocol>>
- Lesnikowski, A., Ford, J., Berrang-Ford, L., Paterson, J., Barrera, M., et Heymann, S. (2011). Adapting to health impacts of climate change: A study of UNFCCC Annex I parties. *Environmental Research Letters*, 6(4), 044009. doi:10.1088/1748-9326/6/4/044009
- Levison, M. M., Butler, A. J., Rebellato, S., Armstrong, B., Whelan, M., et Gardner, C. (2018). Development of a Climate Change Vulnerability Assessment Using a Public Health Lens to Determine Local Health Vulnerabilities: An Ontario Health Unit Experience. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(10), 2237. <<https://doi.org/10.3390/ijerph15102237>>
- Limaye, V. S., Max, W., Conobile, J., et Knowlton, K. (2019). Estimating the health-related costs of 10 climate-sensitive U.S. events during 2012. *GeoHealth*, 3(9), 245-265. <<https://doi.org/10.1029/2019GH000202>>
- Lower Mainland Facilities Management. (2020). *Moving towards climate resilient health facilities for Vancouver Coastal Health*. Consulté sur le site: <https://bcgreencare.ca/system/files/resource-files/VCH_ClimateReport%2BAppendices_Final_181025.pdf>
- Luehr, G. (2018). *Health co- 'benefits' and 'risks' in climate change mitigation technologies and policies: A review for Canada*. Report Prepared for Santé Canada.
- MacIntyre, E., Khanna, S., Darychuk, A., Copes, R., et Schwartz, B. (2019). Evidence synthesis - Evaluating risk communication during extreme weather and climate change: a scoping review. *Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada : Research, Policy and Practice*, 39(4), 142–156. <<https://doi.org/10.24095/hpcdp.39.4.06>>
- Maguet, S. (2020). *Climate change and health: A research agenda for BC*. Consulté sur le site: <<https://shiftcollaborative.ca/wp-content/uploads/2020/05/Adaptation-Canada-2020-Climate-Change-and-Health-Dialogue-Report.pdf>>
- Maibach, E. (2019). Increasing public awareness and facilitating behavior change: Two guiding heuristics. In L. Hannah et T. Lovejoy (Eds.), *Climate Change and Biodiversity* (2nd ed.) Yale University Press.
- Man, R. X., Lack, D. A., Wyatt, C. E., et Murray, V. (2018). The effect of natural disasters on cancer care: a systematic review. *The Lancet. Oncology*, 19(9), e482–e499. <[https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(18\)30412-1](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(18)30412-1)>



- Martinez, G. S., Berry, P., Balbus, J., Hodgson, T., Salazar, M., Sellers, S., et Hess, J. (2018). The adaptation health gap: A global overview. In H. Neufeldt, G. S. Martinez, A. Olhoff, C. Knudsen, et K. Dorkenoo (Eds.), *The Adaptation Gap Health Report*. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme (UNEP). Consulté sur le site: <<https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2018>>
- Martinez, G. S., Linares, C., Ayuso, A., Kendrovski, V., Boeckmann, M., et Diaz, J. (2019). Heat-health action plans in Europe: Challenges ahead and how to tackle them. *Environmental Research*, 176, 108548. <<https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108548>>
- Matthies, F., Bickler, G., Marin, N. C., et Hales, S. (Eds.). (2008). *Heat health action plan guidance*. World Health Organization Europe. Consulté sur le site: <http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/95919/E91347.pdf?ua=1>
- McGregor, G. R., Bessemoulin, P., Ebi, K., et Menne B. (Eds.). (2015). *Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development*. World Meteorological Organization and World Health Organization. Consulté sur le site: <https://www.who.int/globalchange/publications/WMO_WHO_Heat_Health_Guidance_2015.pdf?ua=1>
- Mehiriz, K., et Gosselin, P. (2019). Evaluation of the Impacts of a Phone Warning and Advising System for Individuals Vulnerable to Smog. Evidence from a Randomized Controlled Trial Study in Canada. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(10), 1817. <<https://doi.org/10.3390/ijerph16101817>>
- Mehiriz, K., Gosselin, P., Tardif, I., et Lemieux, M. A. (2018). The Effect of an Automated Phone Warning and Health Advisory System on Adaptation to High Heat Episodes and Health Services Use in Vulnerable Groups-Evidence from a Randomized Controlled Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(8), 1581. <<https://doi.org/10.3390/ijerph15081581>>
- Michelozzi, P., De Sario, M., Accetta, G., de'Donato, F., Kirchmayer, U., D'Ovidio, M., Perucci, C. A., et HHWWS Collaborative Group (2006). Temperature and summer mortality: geographical and temporal variations in four Italian cities. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 60(5), 417–423. <<https://doi.org/10.1136/jech.2005.040857>>
- Miller, F., Bytautas, J.P., et Feng, P. (2018). *Opportunities for engaging Canadian health systems in addressing the challenge of climate change*. Consulté sur le site: <<https://ssrn.com/abstract=3167088>>
- Missirian, A., et Schlenker, W. (2017). Asylum applications respond to temperature fluctuations. *Science (New York, N.Y.)*, 358(6370), 1610–1614. <<https://doi.org/10.1126/science.aao0432>>
- MNP LLP. (2013). *Review and Analysis of the Gouvernement du Alberta's Response to and Recovery from the 2013 Floods*. Report prepared for the Alberta Emergency Management Agency and the Gouvernement du Alberta. Consulté sur le site: <<https://open.alberta.ca/dataset/48bd39ee-2a5a-4846-944d-6004e0a8a498/resource/8404f003-1bde-49d9-a953-d37e0d671dac/download/2013-flood-response-report.pdf>>
- Morabito, M., Profili, F., Crisci, A., Francesconi, P., Gensini, G. F., et Orlandini, S. (2012). Heat-related mortality in the Florentine area (Italy) before and after the exceptional 2003 heat wave in Europe: an improved public health response?. *International journal of biometeorology*, 56(5), 801–810. <<https://doi.org/10.1007/s00484-011-0481-y>>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM). (2018). *Protecting the health and well-being of communities in a changing climate: Proceedings of a workshop*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Health Service. (2016). *NHS and health and care sector hit first target on climate change – but more testing goals are to come*. Consulté sur le site: <<https://www.england.nhs.uk/2016/01/climate-change/>>
- National Intelligence Council (NIC). (2016). *Implications for US National Security of Anticipated Climate Change*. Consulté sur le site: <https://www.dni.gov/files/documents/Newsroom/Reports%20and%20Pubs/Implications_for_US_National_Security_of_Anticipated_Climate_Change.pdf>
- Noble, I. R., Huq, S., Anokhin, Y. A., Carmin, J., Goudou, D., Lansigan, F. P., Osman-Elasha, B., et Villamizar, A. (2014). Adaptation needs and options. In C. B. Field, V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea, et L. L. White (Eds.), *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*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- Northern Health. (2018a). *2017 Cariboo Wildfires: Northern Health After Action Report*. Prince George, BC: Northern Health Emergency Management. Consulté sur le site: <<https://physicians.northernhealth.ca/sites/physicians/files/news/documents/2018/after-action-review-report-cariboo-wildfires-2017.pdf>>
- Northern Health. (2018b). *Stuart Lake Hospital (Fort St. James) - advance patient transfers*. Consulté sur le site: <<https://www.northernhealth.ca/newsroom/stuart-lake-hospital-fort-st-james-advance-patient-transfers>>
- Northern Health. (2018c). *Wildfires, heart health and hospital projects: NH Board meeting highlights*. Consulté sur le site: <<https://www.northernhealth.ca/newsroom/wildfires-heart-health-and-hospital-projects-nh-board-meeting-highlights?keys=2018%20wildfire#>>



- Nova Scotia. (2003). *A Report on emergency response to Hurricane Juan*. Consulté sur le site: <https://www.halifaxexaminer.ca/wp-content/uploads/2019/09/report_on_the_emergency_response_to_hurricane_juan.pdf>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2009). *Protecting health from climate change: Global research priorities*. Geneva, Switzerland. Consulté sur le site: <<https://www.afro.who.int/publications/protecting-health-climate-change-global-research-priorities>>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2010). *Protéger la santé dans un environnement mis à mal par le changement climatique : Cadre d'action régional européen*. Copenhagen, Danemark. Consulté sur le site: <https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/95883/Parma_EH_Conf_fd0c06rev1.pdf>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2013). *Protéger la santé face au changement climatique: évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation*. Consulté sur le site: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/151810>>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2015). *Cadre opérationnel pour renforcer la résilience des systèmes de santé face au changement climatique*. Genève, Suisse. Consulté sur le site : <<https://www.who.int/fr/publications/i/item/operational-framework-for-building-climate-resilient-health-systems>>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2018a). *WHO UNFCCC Climate Health Country Profile Project—Monitoring Health Impacts of Climate Change and Progress in Building Climate Resilient Health Systems*.
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2018b). *Changement climatique et santé*. Consulté sur le site: <<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2018c). *COP24 Special Report: Health and Climate Change*. Consulté sur le site: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/276405/9789241514972-eng.pdf>>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2019). *2018 WHO health and climate change survey report: Tracking global progress*. Consulté sur le site: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/329972>>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2020). *Établissements de Santé Résilients Face au Changement Climatique et Écologiquement Viables - Orientations de l'OMS*. Genève, Suisse. Consulté sur le site: <<https://www.who.int/fr/publications/i/item/climate-resilient-and-environmentally-sustainable-health-care-facilities>>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2021). *Critères de qualité Applicables aux Plans Nationaux d'Adaptation du Secteur de la Santé*. Genève, Suisse. Consulté sur le site: <<https://www.who.int/fr/publications/i/item/quality-criteria-health-national-adaptation-plans>>
- Organisation mondiale de la santé (OMS), et La Banque mondiale (2018). *Methodological guidance: Climate change and health diagnostic. Country-based approach for assessing risks and investing in climate-smart health systems*. Consulté sur le site: <<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/552631515568426482/a-country-based-approach-for-assessing-risks-and-investing-in-climate-smart-health-systems>>
- Paavola, J. (2017). Health impacts of climate change and health and social inequalities in the UK. *Environmental Health*, 16, 113. <<https://doi.org/10.1186/s12940-017-0328-z>>
- Panditharatne, M. (2018). *Six Months After Maria: Puerto Rico's Growing Health Crisis*. Natural Resource Defense Council. Consulté sur le site: <<https://www.nrdc.org/experts/mekela-panditharatne/six-months-after-maria-puerto-ricos-growing-health-crisis>>
- Paterson, J. A., Ford, J. D., Berrang-Ford, L., Lesnikowski, A., Berry, P., Henderson, J., et Heymann, J. (2012). Adaptation to climate change in the Ontario public health sector. *BMC Public Health*, 12, 452. <<https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-452>>
- Paterson, J., Berry, P., Ebi, K., et Varangu, L. (2014). Health care facilities resilient to climate change impacts. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(12), 13097–13116. <<https://doi.org/10.3390/ijerph111213097>>
- Patz, J. A., et Thomson, M. C. (2018). Climate change and health: Moving from theory to practice. *PLoS Medicine*, 15(7), e1002628. <<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002628>>
- Perotta, K. (Ed.). (2019). *Boîte à outils sur les changements climatiques pour les professionnels de la santé*. Association Canadienne des Médecins pour l'Environnement (ACME). Consulté sur le site: <<https://cape.ca/boite-a-outils-sur-les-changements-climatiques-pour-les-professionnels-de-la-sante/>>
- Philip, S. Y., Kew, S. F., van Oldenborgh, G. J., Yang, W., Vecchi, G. A., Anslow, F. S., Li, S., Seneviratne, S. I., Luu, L. N., Arrighi, J., Singh, R., van Aalst, M., Hauser, M., Schumacher, D. L., Marghidan, C. P., Ebi, K. L., Bonnet, R., Vautard, R., Tradowsky, J., ... Otto, F. E. L., (2021). *Rapid attribution analysis of the extraordinary heatwave on the Pacific Coast of the US and Canada June 2021*. Consulté sur le site: <<https://www.ecodebate.com.br/wp-content/uploads/2021/07/20210707-rapid-attribution-analysis-of-the-extraordinary-heatwave-on-the-pacific-coast-of-the-us-and-canada-june-2021.pdf>>
- Pichler, P. P., Jaccard, I. S., Weisz, U., et Weisz, H. (2019). International comparison of health care carbon footprints *Environmental Research Letters*, 14(6), 064004. <[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30121-2](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30121-2)>
- Poitras, A. (2018). *Les vagues de chaleur extrême au Québec*. Consulté sur le site: <<https://donneesclimatiques.ca/etude-de-cas/les-vagues-de-chaleur-extreme-au-quebec/>>



- Presse Canadienne. (2017). Quebec floods: Long wait for some patients forced out by water. *Montreal Gazette*. Consulté sur le site: <<https://montrealgazette.com/news/local-news/quebec-floods-long-wait-for-some-hospital-patients-forced-out-by-water>>
- Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). (2018). *The Adaptation Gap Report 2018*. Nairobi, Kenya. Consulté sur le site: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27114/AGR_2018.pdf?sequence=3>
- RDH Building Science. (2018). *Nanaimo Regional General Hospital Climate Change Vulnerability Assessment Report*. Consulté sur le site: <<https://pievc.ca/sites/default/files/nrgh-pievc-climate-change-vulnerability-assessment-report-e.pdf>>
- Ribesse, J., et Varangu, L. (2019). *Boîte à outils sur les changements climatiques pour les professionnels de la santé: Module 6 – Contre les changements climatiques dans les établissements de soins de santé*. Association canadienne des médecins pour l'environnement (ACME). Consulté sur le site: <<https://cape.ca/wp-content/uploads/2019/04/Overall-Climate-Toolkit-FR-April-2019.pdf>>
- Roffel, B. (2021). BC's heat wave likely contributed to 719 sudden deaths in a week, coroner says – triple the usual number. *CBC News*. Consulté sur le site: <<https://www.cbc.ca/news/canada/british-columbia/heat-wave-719-deaths-1.6088793>>
- Roles, A. (2013). *Southern Alberta Flood*. Presented to the Canadian Healthcare Network.
- Santé Canada. (1999). CAPITALizing on Science: Report of a Workshop on Climate Change, Science and Health. *Canadian Journal of Public Health*.
- Santé Canada. (2001). *How will climate change affect priorities for your health science and policy research?* [Conference]. First annual national health and climate change science and policy research consensus conference. Ottawa, ON.
- Santé Canada. (2004). *Climate change and health: Research report*. Ottawa, ON.
- Santé Canada. (2012). *Élaboration de systèmes d'avertissement et d'intervention en cas de chaleur afin de protéger la santé : Guide des pratiques exemplaires*. Ottawa, Ontario. Consulté sur le site : <<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/sante-environnement-milieu-travail/rapports-publications/changement-climatique-sante/elaboration-systemes-avertissement-intervention-cas-chaleur-afin-protger-sante-guide-pratiques-exemplaires.html>>
- Santé Canada. (2019a). *ADAPTATIONSanté*. Consulté sur le site: <<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/programmes/adaptation-sante.html>>
- Santé Canada. (2020a). *Il fait vraiment trop chaud! Protégez-vous du temps très chaud*. Ottawa, Ontario. Consulté sur le site: <<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/trop-chaud-rotegez-vous-temps-chaud.html>>
- Santé Canada. (2020b). *Gardez les enfants à l'abri de la chaleur! Protégez votre enfant de la chaleur accablante*. Ottawa, Ontario. Consulté sur le site: <<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/gardez-enfants-abri-chaleur-accablante.html>>
- Santé Canada. (2020c). *Vous êtes actif quand il fait chaud. Vous êtes à risque! Protégez-vous du temps très chaud*. Ottawa, Ontario. Consulté sur le site: <<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/sante-environnement-milieu-travail/rapports-publications/changement-climatique-sante/vous-etes-actif-quand-fait-chaud-vous-etes-risque-rotegez-vous-temps-tres-chaud-feuillet-2011-sante-canada.html>>
- Santé Canada. (2020d). *Réduire les îlots de chaleur urbains pour protéger la santé au Canada. Introduction pour les professionnels de la santé publique*. Ottawa, Ontario. Consulté sur le site: <<https://www.canada.ca/fr/services/sante/publications/vie-saine/reduire-ilots-chaleur-urbains-protger-sante-canada.html>>
- Santé Canada. (2021). *Chaleur accablante et santé humaine : Information à l'intention des pharmaciens et des techniciens en pharmacie*. Consulté sur le site : <<https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/documents/services/publications/healthy-living/extreme-heat-human-health-pharmacists-technicians/extreme-heat-human-health-pharm-tech-fra.pdf>>
- Savard, R. Turcotte, et C. Villeneuve (Éd.), *Savoir s'adapter aux changements climatiques*. Montréal, Qc: Ouranos. Consulté sur le site: <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportDesjarlais2010_FR.pdf>
- Sécurité publique Canada (SPC). (2017). *Un cadre de sécurité civile pour le Canada - Troisième édition*. Ottawa, Ontario: Direction générale des politiques de gestion d'urgence. Consulté sur le site: <<https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/2017-mrgnc-mngmnt-fmwrk/2017-mrgnc-mngmnt-fmwrk-fr.pdf>>
- Schifano, P., Leone, M., De Sario, M., de'Donato, F., Bargagli, A. M., D'Ippoliti, D., Marino, C., et Michelozzi, P. (2012). Changes in the effects of heat on mortality among the elderly from 1998-2010: results from a multicenter time series study in Italy. *Environmental Health : A Global Access Science Source*, 11, 58. <<https://doi.org/10.1186/1476-069X-11-58>>
- Scott, D., Minano, A., Chakraborty, L., Henstra, D., Thistlethwaite, J., et Apajee, Y. (2020). *Flood risk analysis of Canadian health and emergency infrastructure*. Climate Risk Research Group, University of Ottawa.
- Séguin, J. (éd.). (2008). *Santé et changements climatiques: évaluation des vulnérabilités et de la capacité d'adaptation au Canada*. Ottawa, ON: Gouvernement du Canada. Consulté sur le site <<https://publications.gc.ca/site/fra/9.635906/publication.html>>
- Sellers, S., et Ebi, K. L. (2017). Climate change and health under the shared socioeconomic pathway framework. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(1), 3. <<https://doi.org/10.3390/ijerph15010003>>



- Services aux Autochtones Canada (SAC). (2019). Voix des communautés sur le changement climatique et l'adaptation du secteur de la santé dans le Nord du Canada_Ottawa, Ontario. Consulté sur le site: <<https://fr.climatetelling.info/uploads/2/5/6/1/25611440/19-012-climate-change-c2-fra-r1.pdf>>
- Shah, C., Ford, J., Labbe, J., et Flynn, M. (2018). Adaptation policy et practice in Nunavik. OURANOS. Consulté sur le site: <<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportFord2018.pdf>>
- Shapiro, L. T., Gater, D. R., Jr, Espinel, Z., Kossin, J. P., Galea, S., et Shultz, J. M. (2020). Preparing individuals with spinal cord injury for extreme storms in the era of climate change. *EClinicalMedicine*, 18, 100232. <<https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2019.12.002>>
- Sheridan, S. C., et Allen, M. J. (2018). Temporal trends in human vulnerability to excessive heat. *Environmental Research Letters*, 13(4), 043001. <<https://doi.org/10.1088/1748-9326/aab214>>
- Sheridan, S. C., et Dixon, P. G. (2016). Spatiotemporal trends in human vulnerability and adaptation to heat across the United States. *Anthropocene*, 20, 61-73. <<https://doi.org/10.1016/j.ancene.2016.10.001>>
- Shin, Y. S., et Ha, J. (2012). Policy Directions Addressing the Public Health Impact of Climate Change in South Korea: The Climate-change Health Adaptation and Mitigation Program. *Environmental Health and Toxicology*, 27, e2012018. <<https://doi.org/10.5620/eht.2012.27.e2012018>>
- Shindell, D.T., Lee, Y., et Faluveg, G. (2016). Climate and health impacts of US emissions reductions consistent with 2°C. *Nature Climate Change*, 6(5), 503-507. doi:10.1038/nclimate2935, 2016.
- Shindell, D. T., Faluvegi, G., Seltzer, K., et Shindell C. (2018). Quantified, localized health benefits of accelerated carbon dioxide emission reductions. *Nature Climate Change*, 8(4), 291-295. doi:10.1038/s41558-018-0108-y
- Shumake-Guillemot, J., Amir, S., Anwar, N., Arrighi, J., Böse-O'Reilly, S., Brearley, M., Cross, J., Daanen, H., ... Zaitchik, B. (2020). *Technical brief: Protecting health from hot weather during the COVID-19 pandemic*. Global Heat Health Information Network. Consulté sur le site: <<http://www.ghhin.org/assets/technical-brief-COVID-and-Heat-final.pdf>>
- Smith, K. R., Woodward, A., Campbell-Lendrum, D., Chadee, D. D., Honda, Y., Liu, Q., . . . Sauerborn, R. (2014). Human health: Impacts, adaptation, and co-benefits. In C. B. Field, V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea, et L. L. White (Eds.), *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* (pp. 709-754). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. Consulté sur le site: <<https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>>
- Société royale du Canada. (1995). *Implications of global change for human health: Final report of the health issues panel of the Canadian Global Change Program*. Incidental Report. No IR95-2.
- Springmann, M., Godfray, H. C., Rayner, M., et Scarborough, P. (2016). Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(15), 4146-4151. <<https://doi.org/10.1073/pnas.1523119113>>
- Tan, J., Zheng, Y., Song, G., Kalkstein, L. S., Kalkstein, A. J., et Tang, X. (2007). Heat wave impacts on mortality in Shanghai, 1998 and 2003. *International Journal of Biometeorology*, 51(3), 193-200. <<https://doi.org/10.1007/s00484-006-0058-3>>
- Toews, E. (2018). In the face of fire. Canadian healthcare facilities. *Hospital News*. Consulté sur le site: <<https://hospitalnews.com/face-fire-taking-care-healthcare-facilities/>>
- Tröltzsch, J., Görlach, B., Lückge, H., Peter, M., et Sartorius, C. (2012). *Costs and benefits of climate adaptation measures*. Umweltbundesamt. Consulté sur le site: <<https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/climate-energy/climate-change-adaptation/adaptation-tools/project-catalog/costs-benefits-of-climate-change-adaptation>>
- United Nurses of Alberta. (2013). *UNA Calgary office closed, many health facilities affected by southern Alberta flooding*. Consulté sur le site: <<https://www.una.ab.ca/194/una-calgary-office-closed-many-health-facilities-affected-by-calgary-flooding>>
- University Health Network (UHN). (2021). *UNH reducing emissions with huge new wastewater energy system*. Consulté sur le site: <https://www.uhn.ca/corporate/News/Pages/UHN_reducing_emissions_with_huge_new_wastewater_energy_system.aspx>
- Valois, P., Jacob, J., Mehriiz, K., Talbot, D., Renaud, J.-S., et Caron, M. (2018). *Portrait de l'adaptation aux changements climatiques dans les organisations du secteur de la santé au Québec*. Québec, QC: Université Laval.
- Valois, P., Talbot, D., Caron, M., Carrier, M.-P., Morin, A. J. S., Renaud, J.-S., Jacob, J. et Gosselin, P. (2017). Development and Validation of a Behavioural Index for Adaptation to High Summer Temperatures among Urban Dwellers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(7), 820. <<https://doi.org/10.3390/ijerph14070820>>
- Vanlint, L. (2019). A Deeply Cool Year in Energy et Environment. *Talkin' Trash with UHN*. Consulté sur le site: <<https://talkintrashwithuhn.com/2019/05/03/a-deeply-cool-year-in-energy-environment/>>
- Vodden, K., et Cunsolo, A. (2021). *Collectivités rurales et éloignées*. Dans F. J. Warren et N. Lulham (Éd.), *Le Canada dans un climat en changement: Enjeux nationaux*. Ottawa, Ontario: Gouvernement du Canada. Consulté sur le site: <<https://changingclimate.ca/national-issues/fr/chapter/3-0/>>

- Waddington, K., et Varangu, L. (2016). Coalition canadienne pour un système de santé écologique Leading the Evolution of Green. *Healthcare Quarterly (Toronto, Ont.)*, 19(3), 23–29. <<https://doi.org/10.12927/hcq.2016.24869>>
- Waddington, K., Varangu, L., Berry, P., et Paterson, J. (2013). Preparing for the health impacts of climate change: How ready is your health care organization? *Journal of the Canadian Healthcare Engineering Society*, 1, 34–39.
- Wardekker, J. A., de Jong, A., van Bree, L., Turkenburg, W. C., et van der Sluijs, J. P. (2012). Health Risks of Climate Change: An Assessment of Uncertainties and Its Implications for Adaptation Policies. *Environmental Health*, 11(67). <<https://doi.org/10.1186/1476-069X-11-67>>
- Warr, S. (2016). *Northern Lights Regional Health Centre evacuation swift and successful*. Alberta Health Services. Consulté sur le site: <<https://www.albertahealthservices.ca/news/features/2016/page13156.aspx>>
- Watkiss, P. (2015) *A review of the economics of adaptation and climate-resilient development*. Centre for Climate Change Economics and Policy and Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. Consulté sur le site: <<https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2015/09/Working-Paper-205-Watkiss.pdf>>
- Watts, N., Adger, W. N., Agnolucci, P., Blackstock, J., Byass, P., Cai, W., Chaytor, S., Colbourn, T., Collins, M., Cooper, A., Cox, P. M., Depledge, J., Drummond, P., Ekins, P., Galaz, V., Grace, D., Graham, H., Grubb, M., Haines, A., Hamilton, I., ... Costello, A. (2015). Health and climate change: policy responses to protect public health. *Lancet (London, England)*, 386(10006), 1861–1914. <[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60854-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60854-6)>
- Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Beagley, J., Belesova, K., Boykoff, M., Byass, P., Cai, W., Campbell-Lendrum, D., Capstick, S., Chambers, J., Coleman, S., Dalin, C., Daly, M., Dasandi, N., Dasgupta, S., Davies, M., Di Napoli, C., Dominguez-Salas, P., ... Costello, A. (2021). The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. *Lancet (London, England)*, 397(10269), 129–170. <[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32290-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32290-X)>
- Watts, N., Amann, M., Ayeb-Karlsson, S., Belesova, K., Bouley, T., Boykoff, M., Byass, P., Cai, W., Campbell-Lendrum, D., Chambers, J., Cox, P. M., Daly, M., Dasandi, N., Davies, M., Depledge, M., Depoux, A., Dominguez-Salas, P., Drummond, P., Ekins, P., Flahault, A., ... Costello, A. (2018). The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health. *Lancet (London, England)*, 391(10120), 581–630. <[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32464-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32464-9)>
- Watts, T. (2014). *Alberta Health Services: Southern Alberta Floods 2013*. Presented at the Hospital Emergency Preparedness Conference of Ottawa. Consulté sur le site: <https://www.drieottawa.org/presentations/20141017/20141017_tom_watts.pdf>
- Weinberger, K. R., Zanobetti, A., Schwartz, J., et Wellenius, G. A. (2018). Effectiveness of National Weather Service heat alerts in preventing mortality in 20 US cities. *Environment international*, 116, 30–38. <<https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.028>>
- Weisskopf, M. G., Anderson, H. A., Foldy, S., Hanrahan, L. P., Blair, K., Török, T. J., et Rumm, P. D. (2002). Heat wave morbidity and mortality, Milwaukee, Wis, 1999 vs 1995: an improved response?. *American Journal of Public Health*, 92(5), 830–833. <<https://doi.org/10.2105/ajph.92.5.830>>
- Wheeler, N., Watts, N. (2018). Climate Change: From Science to Policy. *Curr Envir Health Rpt* 5, 170–178 (2018). <<https://doi.org/10.1007/s40572-018-0187-y>>
- Wondmagegn, B. Y., Xiang, J., Williams, S., Pisaniello, D., et Bi, P. (2019). What do we know about the healthcare costs of extreme heat exposure? A comprehensive literature review. *The Science of the Total Environment*, 657, 608–618. <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.479>>
- Woodcock, J., Abbas, A., Ullrich, A., Tainio, M., Lovelace, R., Sá, T. H., Westgate, K., et Goodman, A. (2018). Development of the Impacts of Cycling Tool (ICT): A modelling study and web tool for evaluating health and environmental impacts of cycling uptake. *PLoS Medicine*, 15(7), e1002622. <<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002622>>
- Zhang, X., Flato, G., Kirchmeier-Young, M., Vincent, L., Wan, H., Wang, X., Rong, R., Fyfe, J., Li, G., et Kharin, V. V. (2019). Les changements de température et de précipitations au Canada. Dans E. Bush et D. Lemmen (éd.), *Rapport sur le climat changeant du Canada* (pages 112 à 193). Ottawa, ON: Gouvernement du Canada. Consulté sur le site <<https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/>>