

# **Comprendre les changements climatiques et leurs incidences sur la santé :**

***Rapport d'information sur le projet d'évaluation de la  
vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux  
changements climatiques au Nouveau-Brunswick***



***\*Les opinions exprimées dans le présent document ne représentent pas nécessairement celles de Santé Canada.***

Comprendre les changements climatiques et leurs incidences sur la santé :  
Rapport d'information sur le projet d'évaluation de la vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux changements climatiques au Nouveau-Brunswick

ISBN

Avril 2021

Imprimé au Nouveau-Brunswick.

Nous remercions Kevin Gould et Leah Rudderham (Milieux sains) Robert Capozzi et Brandon Love (Secrétariat aux changements climatiques), et Nina van der Pluijm, Santé publique du N.-B., pour leurs conseils et leurs commentaires.

Document préparé par Tracey Wade et Dr. Mariane Pâquet

Avec la contribution de Mélanie Madore, Santé publique du N.-B., et Daniel Ananivi Amegadze, Justice et sécurité publique du N.-B.

*With support from  
Avec l'appui de*



Health    Santé  
Canada    Canada

Santé publique du Nouveau-Brunswick (N.-B.)  
Ministère de la Santé du N.-B.  
Boîte postale 5100  
Fredericton (N.-B.) E3B 5G8  
Canada

Ce rapport est disponible en ligne : <https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/bmhc.html>

This document is also available in English with the title “**Understanding Climate Change and Health Implications: A Background Report to New Brunswick’s Climate Change and Health Vulnerability & Adaptation Assessment Project**”.



## TABLE DES MATIÈRES

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>1</b>
<b>GLOSSAIRE</b> .....	<b>4</b>
<b>SIGLES ET ACRONYMES</b> .....	<b>6</b>
<b>1.0. Introduction et contexte</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1. Structure du rapport</b> .....	<b>8</b>
<b>2.0. La santé et les changements climatiques</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1. Les déterminants de la santé</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2. En quoi consistent les changements climatiques?</b> .....	<b>10</b>
<b>2.3. Variations de l'exposition aux changements climatiques et de leurs effets</b> <b>11</b>	
2.3.1. Variations temporelles .....	11
2.3.2. Variation géographique .....	12
2.3.3. Différences entre les régions urbaines et les régions rurales.....	14
2.3.4. Vulnérabilité aux changements climatiques .....	17
2.3.5. Combinaison de facteurs .....	21
<b>2.4. Répercussions des changements climatiques sur la santé</b> .....	<b>21</b>
2.4.1. Introduction .....	21
2.4.2. Effets du climat sur la santé physique et mentale .....	22
2.4.3. La cascade des changements climatiques, des effets sur l'environnement et des effets sur la santé .....	24
2.4.4. La pandémie de COVID-19, un exemple actuel des effets du changement climatique sur la santé de la population.....	27
2.4.5. Moyens de réduire les changements climatiques et leurs effets sur la santé .....	28
<b>3.0. Contexte du Nouveau-Brunswick</b> .....	<b>29</b>
<b>3.1. Le Nouveau-Brunswick en chiffres</b> .....	<b>29</b>
<b>3.2. État de santé au Nouveau-Brunswick</b> .....	<b>30</b>
<b>3.3. Effets prévus des changements climatiques au Nouveau-Brunswick</b> .....	<b>32</b>
<b>3.4. Variations géographiques au Nouveau-Brunswick</b> .....	<b>32</b>
<b>3.5. Populations vulnérables au Nouveau-Brunswick</b> .....	<b>36</b>
<b>3.6. Synthèse des changements climatiques, de la situation sanitaire et du         contexte néo-brunswickois</b> .....	<b>37</b>

<b>4.0.</b>	<b>Analyse documentaire des évaluations de la vulnérabilité en matière de santé et de l'adaptation aux changements climatiques.....</b>	<b>38</b>
4.1.	Introduction .....	38
4.2.	Méthodologie .....	38
4.3.	<b>Cadres d'évaluation de la vulnérabilité en matière de santé et de l'adaptation aux changements climatiques.....</b>	<b>38</b>
4.3.1.	Cadres d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques .....	39
4.3.2.	Cadres d'EVACC appliquant le prisme de la santé.....	46
4.3.2.1.	Évaluation de l'impact sanitaire de l'Organisation mondiale de la Santé.....	46
4.3.2.2.	Cadre « Building Resilience Against Climate Effects (BRACE) » des États-Unis.....	48
4.3.2.3.	EVSACC de Santé Canada : Manuel pour le secteur de la santé du Canada.....	50
4.3.3.	Une évaluation des cadres d'EVSACC.....	52
4.3.4.	Considérations liées à la santé mentale et au bien-être social.....	56
4.4.	<b>Résumé de la documentation .....</b>	<b>57</b>
<b>5.0.</b>	<b>Recommandations sur l'élaboration d'un cadre d'évaluation de la vulnérabilité en matière de santé et de l'adaptation aux changements climatiques propre au Nouveau-Brunswick.....</b>	<b>58</b>
	<b>REFERENCES .....</b>	<b>60</b>

## SOMMAIRE

L'objectif de ce rapport est d'utiliser la base de données probantes pour établir le lien entre les changements climatiques et la santé, ce qui servira à préparer le dossier d'analyse pour l'exécution d'évaluations de la vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux changements climatiques au Nouveau-Brunswick. Des outils propres au Nouveau-Brunswick seront conçus pour la réalisation des évaluations. Ils feront d'abord l'objet de projets pilotes dans deux collectivités de la province, l'une rurale et l'autre urbaine, et nous espérons qu'ils seront ultimement utilisés dans de nombreuses autres.

La santé est déterminée non seulement par les soins de santé et les facteurs biologiques, mais également par un vaste éventail de facteurs qu'on appelle les déterminants de la santé. Les déterminants de la santé comprennent des facteurs tels que le revenu, le soutien social, l'environnement social et physique et les conditions de travail. Notre santé dépend également de déterminants écologiques de la santé, dont des écosystèmes naturels sains et, au niveau le plus fondamental, d'un apport adéquat en oxygène, en eau et en nourriture. Par conséquent, les changements climatiques posent un sérieux défi de santé publique et ne sont pas simplement un problème environnemental. La pandémie de la COVID-19 a donné un aperçu de la façon dont la crise climatique mondiale imminente pourrait se dérouler en démontrant comment l'environnement et les écosystèmes affectent et continueront d'affecter la santé de la population. Plus important encore, la réponse concertée à la COVID-19 a créé un précédent pour le traitement des « *wicked problem* » (mauvais problème) du monde moderne.

Selon un rapport récent intitulé *Les principaux risques des changements climatiques pour le Canada*, la santé et le bien-être sont l'un des six principaux domaines de risques liés aux changements climatiques auxquels les Canadiens sont confrontés. Les effets des changements climatiques au Canada comprennent une augmentation des phénomènes météorologiques violents, des températures moyennes plus élevées et une élévation du niveau de la mer qui, à leur tour, créent des environnements où la qualité de l'air et de l'eau est amoindrie et où la biodiversité est modifiée. Ces effets peuvent entraîner un large éventail de conséquences pour toutes les populations, allant des blessures aux maladies induites par la chaleur, en passant par les maladies à transmission vectorielle, les problèmes de santé mentale tels que l'anxiété et le stress climatique, d'autres problèmes de santé et même la mort.

Tous les Canadiens sont exposés aux effets des changements climatiques sur la santé, mais certaines populations sont plus à risque. La vulnérabilité aux changements climatiques est attribuable à l'exposition (p. ex. une vague de chaleur), la sensibilité (p. ex. une personne âgée atteinte de problèmes respiratoires) et à la capacité d'adaptation (p. ex. la capacité à se rendre dans un lieu frais).

Au Nouveau-Brunswick, la population connaît des taux d'obésité, de diabète, de maladies cardiovasculaires et de handicaps plus élevés que dans de nombreuses autres régions du Canada. Puisque 50 % de la population du Nouveau-Brunswick vit dans des zones rurales dispersées, il est parfois difficile de répondre aux besoins en matière de soins de santé, sans compter que les effets des changements climatiques exacerbent ces besoins. Par exemple, près de 60 % de la population provinciale vit à moins de 50 kilomètres du littoral, ce qui rend près des deux tiers de la population particulièrement vulnérable à l'élévation du niveau de la mer, l'une des principales conséquences des changements climatiques. La population du Nouveau-Brunswick ressentira les effets des changements climatiques de différentes manières, en fonction de la géographie (p. ex. région côtière ou intérieure), du milieu urbain ou rural et des vulnérabilités personnelles à l'éventail des effets prévus sur le climat.

La réponse du Nouveau-Brunswick consiste à élaborer une boîte à outils d'évaluation de la vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux changements climatiques, qui, utilisée dans toute la province, peut ensuite conduire à des changements de politiques et à l'élaboration de programmes pour aider à atténuer les effets les plus immédiats sur la santé et à s'y adapter.

Les évaluations de la vulnérabilité et d'adaptation peuvent permettre de cerner les domaines à risque en se fondant sur un vaste éventail d'indices afin de déterminer comment ils interagissent avec le climat pour faire augmenter ou diminuer le risque d'une collectivité. L'objectif ultime de toute évaluation de la vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux changements climatiques est de fournir des renseignements à jour afin d'aider les décideurs du milieu de la santé à prendre action afin de réduire la menace posée par les changements climatiques et de renforcer la résilience climatique des collectivités, y compris par des systèmes de santé résilients.

Afin de déterminer la meilleure approche pour mener des évaluations de la vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux changements climatiques (EVSACC), une analyse de la documentation a été entreprise. Elle a permis de conclure que de nombreuses méthodes différentes pour déterminer la vulnérabilité de la population aux changements climatiques sont utilisées au Canada et dans le monde entier. Au Canada, on utilise principalement quatre cadres d'analyses qui portent expressément sur la vulnérabilité aux changements climatiques et qui englobent le prisme de la santé. Ces cadres sont l'Évaluation de l'impact sanitaire de l'Organisation mondiale de la Santé (2013), le programme américain « Building Resilience Against Climate Effects (BRACE) » (2014), et le Guide du Programme de contribution au renforcement des capacités d'adaptation aux changements climatiques sur le plan de la santé de Santé Canada (2019). Ces cadres suivent en général un processus similaire, qui comprend les étapes suivantes : 1) définir la méthode et établir les renseignements de base sur la santé; 2) établir les risques pour la santé actuels d'après les projections relatives aux changements climatiques; 3) déterminer les mesures d'adaptation, puis les classer en ordre de priorité; 4) créer un plan d'adaptation et 5) mettre en œuvre le plan et suivre les progrès. Toutefois, le niveau de détails et d'expertise scientifique requis et la facilité d'adoption des outils dans un contexte local au Nouveau-Brunswick varient selon les méthodes. À partir d'une analyse des méthodes et de la documentation, les recommandations suivantes ont été formulées pour aider à faire avancer le projet Adaptation aux changements climatiques au Nouveau-Brunswick : évaluation de la vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux changements climatiques dans une perspective urbaine et rurale.

**Recommandation 1 :** Utiliser, dans le cadre de ce projet, le guide de Santé Canada sur l'EVSACC comme point de départ pour l'élaboration du modèle du Nouveau-Brunswick. Le modèle devrait également tenir compte des caractéristiques uniques de la Trousse de l'Ontario sur le changement climatique et la santé, car les outils ont été mis au point et testés dans un contexte rural et urbain canadien.

**Recommandation 2 :** Tiendre compte de la section 3 du programme BRACE pour établir les indicateurs de la santé en vue d'aborder l'étude selon une approche fondée sur des données probantes.

**Recommandation 3 :** Travailler avec des experts provinciaux pour déterminer les indicateurs de changements climatiques significatifs dans le contexte du Nouveau-Brunswick, en particulier pour les collectivités choisies pour le projet pilote.

**Recommandation 4 :** Chercher des exemples d'indicateurs de vulnérabilité dans la documentation et les adapter au contexte du Nouveau-Brunswick.



**Recommandation 5 :** Élaborer des indicateurs permettant de distinguer le contexte urbain du contexte rural.

**Recommandation 6 :** Travailler avec des experts provinciaux et universitaires pour trouver des sources où les données sont désagrégées au plus bas niveau possible, ce qui permettra de produire des projections climatiques propres aux collectivités ou de déterminer l'état de santé des collectivités retenues pour le projet pilote.

**Recommandation 7 :** Envisager des méthodes de collecte de données à la fois ascendantes et descendantes pour l'élaboration du cadre de vulnérabilité du Nouveau-Brunswick et des outils associés.

**Recommandation 8 :** Veiller à ce que les données recueillies reflètent les réalités locales dans le contexte du changement climatique.

**Recommandation 9 :** Élaborer des stratégies de mobilisation du public et de communication, de concert avec les principales parties prenantes (santé publique, environnement, gouvernements locaux, travaux publics, planification, agriculture, pêches, chambres de commerce locales, etc.).

**Recommandation 10 :** Établir des critères de sélection des collectivités retenues pour le projet pilote soient établis à partir de la définition de la vulnérabilité – y compris les facteurs liés à l'exposition, à la sensibilité et à la capacité d'adaptation.

**Recommandation 11 :** Repérer, dans le cadre du projet, les lacunes dans les connaissances actuelles relatives à l'EVSACC, ce qui aidera à orienter les recherches et les collectes de données futures.

## GLOSSAIRE

**Adaptation** – Processus consistant à s’ajuster au climat actuel ou prévu et à ses effets. Dans les systèmes humains, l’adaptation vise à modérer ou à éviter les préjudices ou à exploiter les possibilités bénéfiques. Dans certains systèmes naturels, l’intervention humaine peut faciliter l’adaptation au climat prévu et à ses effets (1).

**Approche ascendante** – Les approches ascendantes commencent par l’analyse des personnes touchées (les populations vulnérables) et travaillent à rebours pour déterminer les causes et élaborer des stratégies pour faire face aux effets.

**Approche descendante** – <sup>1</sup> Les approches descendantes commencent par les changements climatiques et leurs effets, et elles se concentrent sur les chiffres – elles misent souvent sur la création de modèles de simulation pour prévoir les effets futurs. Ce type d’approche est utile pour les effets biophysiques des changements climatiques qui peuvent être facilement quantifiés (7).

**Atténuation** – L’intervention humaine pour réduire les sources (ou améliorer les puits) de gaz à effet de serre (5).

**Capacité d’adaptation** – Capacité des collectivités, des institutions ou des personnes à s’adapter aux préjudices potentiels, à tirer profit des possibilités ou à réagir aux conséquences des changements climatiques (2).

**Capital social** – Le fonctionnement efficace des groupes sociaux grâce à des relations interpersonnelles, un sentiment d’identité partagé, une compréhension commune, des normes communes, des valeurs partagées, la confiance, la coopération et la réciprocité.

**Changements climatiques** – Les conditions atmosphériques moyennes qui se produisent sur de longues périodes. Un climat en évolution renvoie aux changements des moyennes à long terme des conditions météorologiques quotidiennes (p. ex. les précipitations, la température, l’humidité, l’ensoleillement, la vitesse du vent et d’autres mesures de la météo) (4).

**Climat** – Les « conditions météorologiques moyennes » dans un endroit particulier sur une période donnée (généralement de 30 ans) (3).

**Effet** – Mesuré par l’exposition aux dangers et la sensibilité de la cible à ces dangers. Dans ce rapport, le terme est utilisé pour désigner les effets sur les systèmes naturels et humains des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes et des changements climatiques. Les effets désignent généralement les effets sur le mode de vie, les moyens de subsistance, la santé, les écosystèmes, les économies, les sociétés, les cultures, les services et les infrastructures dus à l’interaction entre les changements climatiques ou les phénomènes climatiques dangereux survenant au cours d’une période donnée et la vulnérabilité d’une société ou d’un système exposé. Les effets sont également appelés conséquences ou résultats (1).

**Environnement bâti** – L’environnement physique créé par l’homme, les installations, les équipements et les espaces où nous travaillons, vivons, apprenons et jouons qui, ensemble, forment et relient nos collectivités.

**Exposition** – Les contacts entre une personne et un ou plusieurs facteurs de stress biologiques, psychosociaux, chimiques ou physiques, y compris les facteurs de stress touchés par les changements climatiques (2).

**Région rurale** – Statistique Canada désigne en tant que régions rurales les régions qui ont une concentration démographique de moins de 1 000 habitants et une densité de population de moins de 400 habitants par kilomètre carré selon le recensement précédent (6).

**Région urbaine** – Statistique Canada désigne en tant que régions urbaines les régions qui ont une concentration démographique d'au moins 1 000 habitants et une densité de population d'au moins 400 habitants par kilomètre carré selon le recensement précédent (6).

**Résilience** – La capacité des systèmes sociaux, économiques et environnementaux à faire face à un événement, à une tendance ou à une perturbation dangereuse, et à réagir ou à se réorganiser de manière à conserver leur fonction, leur identité et leur structure essentielles tout en conservant la capacité d'adaptation, d'apprentissage et de transformation (1).

**Résultats sur la santé liés au climat** – Tout résultat sur la santé dont la portée géographique, l'incidence ou l'intensité de la transmission est directement ou indirectement associée aux conditions météorologiques ou au climat (3).

**Risque** – Le risque est souvent représenté comme la probabilité que des événements dangereux ou des tendances dangereuses se produisent, multiplié par les effets de ces événements ou tendances. Le risque découle de l'interaction entre la vulnérabilité, l'exposition et le danger (1).

**Santé** – Un état de complet bien-être physique, mental et social, qui ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité (3).

**Sensibilité** – La mesure dans laquelle les personnes ou les collectivités sont touchées, de manière négative ou bénéfique, par la variabilité du climat ou les changements climatiques (2).

**Vulnérabilité** – La mesure dans laquelle un système est susceptible de subir des dommages ou des préjudices. La vulnérabilité est déterminée par l'exposition aux risques climatiques, la sensibilité à cette exposition et la capacité d'adaptation de la population pour gérer les effets subis (7).

## **SIGLES ET ACRONYMES**

ASPC – Agence de la santé publique du Canada

CDC – Centres pour le contrôle et la prévention des maladies (États-Unis)

EPA – Agence pour la protection de l'environnement (États-Unis)

EVACC – Évaluations de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques (\*n'utilise pas le *prisme de la santé*)

EVSACC – Évaluations de la vulnérabilité en matière de santé et de l'adaptation aux changements climatiques

GIEC – Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

OMM – Organisation météorologique mondiale

OMS – Organisation mondiale de la Santé

PACC – Plan d'action sur les changements climatiques

PNUE – Programme des Nations Unies pour l'environnement

## 1.0. INTRODUCTION ET CONTEXTE

Jusqu'à la crise pandémique actuelle, les changements climatiques étaient considérés comme un problème environnemental – les effets ont été décrits, analysés et évalués dans une optique écologique, économique et de génie civil. Par conséquent, les dommages aux bâtiments, le coût des dommages aux routes et aux infrastructures ainsi que la perte de propriété privée et de productivité ont généralement été au centre des discussions et des rapports. L'utilisation du « prisme de la santé humaine » pour analyser les effets des changements climatiques révèle des effets très différents. Bien qu'il soit difficile de déterminer les effets exacts que les changements climatiques ont eus sur le public, il est bien connu qu'ils ont déjà des effets négatifs sur la santé et le bien-être de l'homme et qu'ils engendrent des coûts financiers connexes. En outre, on prévoit que les changements climatiques auront des effets d'entraînement sur l'économie des pays, ce qui se répercutera sur le financement nécessaire pour soutenir d'autres programmes gouvernementaux. En effet, les changements climatiques sont considérés comme l'une des plus grandes menaces pour la santé humaine du XXI<sup>e</sup> siècle (8). « Les risques des changements climatiques sont complexes et interreliés, et leurs conséquences peuvent se propager dans les systèmes naturels et humains d'une manière difficile à prévoir » (9).

Dans son récent rapport, *Les principaux risques des changements climatiques pour le Canada* (2019), le Conseil des académies canadiennes a cité la santé et le bien-être comme l'un des six principaux domaines de risques liés aux changements climatiques auxquels le Canada est confronté. « Les risques pour la santé et le bien-être humains, notamment des effets néfastes sur la santé physique et mentale des dangers tels que les événements météorologiques extrêmes, les vagues de chaleur, la dégradation de la qualité de l'air ambiant et l'augmentation de l'éventail de pathogènes à transmission vectorielle » (9). Les changements climatiques ont des répercussions reconnues sur le monde entier et constituent une préoccupation croissante des Néo-Brunswickois. Au Nouveau-Brunswick, une augmentation actuelle et prévue des phénomènes météorologiques violents, des températures moyennes plus élevées et une élévation du niveau de la mer créent des environnements où la qualité de l'air et de l'eau est amoindrie et où des espèces envahissantes peuvent se développer. Ces effets, à leur tour, peuvent entraîner un large éventail de conséquences sanitaires pour toutes les populations, allant des blessures aux maladies induites par la chaleur, en passant par les maladies à transmission vectorielle et des problèmes de santé mentale tels que l'anxiété et le stress climatique. Les changements climatiques vont accroître la pression sur le système de soins de santé du Nouveau-Brunswick, ce qui nuira à sa viabilité à long terme.

Santé publique du Nouveau-Brunswick a lancé une initiative pluriannuelle pour évaluer les vulnérabilités en matière de santé liées aux changements climatiques au Nouveau-Brunswick. Ayant recours à une approche de santé publique fondée sur des données probantes, l'initiative a pour objectif de permettre le renforcement des capacités à tous les niveaux (local, régional et provincial) au Nouveau-Brunswick pour aider les collectivités à identifier les effets des changements climatiques, à s'y adapter et à y réagir par la création et le perfectionnement d'outils d'évaluation de la vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux changements climatiques (EVSACC) propres au Nouveau-Brunswick. Les activités du projet viseront éventuellement l'ensemble de la province (environ 750 000 habitants) et bénéficieront de la participation d'un ensemble de parties prenantes, dont de multiples ministères, des entités à but non lucratif et communautaire, des domaines de la santé, des interventions d'urgence et de l'environnement, ainsi que des municipalités et des commissions de services régionaux.

La vulnérabilité est un concept important qui sera utilisé tout au long de ce rapport et qui renvoie à la mesure dans laquelle un individu, une collectivité ou le système de santé est susceptible de

subir des blessures, des dommages ou des préjudices. La vulnérabilité est déterminée par l'exposition aux risques climatiques, la sensibilité à cette exposition et la capacité d'adaptation de la population pour gérer les effets subis (7).

### **1.1. Structure du rapport**

Le présent rapport se veut le livre blanc d'un projet pluriannuel visant à élaborer et à tester une trousse d'outils d'évaluation de la vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux changements climatiques au Nouveau-Brunswick. Ce document est destiné à fournir aux municipalités et aux collectivités des renseignements sur les répercussions des changements climatiques sur la santé et sur la façon dont elles peuvent se préparer pour en atténuer les effets. Dans la partie suivante, des données probantes sont fournies pour établir des liens entre les questions de santé et les changements météorologiques ou climatiques, et pour présenter les préoccupations liées aux changements climatiques particuliers à la province ainsi que le lien entre les effets des changements climatiques et les vulnérabilités sur le plan de la santé. Dans la troisième partie de ce rapport, le contexte du Nouveau-Brunswick est décrit sous l'angle de la santé et des changements climatiques. Ceci prépare le terrain pour la quatrième partie, qui donne un aperçu de la documentation sur les approches existantes d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation qui pourraient être utilisées au Nouveau-Brunswick. Cet examen comprendra une évaluation des cadres existants et une appréciation de leur applicabilité au contexte sanitaire du Nouveau-Brunswick. La dernière partie de ce rapport fournira des recommandations pour mettre en œuvre le projet et précisera notamment les régions urbaines et rurales dans lesquelles sera mené le projet pilote sur l'outil d'évaluation de la vulnérabilité en matière de santé et de l'adaptation aux changements climatiques au Nouveau-Brunswick. Cette base de données probantes soutiendra le reste du projet et pourra être utilisée pour sensibiliser davantage et gérer les effets sur la santé humaine et le système de santé. Un rapport distinct décrira les critères élaborés par l'équipe de projet pour choisir les collectivités qui accueilleront le projet pilote.

## **2.0. LA SANTÉ ET LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

Au cours des derniers siècles, les problèmes de santé majeurs auxquels la société devait faire face étaient des maladies aiguës de courte durée (p. ex. maladies transmissibles ou infectieuses). Les Canadiens vivent désormais plus longtemps, mais sont atteints de maladies chroniques. Environ un Canadien sur cinq vit avec une maladie chronique majeure telle que le diabète, une maladie cardiaque ou une maladie respiratoire chronique. Au cours des dix dernières années, le cancer a dépassé les maladies cardiaques en tant que principale cause de décès (10). Plus récemment, l'une des plus grandes menaces sanitaires dans le monde était les effets néfastes pour la santé rattachés au climat (11).

Les effets des changements climatiques sur la santé humaine mettent en danger l'ensemble de la population; cependant, tous ne seront pas touchés de la même façon. Par exemple, dans de nombreuses régions développées d'Amérique du Nord, les sans-abris et ceux vivant dans des conditions de logement précaires feront partie des groupes les plus vulnérables face aux nouvelles maladies associées aux changements climatiques (12). D'ailleurs, de nombreux effets climatiques sur la santé peuvent être plus graves lorsque des sensibilités et des vulnérabilités sont présentes. Les personnes très jeunes et très âgées ainsi que celles qui ont des problèmes de santé sous-jacents peuvent être exposées à des risques sanitaires liés au climat plus important que la population générale (4). De nombreuses données probantes montrent également que les différences biologiques et sociales entre les femmes et les hommes contribuent aux écarts de

santé, car le sexe (attributs biologiques) et le genre (facteurs socioculturels) influencent le risque de développer certaines maladies, notre réaction aux traitements médicaux et la fréquence à laquelle nous sollicitons des soins de santé (29).

## 2.1. Les déterminants de la santé

La santé est souvent confondue avec l'absence de maladie. Or, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) définit la santé comme étant « un état complet de bien-être physique, mental et social [qui] ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité » (13). En effet, la santé est déterminée non seulement par les soins de santé et les facteurs biologiques, mais elle subit aussi l'influence d'un vaste éventail de facteurs tant individuels que collectifs et des interactions entre ces différents facteurs, qu'on appelle les « déterminants de la santé ». L'Agence de la santé publique du Canada répertorie douze principaux déterminants de la santé d'une population : (14)

### Déterminants de la santé

- Revenu et statut social
- Réseaux de soutien social
- Éducation et littératie
- Emploi et conditions de travail
- Environnement social
- Environnement physique
- Hygiène de vie et capacités d'adaptation
- Développement sain durant l'enfance
- Patrimoine biologique et génétique
- Services de santé
- Genre
- Culture

Les services de santé ne sont qu'un des déterminants de la santé et des études démontrent à cet égard que l'influence (25 %) qu'ils peuvent avoir sur l'amélioration de la santé n'est qu'un des différents éléments relatifs aux influences des déterminants physiques (10 %), sociaux et économiques (50 %) et des facteurs biologiques et génétiques (15 %) (15).

Comme indiqué plus haut, l'environnement physique est l'un des déterminants de la santé. L'environnement physique comprend l'endroit où les gens vivent (p. ex. en ville ou à la campagne) et l'environnement naturel. La santé et la survie des humains sur la planète dépendent d'écosystèmes naturels sains et, au niveau le plus fondamental, d'un apport adéquat en oxygène, en eau et en nourriture. Ainsi, il y a d'autres déterminants de la santé, appelés les « déterminants écologiques » de la santé (14). Il est également devenu évident que nos environnements bâtis ont un rôle important à jouer dans la détermination des résultats pour la santé, car ils peuvent avoir un effet négatif (ou positif) sur plusieurs déterminants écologiques. L'environnement bâti fait référence à ce qui nous entoure et qui est fait par l'humain – là où les gens vivent, travaillent, apprennent et jouent au quotidien.

### **Déterminants écologiques de la santé**

- Oxygen
- Water
- Food
- Fuel and Materials
- Protection from UV Radiation
- Waste Recycling and Detoxification
- Relatively Stable and Livable Climate

Si un « climat relativement stable et habitable » est l'un des principaux précurseurs de la santé et du bien-être, l'effet des changements climatiques sur la santé de la population dans le monde entier sera donc considérable. L'OMS considère les changements climatiques comme l'un des nombreux déterminants de la santé, où les conditions météorologiques et les déterminants sociaux créent des impacts variables sur les collectivités du monde entier (16). En outre, les changements climatiques peuvent se répercuter sur la santé de la population en raison des bouleversements économiques et du déclin environnemental induit par le climat, ainsi que par des revers de développement qui sont attribuables aux dommages causés aux infrastructures essentielles de santé publique (16). En effet, comme le montre la recherche, « [il] est important de faire le lien entre le changement climatique et la santé physique et mentale, car [...] le changement climatique influe sur les déterminants environnementaux et sociaux de la santé et peut saper les stratégies provinciales visant à améliorer le bien-être de la population » (17).

## **2.2. En quoi consistent les changements climatiques?**

Il est maintenant largement reconnu que les changements climatiques sont anthropiques (causés par l'homme), et non un processus normal de l'évolution géologique et biotique de la Terre (13). Le réchauffement climatique, attribué en grande partie à l'augmentation des niveaux de dioxyde de carbone atmosphérique produit par l'utilisation des combustibles fossiles par l'homme, provoque des changements dans les régimes climatiques. À long terme, ces changements peuvent modifier le régime climatique régional et mondial. Depuis 1988, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)<sup>1</sup> est la principale source d'information sur la science des changements climatiques. Les scientifiques qui participent au GIEC ont publié de nombreux ouvrages sur la vulnérabilité aux changements climatiques et sur les effets des changements climatiques, ainsi que sur les stratégies visant à atténuer les émissions de gaz à effet de serre et à s'adapter aux changements climatiques. Selon les conclusions du rapport le plus récent du GIEC<sup>2</sup>, publié en 2014 :

- Le réchauffement du système climatique est sans équivoque et sans précédent.
- Chacune des trois dernières décennies a été successivement plus chaude que toutes les décennies précédentes depuis 1850.
- Le réchauffement océanique est réel, surtout dans les couches supérieures.

<sup>1</sup> Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat est l'organe scientifique des Nations unies chargé d'évaluer les données scientifiques relatives aux changements climatiques. Il est composé d'environ 195 climatologues du monde entier. <https://www.ipcc.ch/>

<sup>2</sup> Le cinquième rapport du GIEC a été publié en 2014. Le sixième rapport est attendu en 2021.



- La masse des nappes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique a diminué et elle s'amenuise à une vitesse sans précédent.
- L'élévation du niveau moyen de la mer se produit à un rythme plus rapide qu'au cours des 2 000 dernières années.
- Les concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) sont sans précédent depuis 800 000 ans.
- L'influence humaine sur le système climatique est évidente (18).

Ces changements climatiques ont des effets marqués au Canada, où l'on s'attend à ce que le réchauffement soit deux fois plus rapide que la moyenne mondiale (19). Selon le Rapport sur le climat changeant du Canada de 2019, parmi les répercussions des changements climatiques au Canada se trouvent les suivantes :

- Les océans qui bordent le Canada se sont réchauffés, sont devenus plus acides et moins oxygénés.
- Les effets du réchauffement généralisé sont manifestes et vont se poursuivre. Il s'agit, entre autres, des extrêmes de chaleurs, des températures très froides moins fréquentes, des saisons de croissance plus longues, des saisons de couverture de neige et de glace plus courtes, un écoulement fluvial printanier de pointe précoce, un amincissement des glaciers, un dégel du pergélisol et une élévation du niveau de la mer.
- Les précipitations moyennes devraient augmenter pour la majorité du Canada bien que pour certaines régions les précipitations estivales vont diminuer.
- La disponibilité saisonnière de l'eau douce est en train de changer, et il y a un risque accru de pénuries d'eau en été.
- Un climat plus chaud intensifiera certaines conditions météorologiques extrêmes dans le futur (vagues de chaleur, pluies, etc.).
- La durée et l'étendue des absences de glace marine dans les régions canadiennes des océans Arctique et Atlantique s'accroissent.
- Les inondations côtières devraient augmenter dans de nombreuses régions du Canada en raison de l'élévation locale du niveau de la mer.

En outre, ces effets ne seront pas ressentis de manière uniforme dans tout le pays, les extrêmes étant plus nombreux dans le Grand Nord, et les provinces côtières connaîtront principalement ces variations (19).

## **2.3. Variations de l'exposition aux changements climatiques et de leurs effets**

### **2.3.1. Variations temporelles**

Les changements climatiques ont été liés à l'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre, notamment par les émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère résultant de l'activité humaine (20). Les concentrations de gaz à effet de serre définiront en grande partie l'importance des changements climatiques au cours du siècle à venir (19, p. 79). Le GIEC et la grande communauté scientifique ont créé une série de modèles permettant de prédire l'augmentation de la température mondiale et l'élévation du niveau de la mer sur la base de scénarios d'avenir liés aux émissions de gaz à effet de serre. Ces scénarios d'avenir reposent sur des hypothèses concernant les activités humaines, telles que l'utilisation de combustibles fossiles et les modes d'utilisation des terres. Les modèles représentent une série de scénarios, allant du maintien du statu quo par l'humain (qui équivaut à un modèle à émissions extrêmement élevées) jusqu'à une réduction significative ou

une élimination des émissions de gaz à effet de serre (un modèle à faibles émissions) à l'avenir. Ces scénarios de fortes et de faibles émissions sont utilisés pour prédire les augmentations des températures sur la planète, qui, à leur tour, permettent de créer des modèles pour la fonte de la glace de mer et l'élévation du niveau de la mer, entre autres facteurs.

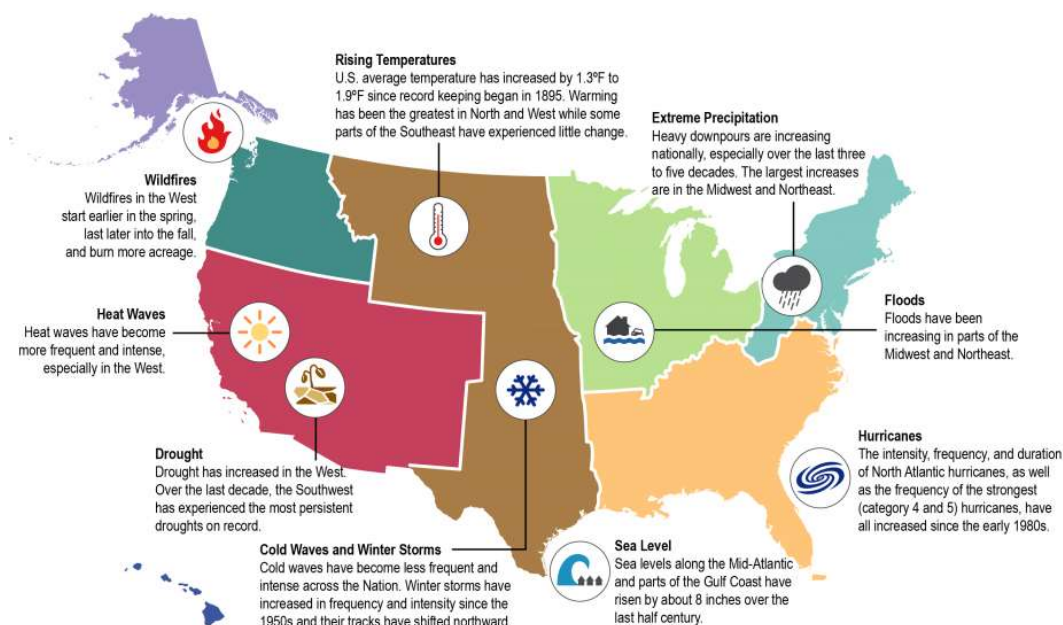
Selon le taux et l'ampleur des changements climatiques prédits dans le cas d'un scénario à émissions élevés par rapport à un scénario à faibles émissions, deux avenir très différents sont projetés pour le Canada. Les scénarios dans lesquels le réchauffement est rapide et considérable illustrent des effets profonds sur le climat canadien. Les scénarios dans lesquels le réchauffement est limité se produiront seulement si le Canada et le reste du monde réduisent leurs émissions de carbone à près de zéro dans la seconde partie du siècle et s'ils réduisent les autres émissions de gaz à effet de serre de façon substantielle. Des modèles d'émission ou des projections fondés sur une série de scénarios d'émissions sont nécessaires pour éclairer l'évaluation des effets, la gestion des risques climatiques et l'élaboration de politiques (19, p. iv).

Dans différents modèles d'émissions, les projections de température et de précipitations changent au fil du temps. À court terme, les effets dans certaines collectivités, tels que les inondations ou les vagues de chaleur extrême, apparaissent comme des anomalies qui ont rarement été observées. Les modèles climatiques illustrent comment la fréquence de ces événements va augmenter de façon spectaculaire entre aujourd'hui et 2100. Ce concept sera étudié plus en détail dans la partie 3 lorsque nous examinerons les projections climatiques pour certaines collectivités du Nouveau-Brunswick.

### **2.3.2. Variation géographique**

Les scientifiques ne contestent guère le fait que les changements climatiques soient un phénomène mondial. Bien que l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre entraînera une hausse de température, les effets de cette hausse entraîneront des conséquences différentes pour les pays et les collectivités, en fonction de leur emplacement et d'autres facteurs géographiques (comme le terrain, la proximité de cours d'eau, etc.). La figure 1 montre la gamme d'effets liés au climat selon les régions des États américains continentaux. Bien que l'illustration soit quelque peu simplifiée, elle montre que l'arrière-pays subira des températures plus élevées et, possiblement, des vagues de chaleur; la sécheresse qui est déjà vécue en Californie devrait devenir plus fréquente; l'intensité et la fréquence des ouragans sur la côte ont déjà augmenté; l'élévation du niveau de la mer touchera l'ensemble des régions côtières; les vagues de chaleur et les coups de froid toucheront diverses régions du pays. Fait important à noter, cela ne veut pas dire que ces effets seront limités aux régions mentionnées ci-dessous, mais plutôt qu'ils seront plus marqués dans ces endroits au cours des prochaines décennies.

**Figure 1 : Grandes tendances climatiques régionales et nationales aux États-Unis (21) <sup>3</sup>**



De façon générale, le Canada ressentira des effets négatifs semblables à ceux décrits et illustrés ci-dessus. Ces effets sont décrits à la figure 2.

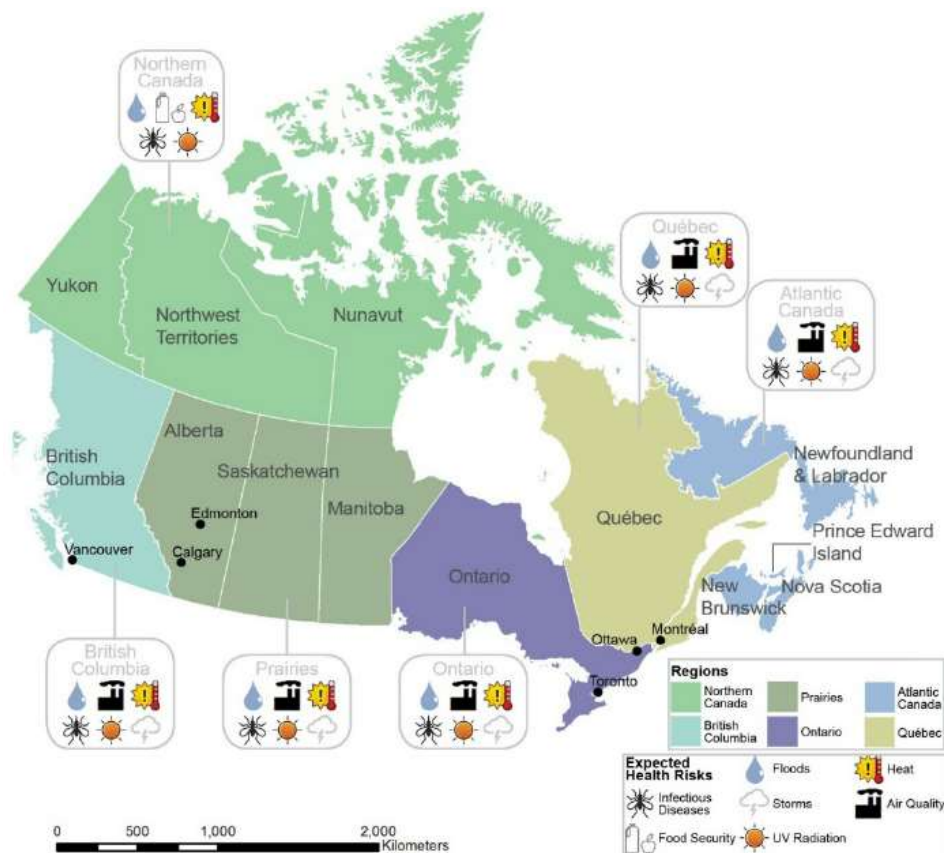
**Figure 2 : Effets négatifs des changements climatiques et tendances climatiques régionales (principaux risques liés aux changements climatiques au Canada)**



<sup>3</sup>Les images qui sont marquées d'un astérisque n'étaient disponibles qu'en anglais.

Des changements dans la configuration des précipitations et une augmentation de la moyenne annuelle des températures de surface au-dessus de la masse terrestre du pays se manifestent déjà et se poursuivront au cours des décennies à venir. Comme illustré à la figure 3, ces effets comprennent la dégradation de la qualité de l'air ainsi qu'une augmentation des inondations, des maladies infectieuses, de la chaleur, de l'indice UV et de l'insécurité alimentaire (22). La hausse de la température au Canada – qui se produit presque deux fois plus rapidement que la moyenne mondiale – a comme effet supplémentaire, dans le Nord, la fonte du pergélisol et de la glace marine qui créent des difficultés supplémentaires pour les collectivités côtières et nordiques (19).

**Figure 3 : Risques prévus pour la santé posés par les changements climatiques, par région, au Canada (22) \***



### 2.3.3. Différences entre les régions urbaines et les régions rurales

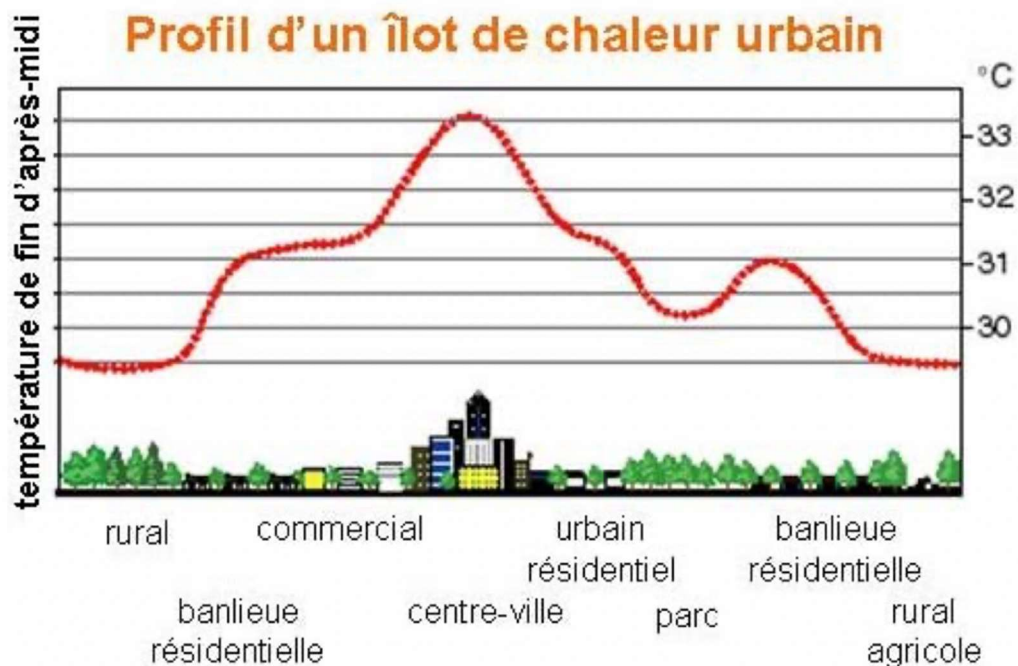
Les effets liés au climat ne seront pas vécus de la même façon dans les régions urbaines et les régions rurales du monde.

Bon nombre des sources de problèmes à l'échelle mondiale, comme les changements climatiques, la pollution, la criminalité, la maladie et la pauvreté, découlent de ou sont exacerbées par la concentration des activités humaines dans les régions urbaines (23). Les recherches révèlent que l'urbanisation et les changements climatiques pourraient augmenter le fardeau de la maladie. Par exemple, les personnes qui vivent dans des régions urbaines à forte densité ou dans

des logements précaires sont plus susceptibles de souffrir de la fréquence et de l'intensité accrues des dangers liés au climat, comme les vagues de chaleur. Cet effet pourrait être amplifié par l'interaction entre la chaleur croissante et l'effet d'îlot de chaleur urbain (3). L'effet d'îlot de chaleur urbaine se produit lorsque les bâtiments sont étroitement rapprochés et que les surfaces pavées retiennent et intensifient la chaleur. De plus, les villes produisent aussi leur propre chaleur qui peut être dégagée par différentes sources comme les appareils de chauffage, les climatiseurs et les véhicules (24). La situation diffère donc de celle des écosystèmes naturels et des régions rurales, qui sont souvent ombragés par les arbres et la végétation et refroidis par l'humidité produite par évaporation. De plus, la température des grandes villes le soir est bien souvent plus élevée que celle des milieux environnants, l'écart pouvant atteindre jusqu'à 12°C (24).

Les zones urbaines et les banlieues ont tendance à avoir des températures atmosphériques de surface et près de la surface plus élevée que les zones rurales à proximité, comme le montre la figure 4 (25). En raison de l'expansion continue des zones urbaines et des banlieues, les îlots de chaleur intense touchent des secteurs plus nombreux et plus vastes.

Figure 4 : Profil d'un îlot de chaleur urbain (25)



Par ailleurs, le risque d'inondation dans les centres urbains est nettement accru en raison des tempêtes plus intenses, l'eau de pluie supplémentaire n'ayant nulle part où s'infiltrer en raison des surfaces imperméables (rues, bâtiments). Par conséquent, les eaux de ruissellement sont susceptibles de refluer vers les réseaux d'égouts, et vont donc recouvrir les rues et inonder les sous-sols. Les préoccupations liées à la qualité de l'air pourraient être exacerbées par les changements climatiques. En général, la qualité de l'air des régions urbaines est déjà amoindrie à l'échelle mondiale, seulement 12 % des villes respectent les lignes directrices de l'OMS

relatives à la qualité de l'air. De nombreux centres urbains connaissent des niveaux de pollution jusqu'à dix fois plus élevés que les niveaux recommandés (26).

Au contraire, les régions rurales ont beaucoup moins de préoccupations liées aux îlots de chaleur et à l'écoulement des eaux de ruissellement, mais elles pourraient être plus susceptibles de subir d'autres effets, dont les incidences socioéconomiques d'un climat imprévisible. Les populations rurales vivent généralement dans des zones où il y a beaucoup de végétaux et qui sont situées près de cours d'eau (rivières, ruisseaux ou océans). Ainsi, les collectivités rurales sont plus exposées au risque accru pour la santé découlant d'une possible contamination de l'eau des puits privés, des maladies à transmission vectorielle, des feux de forêt incontrôlés et des inondations. Les communautés rurales pourraient être confrontées à des changements relatifs à la croissance optimale des cultures, à une production réduite, à des ressources en eau réduites et à une perte de biens et de champs en raison d'inondations, de sécheresses et d'une élévation du niveau de la mer (3). La santé de la population des zones rurales est aussi menacée en raison des changements climatiques et des déterminants sociaux de la santé, par exemple en ce qui a trait à l'accès aux services ou aux premières nécessités pendant une tempête, les possibilités d'emploi restreintes, l'accès à la nourriture et la dépendance envers des économies fondées sur les ressources qui pourraient être directement touchées par les changements climatiques.

En gardant à l'esprit que certains effets, comme la croissance sous-optimale des cultures, sur les régions rurales auront aussi une incidence, souvent indirecte, sur les centres urbains et vice-versa, il est difficile de prévoir les effets précis des changements climatiques. Les sensibilités aux changements climatiques des populations urbaines et des populations rurales pourraient aussi diverger. Par contre, des facteurs de protection (p. ex. un bon capital social) pourraient réduire les vulnérabilités, mais ils ont fait l'objet de peu de recherches jusqu'à présent. Le tableau 1 ci-dessous résume certaines des caractéristiques rurales et urbaines qui peuvent exacerber ou atténuer les effets du changement climatique sur les populations vulnérables.



**Tableau 1 : Caractéristiques urbaines et rurales qui augmentent la vulnérabilité aux changements climatiques et aux effets liés au climat (27)**

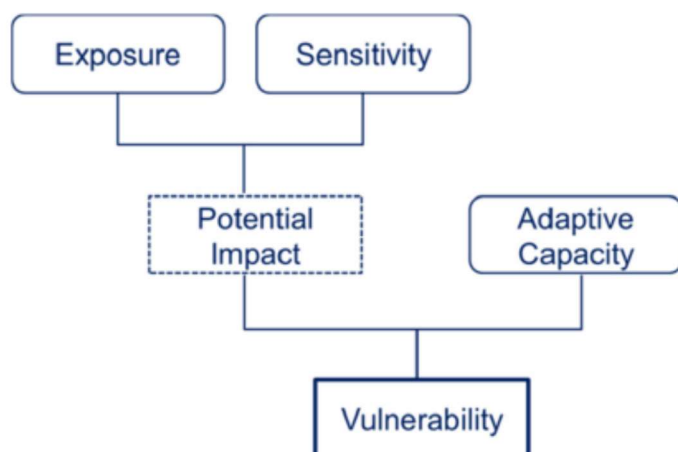
Principaux facteurs de vulnérabilité	Exemples de caractéristiques urbaines	Exemples de caractéristiques rurales
<b>Exposition</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Géographie</li> <li>• Utilisation du sol</li> <li>• Climat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastructure complexe, densité d'habitation élevée et paysage dominé par des surfaces imperméables</li> <li>• Densité de population plus élevée</li> <li>• Concentrations de polluants atmosphériques plus élevées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation des risques sanitaires découlant de la contamination de l'eau en raison d'une dépendance accrue aux petits réseaux d'alimentation en eau potable</li> <li>• Nombre plus élevé de personnes travaillant à l'extérieur</li> <li>• Risque accru d'exposition aux glissements de terrain, aux feux de friches, aux maladies à transmission vectorielle et aux inondations</li> </ul>
<b>Sensibilité individuelle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Âge et sexe</li> <li>• État de santé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vieillesse de la population</li> <li>• Maladies cardiovasculaires et respiratoires dans les grands centres urbains causées par la pollution atmosphérique et la chaleur extrême</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte proportion de personnes âgées et incidence élevée de maladies chroniques, de tabagisme et d'obésité</li> </ul>
<b>Principaux facteurs liés à la capacité d'adaptation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statut socioéconomique</li> <li>• Services publics et programmes de communication des risques</li> <li>• Emploi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre plus élevé de groupes de populations à risque élevé, dont la capacité d'adaptation est limitée (p. ex., faible statut socioéconomique)</li> <li>• Niveau élevé d'isolement social et accès limité aux services (p. ex., immigrants, membres des Premières Nations, sans-abri, personnes à faible revenu ou souffrant de troubles mentaux)</li> <li>• Dépendance élevée aux infrastructures essentielles pour la prestation de soins de santé et de services d'urgence qui sont vulnérables aux phénomènes météorologiques extrêmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accès limité aux services pendant les phénomènes météorologiques extrêmes (p. ex., électricité, eau, nourriture et soins médicaux)</li> <li>• Disponibilité limitée des services et programmes publics et des moyens de communication pour transmettre des messages urgents reliés à la santé, et accessibilité limitée à ceux-ci</li> <li>• Forte dépendance à l'égard des ressources naturelles vulnérables aux perturbations causées par les phénomènes météorologiques extrêmes</li> <li>• Proportion plus faible de la population ayant obtenu un diplôme</li> <li>• Moyens de subsistance et diversification économique limités</li> <li>• Ressources et services limités aux fins d'intervention en cas de phénomènes météorologiques extrêmes et de prise en main des responsabilités sanitaires connexes</li> <li>• Accès limité aux services dans les collectivités éloignées</li> </ul>

### 2.3.4. Vulnérabilité aux changements climatiques

Tous les Canadiens sont exposés aux effets des changements climatiques sur la santé, bien que certaines populations soient plus à risque que d'autres (27). Tout comme les variations temporelles, géographiques et rurales/urbaines des effets liés au climat, certaines populations humaines et régions sont plus vulnérables à l'exposition aux conditions climatiques, selon leur contexte social, économique et environnemental. Les populations les plus vulnérables aux changements climatiques comprennent les personnes âgées, les jeunes enfants, les personnes défavorisées sur le plan socioéconomique, les personnes atteintes d'une maladie chronique et les personnes isolées socialement.

Les recherches sur l'ensemble des conséquences possibles des changements climatiques sur la santé sont considérables et, pourtant, très incomplètes. Dans une étude réalisée à New York au sujet des maladies liées à la chaleur, les chercheurs ont pris en compte des facteurs individuels, comme le sexe, la race ou l'ethnicité et l'âge, ainsi que d'autres facteurs externes, comme les espaces construits, les espaces verts, l'aide publique, la température, la densité du trafic et la langue prédominante. L'étude visait à comprendre les causes directes et indirectes des décès imprévus au cours d'une période de dix ans. Elle a permis de révéler que les personnes les plus vulnérables étaient celles qui étaient isolées socialement, qui vivaient dans un milieu très urbanisé ne comptant que très peu d'espaces verts et d'arbres, et qui provenaient de milieux socioéconomiques défavorisés (28). D'après une autre étude menée aux États-Unis, l'exposition de la mère à la chaleur au début de la grossesse entraîne un taux plus élevé de maladies cardiaques congénitales chez les nouveau-nés (29).

**Figure 5 : Établir la vulnérabilité face aux effets des changements climatiques (30) \***



La figure 5 porte un éclairage intéressant sur le concept de vulnérabilité, en illustrant la façon dont celle-ci est déterminée par l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation. Les expositions liées au climat comprennent les températures extrêmes (chaudes ou froides), les événements météorologiques extrêmes (d'intensité variable et de plus en plus fréquente). La sensibilité inclut la susceptibilité individuelle (facteurs biologiques intrinsèques qui pourraient accroître le risque pour la santé) ainsi que les facteurs socio-environnementaux, comme les conditions de vie, la pauvreté et la maladie mentale (31). La capacité d'adaptation consiste en l'aptitude des systèmes, des institutions, des humains et d'autres organismes à s'adapter aux préjudices potentiels, à tirer profit des possibilités ou à réagir aux conséquences des changements climatiques (1).

L'OMS a circonscrit les populations vulnérables selon divers facteurs tels que le profil démographique, l'état de santé, la culture, les conditions de vie, l'accès à des ressources et à des services adéquats et les conditions sociopolitiques, comme illustrées au tableau 2 ci-dessous.

**Tableau 2 : Catégories, à l'échelle mondiale, de vulnérabilité aux résultats sur la santé liée au climat (3)**

La vulnérabilité basée sur	Population vulnérable	La vulnérabilité basée sur	Facteurs affectant la vulnérabilité
Facteurs démographiques :	Proportion d'enfants Proportion de femmes Proportion de personnes âgées Densité de population	Un accès limité à des ressources ou services adéquats :	Logement urbain non planifié Zones à risque d'inondation ou de sécheresse Zones côtières à risque de tempêtes et de cyclones Zones de stress hydrique Zones d'insécurité alimentaire Zones urbaines-rurales éloignées



La vulnérabilité basée sur	Population vulnérable	La vulnérabilité basée sur	Facteurs affectant la vulnérabilité
État de santé :	Les populations atteintes du VIH/SIDA et les personnes immunodéprimées Populations atteintes de tuberculose Populations sous-alimentées Populations souffrant de maladies infectieuses Populations souffrant de maladies chroniques Populations souffrant de handicaps mentaux ou physiques	Un accès limité à des services adéquats :	Soins de santé Eau potable Abri Emploi Éducation Opportunités économiques
La culture ou les conditions de vie :	Appauvri Nomade ou semi-nomade Agriculteurs et pêcheurs de subsistance Populations déplacées Minorités ethniques Travailleurs sous contrat	Les conditions sociopolitiques :	Stabilité politique Existence de situations d'urgence ou de conflits complexes Liberté d'expression et d'information Types de droits civils et société civile

Certaines populations sont plus sensibles à certaines conditions sanitaires en raison d'un différent taux d'exposition et de sensibilité. Des exemples des relations les plus importantes sont présentés ci-dessous dans le tableau 3. (3)

**Tableau 3 : Vulnérabilité aux résultats sur la santé liée au climat, par sous-population (3)**

Groupes plus vulnérables	Vulnérabilités liées au climat
<b>Nourrissons et enfants</b>	Stress thermique, pollution atmosphérique, maladies à transmission hydrique/alimentaire, maladies à transmission vectorielle, malnutrition
<b>Femmes enceintes</b>	Stress thermique, phénomènes météorologiques extrêmes, maladies à transmission hydrique/alimentaire, maladies à transmission vectorielle
<b>Personnes âgées et personnes atteintes d'affections chroniques</b>	Stress thermique, pollution atmosphérique, phénomènes météorologiques extrêmes, maladie à transmission hydrique/alimentaire, maladies à transmission vectorielle
<b>Pauvreté/situation socio-économique défavorisée</b>	Stress thermique, pollution atmosphérique, phénomènes météorologiques extrêmes, maladie à transmission hydrique/alimentaire, maladies à transmission vectorielle

<b>Personnes travaillant à l'extérieur</b>	Stress thermique, pollution atmosphérique, maladies à transmission vectorielle, exposition aux rayons UV
--	--

De même, Perrota (32) a fourni des exemples de multiplicateurs d'inégalité face au climat (c'est-à-dire les facteurs qui exacerbent les disparités ou qui créent des conséquences involontaires liées à différents déterminants sociaux, comme l'illustre le tableau 4).

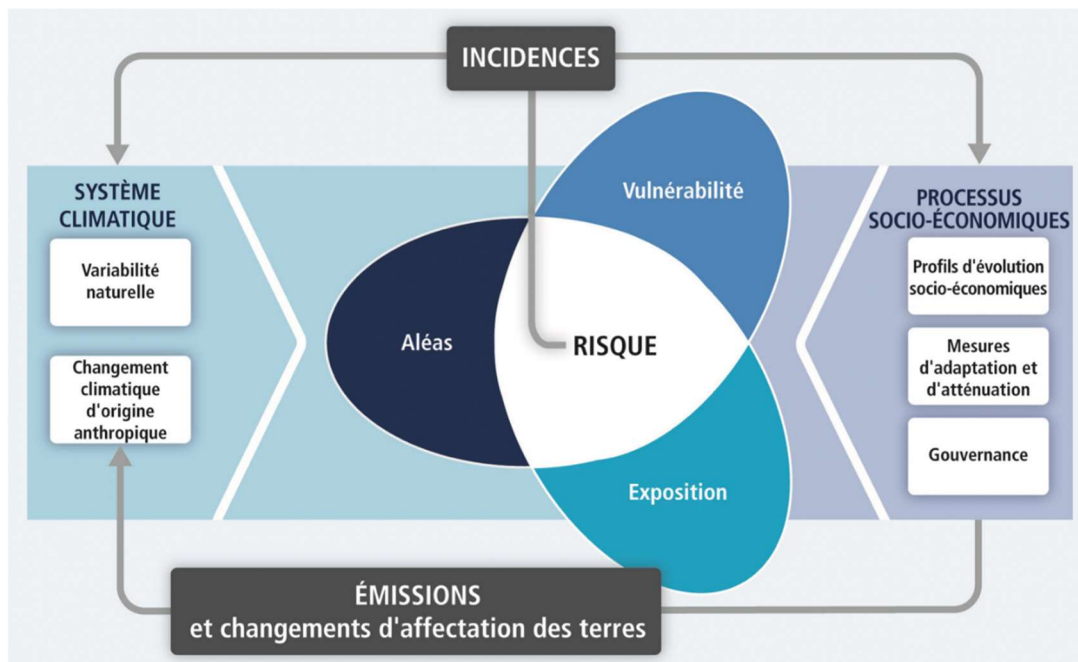
**Tableau 4 : Exemples illustrant la manière dont les changements climatiques peuvent amplifier les inégalités sur le plan de la santé et accroître les risques climatiques pour les populations vulnérables (32, p. 17)**

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

Comme il est possible de constater avec le tableau 4, l'évaluation de la vulnérabilité de la santé d'une population comporte des difficultés importantes.

### 2.3.5. Combinaison de facteurs

Figure 6: Cadre des risques liés à la variabilité du climat et aux changements climatiques (20)



La figure 6, ci-dessus, démontre que les changements climatiques ne comportent pas de répercussions linéaires, mais bien que les effets se font sentir dans différents processus (pas seulement environnementaux). Le risque lié aux divers effets des changements climatiques est le résultat d'une combinaison de facteurs dont le danger réel (p. ex. un ouragan), le degré d'exposition d'une population (p. ex. la force de l'ouragan) et la sensibilité globale d'une population à ces effets (p. ex. une collectivité bâtie dans une zone inondable). Les dimensions socioéconomiques, les politiques, la gouvernance et les mesures d'adaptation et d'atténuation ont toutes une incidence sur les émissions de gaz à effet de serre, la réponse climatique et les effets auxquels les collectivités sont confrontées.

## 2.4. Répercussions des changements climatiques sur la santé

### 2.4.1. Introduction

En 1996, un groupe de travail du GIEC a publié la toute première évaluation détaillée du lien entre les changements climatiques et la santé humaine. D'après les conclusions de ce rapport, « les changements climatiques, en modifiant les régimes climatiques locaux et en perturbant les systèmes et les processus naturels entretenant la vie, auraient une incidence sur la santé des populations humaines. La gamme des effets sur la santé serait variée, leur ampleur serait souvent imprévisible et ces effets pourraient parfois mettre longtemps à émerger » [*Traduction libre*] (33). Ce rapport précise également que les scénarios des effets des changements climatiques donnaient lieu aux prédictions suivantes :

- d'ici 2050, les grandes villes pourraient enregistrer jusqu'à plusieurs milliers de décès supplémentaires liés à la chaleur chaque année;
- d'ici 2100, la proportion de la population mondiale vivant dans des zones de transmission potentielle du paludisme serait considérablement accrue;

- les effets possibles sur la productivité alimentaire seraient importants, étant donné les changements dans l'humidité du sol et les schémas des plantes, des parasites et des maladies, ainsi que les changements dans la température de l'océan, ce qui aurait également une grave incidence sur la productivité des ressources aquatiques;
- les effets sur la santé des événements météorologiques extrêmes (vagues de chaleur, inondations, sécheresses, etc.) comprennent les blessures, les maladies et les décès liés aux phénomènes, mais aussi une augmentation de l'incidence de troubles sociopsychologiques;
- les effets possibles sur la santé d'une exposition accrue aux rayons ultraviolets comprennent notamment une augmentation du nombre de cas de cancers de la peau, de cataractes et de déficit immunitaire.

Depuis cette publication en 1996, de multiples études ont été menées au sujet des effets possibles des changements climatiques sur la santé à long terme. De façon générale, on estime que la plupart des effets des changements climatiques découleront de l'amplification des dangers pour la santé qui existent déjà au sein des populations (34). En effet, selon l'OMS, « les changements climatiques sont le plus grand défi du XXI<sup>e</sup> siècle et menacent tous les aspects de la société dans laquelle nous vivons » [*Traduction libre*] (35).

#### **2.4.2. Effets du climat sur la santé physique et mentale**

Il existe plusieurs conséquences sur la santé qui sont attribuables aux effets des changements climatiques. En voici certaines :

- Maladies à transmission vectorielle, maladies hydriques et maladies d'origine alimentaire;
- Maladies zoonoses;
- Maladies liées aux épisodes de froid et de chaleur extrême;
- Augmentation des maladies respiratoires et cardiovasculaires;
- Maladies et troubles neurologiques dus à l'exposition à des produits chimiques dangereux (pollution atmosphérique et contamination de l'eau) ;);
- Blessures physiques liées directement à un phénomène météorologique;
- Crises cardiaques, accidents vasculaires cérébraux et cancers;
- Mort.

À court terme, les problèmes de santé existants pourraient aussi être exacerbés par les phénomènes liés au climat.

De plus, des recherches montrent que les incidences sur la santé mentale des effets des changements climatiques rajoutent un degré d'incertitude dans la modélisation de la santé future de la population. Hayes et Poland ont décrit la situation comme suit :

[*Traduction libre*]

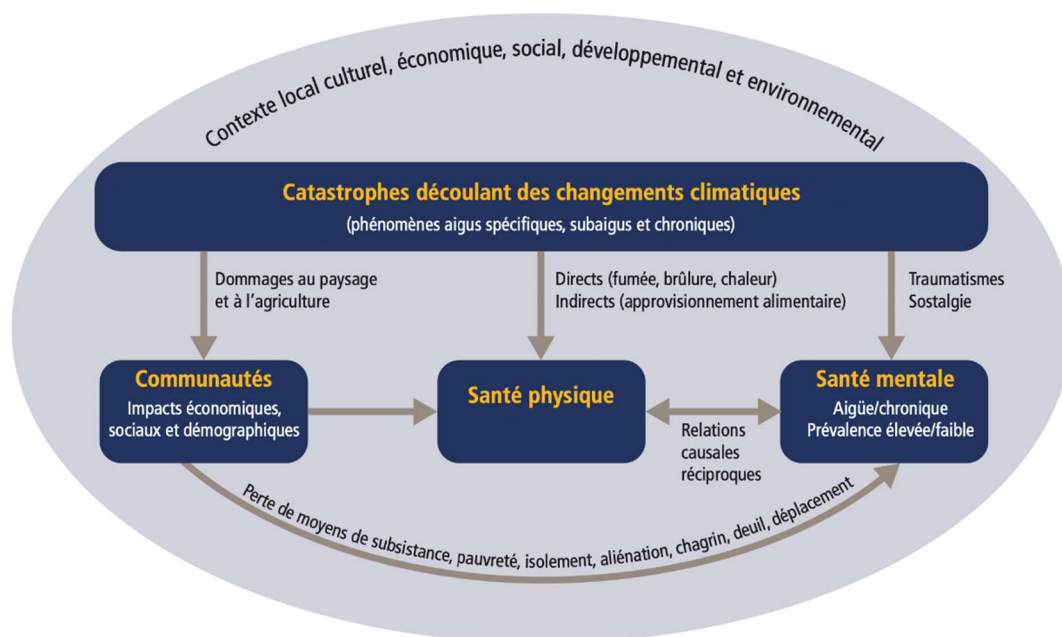
*Les dangers notables directement liés au climat qui se répercutent sur la santé mentale comprennent la chaleur extrême, les événements météorologiques extrêmes et la morbidité liée aux maladies à transmission vectorielle. Il a été montré que la chaleur extrême augmentait le risque de développement de troubles de l'humeur et du comportement chez les personnes atteintes d'une maladie mentale préexistante et chez les personnes âgées ayant des problèmes de thermorégulation.*

*On a établi des liens entre, d'une part, les événements météorologiques extrêmes, comme les inondations, les ouragans et les feux incontrôlés, et, d'autre part, la dépression, l'anxiété, le trouble de stress post-traumatique, les idées suicidaires, la toxicomanie, le traumatisme indirect, la perte d'identité et du sentiment d'appartenance à un lieu, la tension dans les relations et le désespoir. Les maladies à transmission vectorielle, comme le virus du Nil occidental et la maladie de Lyme, pourraient exacerber les problèmes de santé mentale chez les personnes atteintes d'une maladie mentale préexistante, et ce, en contribuant aux problèmes cognitifs, neurologiques et de santé mentale. À l'échelle des collectivités, la sécheresse et l'élévation du niveau de la mer liées aux changements climatiques pourraient menacer les ressources naturelles et exercer des pressions sur les collectivités, ce qui entraînerait une hausse des déplacements, de la violence et des crimes. De plus, la perte des activités et des emplois terrestres liée aux changements climatiques pourrait influencer sur le statut socioéconomique des personnes et des collectivités, ce qui mènerait à une instabilité sociale et économique, à une perte du sens de la communauté et à une perturbation du sentiment d'appartenance. Ces faits sont particulièrement constatés dans le Nord, où les changements climatiques sont plus prononcés et où leurs effets sont davantage ressentis par ceux qui y vivent (36).*

En fait, les recherches examinées par Hayes et Poland indiquent que les effets sur la santé mentale de toute forme de catastrophe dépassent largement les effets sur la santé physique. De plus, selon les relations pluricausales entre les changements climatiques et la santé mentale, il existe de nombreux points d'interaction directs (p. ex. conditions météorologiques extrêmes), indirects (p. ex. perte économique occasionnée par une sécheresse ou déplacements occasionnés par l'élévation du niveau de la mer), et généraux (sensibilisation au problème des changements climatiques) qui font en sorte que la santé mentale peut être touchée par les changements climatiques, ce qui porte à croire que, dans les faits, de nombreux indicateurs liés au climat influent sur la santé mentale (36).

Cette relation complexe est illustrée ci-dessous, à la figure 7, qui montre que les catastrophes liées au climat se répercutent souvent sur les communautés, la santé physique et la santé mentale de multiples façons. Il existe des interactions subséquentes entre les divers effets négatifs sur les collectivités, la santé physique et la santé mentale qui peuvent amplifier ces effets.

Figure 7 : Risques pour la santé et le bien-être des humains (9, p. 21)



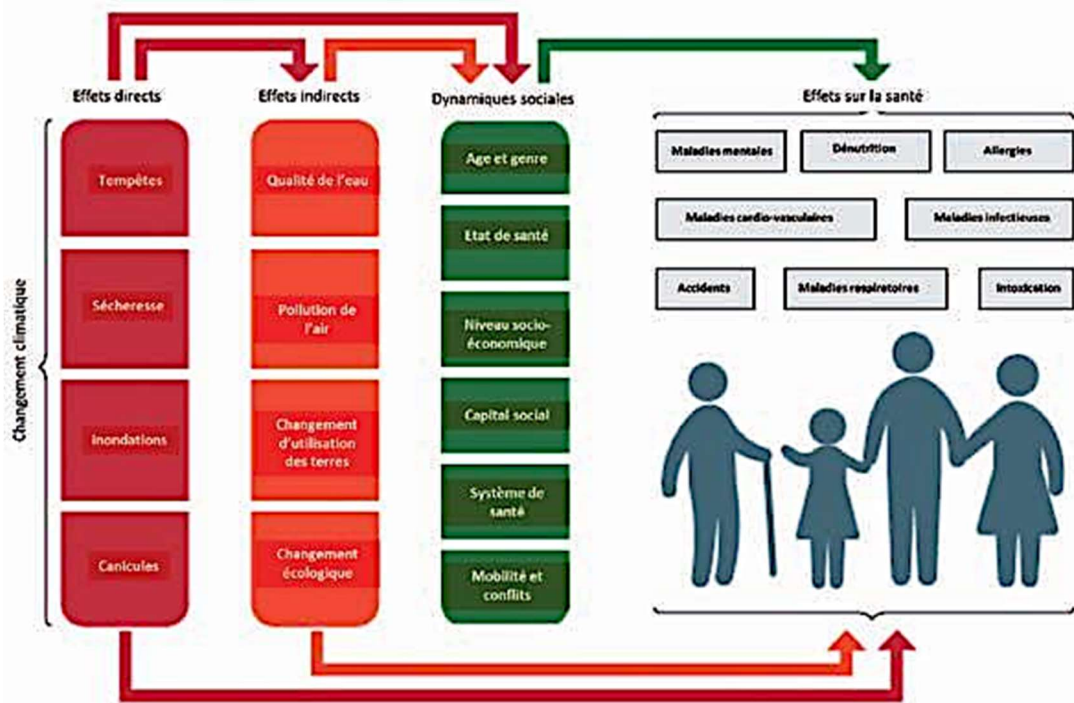
Adapté avec la permission de Berry et al. (2010)

La figure 7 introduit également le concept de **sostalgie**, qui « se réfère à tout contexte où l'identité d'un lieu est compromise par un changement profond à l'ordre établi » [*traduction libre*] (37). Par exemple, dans le contexte des changements climatiques, la sostalgie est vécue par les communautés autochtones qui, depuis des générations, vivent sur des territoires qui subissent des changements exceptionnels en peu de temps. C'est le cas de la Première nation d'Indian Island, dans l'est du Nouveau-Brunswick, qui a perdu une grande partie de son territoire à cause de l'érosion côtière et de l'élévation du niveau de la mer. La sostalgie, néologisme créé en 2007, est un nouveau concept qui reflète les tendances récentes en termes de bouleversements physiques à l'échelle mondiale et qui est souvent associé aux changements climatiques et au réchauffement planétaire. Le Nouveau-Brunswick n'échappe pas à ce concept ni aux effets des changements climatiques.

#### 2.4.3. La cascade des changements climatiques, des effets sur l'environnement et des effets sur la santé

Comme le montre la figure 8, les changements climatiques entraînent des effets à la fois directs et indirects sur la santé et le bien-être. Ces risques peuvent être modifiés par des facteurs de vulnérabilité, comme il est illustré dans la troisième colonne de la figure. Des interactions complexes se produisent entre les causes et les effets. Les processus écologiques, comme les effets sur la biodiversité et les changements dans les vecteurs de maladie, ainsi que la dynamique sociale, peuvent amplifier ces risques (36).

Figure 8 : Les effets directs et indirects des changements climatiques sur la santé et le bien-être (38 p. 1867)



Plus récemment, Perrota (32) a illustré comment divers facteurs des changements climatiques – la hausse des températures, les changements dans les précipitations et les événements météorologiques extrêmes, par exemple – peuvent entraîner des effets sur l’environnement, comme la formation de polluants atmosphériques, l’exposition accrue aux incendies de forêt et l’augmentation des conditions propices à la propagation de vecteurs. Ces effets sur l’environnement pourraient mener à une exposition à des dangers, comme la chaleur extrême, les rayons UV ou les moustiques infectés, ce qui mènerait ensuite à douze résultats reconnaissables sur la santé humaine, dont les maladies cardiovasculaires, les maladies respiratoires, les réactions allergiques et le stress et l’anxiété (santé mentale). Le tableau 5 ci-dessous résume les effets néfastes sur la santé qui sont associés aux changements climatiques et fournit des exemples de ces relations de causalité pertinentes au Canada.



**Tableau 5 : Exemples d'effets du climat sur la santé et relations de causalité pertinentes au Canada (32, p. 2)**

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

Il semble que « ces changements climatiques créent, et continueront d'entraîner, une vaste gamme de changements environnementaux qui pourraient avoir des conséquences sur la santé humaine. Par exemple, des températures atmosphériques plus élevées augmentent la quantité d'ozone au niveau du sol, ce qui crée plus de smog et de pollution atmosphérique. Les changements dans la pluviosité et la température pourraient modifier la répartition des vecteurs de



microbes pathogènes, comme les tiques et les moustiques. La sécheresse, la chaleur extrême, les feux incontrôlés et les fortes précipitations peuvent endommager les cultures et les terres agricoles, ce qui mène à l'insécurité alimentaire et à la malnutrition. Tous ces changements ont des répercussions sociales, politiques et économiques, comme l'augmentation du prix des aliments et de l'eau, l'augmentation des frais médicaux, la perte d'emplois, le déplacement forcé et la migration massive de la population » [*traduction libre*] (17).

#### **2.4.4. La pandémie de COVID-19, un exemple actuel des effets du changement climatique sur la santé de la population**

Bien que le projet ADAPTATIONSanté du Nouveau-Brunswick et le présent rapport soient axés sur les effets sanitaires spécifiquement liés aux changements climatiques, des connaissances importantes ont été acquises concernant notre réaction face à la crise sanitaire mondiale occasionnée par la COVID-19 et notre compréhension de ces effets. En effet, les parallèles entre les impacts du changement climatique et les effets de la pandémie mondiale sur les populations vulnérables ont été largement reconnus autant dans le contexte théorique que pratique.

La pandémie a eu des répercussions économiques largement reconnues à l'échelle mondiale et locale, touchant les Néo-Brunswickois par des changements dans les pratiques commerciales, des pertes d'emploi et des bouleversements dans l'industrie. Sur le plan social, les gens ont été forcés de modifier leurs habitudes et ont été plus isolés de la communauté que jamais auparavant. Du point de vue environnemental, divers facteurs écologiques comme la destruction de l'habitat, la dégradation de la biodiversité, la déforestation, l'agriculture intensive et la surexploitation des ressources ont facilité la transmission rapide du virus. (40) (39) Afin de faire face aux crises futures, il sera donc impératif de mettre en œuvre des stratégies intégrées qui incluent autant les dimensions écologiques, sociales, économiques que sanitaires. (39) Les chercheurs concluent que bien que la crise occasionnée par la COVID-19 diffère à certains égards de la crise climatique, notamment par la vitesse à laquelle elles se développent, la préparation aux pandémies et l'adaptation au climat présentent des similitudes en termes de renforcement, de durabilité et de résilience des communautés. (39) (41)

En effet, les auteurs suggèrent que l'expérience acquise jusqu'à présent dans la gestion mondiale de la COVID-19 combinée aux recommandations des experts internationaux, tels que l'OMS, fournit des enseignements substantiels sur les réponses adaptatives au climat dans une perspective de santé publique. (42) Cinq pistes d'action proactive pour protéger la population se dégagent de ces enseignements : (42) (43) la première consiste à renforcer le modèle de gouvernance en définissant clairement la responsabilité entre les acteurs. La seconde consiste à s'appuyer sur des stratégies d'information et de communication ciblée et fréquemment mises à jour sur la santé et les pratiques émergentes. La troisième est d'améliorer les services de santé primaire et d'inclure des citoyens volontaires afin de mieux préparer les communautés. Quatrièmement, s'attaquer aux déterminants plus larges et à la notion complète de bien-être : physique, mental, social, économique et financier. La cinquième et dernière consiste à développer les compétences nécessaires à l'adaptabilité et au leadership en matière de santé publique.

Plus important encore, la réponse concertée à la COVID-19 a créé un précédent pour traiter les « *wicked problems* » (mauvais problème) <sup>4</sup> du monde moderne. La réponse mondiale à la pandémie de coronavirus a montré que l'action collective peut stimuler l'innovation à tous les niveaux de la société, que les décisions peuvent être prises en dehors des idéologies politiques et qu'elles peuvent donner des résultats positifs et tangibles à court terme.

#### **2.4.5. Moyens de réduire les changements climatiques et leurs effets sur la santé**

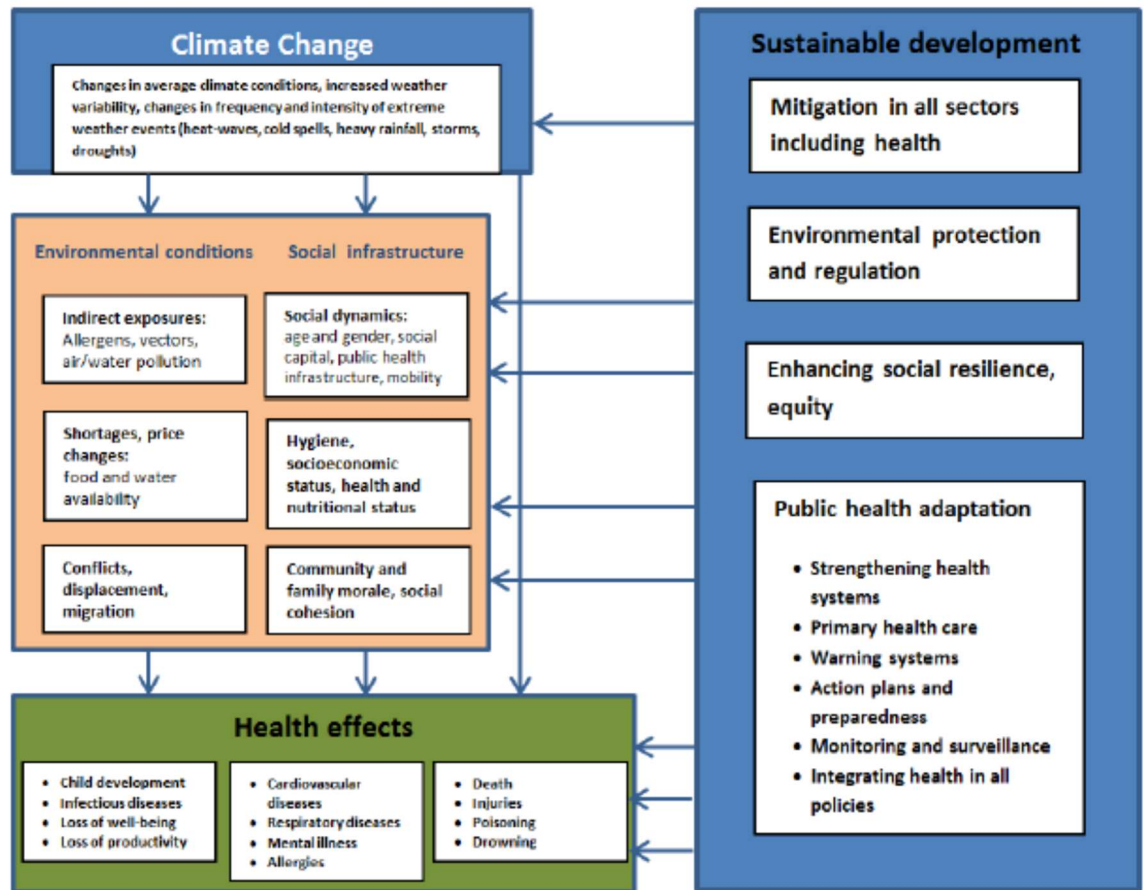
La représentation, selon l'OMS, de la façon dont les effets des changements climatiques influent sur les conditions environnementales, les infrastructures sociales et la santé, que ce soit par l'intermédiaire d'une exposition directe ou indirecte, est présentée à la figure 9. Ce diagramme montre aussi que les modèles de développement durable doivent tenir compte des efforts d'atténuation visant à réduire au minimum les changements climatiques, ainsi que des mesures d'adaptation visant à réduire les effets des changements climatiques sur la santé. Une étude réalisée par l'OMS consistait en une évaluation quantitative des risques que posent les changements climatiques à certaines causes de décès, et incluait des projections allant jusqu'à 2030 et jusqu'à 2050 (44). Dans le rapport, on révélait l'importance de l'effet du développement socioéconomique sur les projections des risques futurs et soulignait la nécessité de veiller à ce que les politiques et les programmes ciblent les populations les plus pauvres et les plus vulnérables.

Les mesures d'atténuation et d'adaptation modifient l'environnement humain dans le but de lutter contre les changements climatiques et, ainsi, de modifier les incidences sur la santé humaine. D'ailleurs, il existe des populations sensibles à tous les aspects de la santé liés au climat, et les systèmes de santé jouent un rôle essentiel dans la résolution des problèmes de santé qu'entraînent les changements climatiques. Il est important de noter que les recherches indiquent la nécessité d'examiner les effets synergiques des risques liés au climat et la façon dont chaque facteur de risque pourrait être sous-estimé parce que ces interdépendances ne sont pas prises en compte. La même chose est valable pour les évaluations d'adaptation, car ces interrelations peuvent entraver ou faciliter les efforts d'adaptation en créant des complémentarités, des synergies et des avantages communs, ou des conflits (9). Les dommages aux infrastructures physiques (bâtiments, routes, réseaux électriques) peuvent aussi mener à un manque d'accès aux soins médicaux, aux pharmacies et aux services sociaux, ce qui met la population plus à risque (29, p. 21).

---

<sup>4</sup> Les "*wicked problems*" (mauvais problème) sont des problèmes sociaux, culturels ou environnementaux qui sont difficiles ou impossibles à résoudre en raison d'exigences incomplètes, contradictoires et changeantes, ainsi que du fardeau économique et de l'interconnexion de ces problèmes avec d'autres problèmes. Le changement climatique est souvent décrit comme l'un de ces "mauvais problèmes".

Figure 9: Voies du changement climatique, du développement durable et de la santé (OMS) (45)\*



### 3.0. CONTEXTE DU NOUVEAU-BRUNSWICK

#### 3.1. Le Nouveau-Brunswick en chiffres



Le Nouveau-Brunswick est situé sur la côte est du Canada et borde l'État du Maine et les provinces du Québec, de la Nouvelle-Écosse et de l'Île-du-Prince-Édouard (par le pont de la Confédération). En 2016, la population du Nouveau-Brunswick était de 747 101 habitants et sa densité était de 10,5 personnes par kilomètre carré. Contrairement au reste du Canada, 53 % des Néo-Brunswickois habitent en zone urbaine et 47 % en zone rurale (46). Le Nouveau-Brunswick est la seule province officiellement bilingue au Canada, comptant environ

deux tiers d'anglophones, un tiers de francophones et 2 % de membres des

Premières Nations. On y dénombre 107 municipalités, qui couvrent seulement 8,6 % de la masse terrestre de la province, mais qui sont le lieu de résidence de 65,3 % de la population (47).

La province doit bien se préparer pour faire face aux changements climatiques, étant donné qu'environ la moitié de la population vit en région rurale, où la prestation de services coûte plus cher. Le Nouveau-Brunswick comporte environ 2 250 kilomètres de littoral. Fait fort intéressant, près de 60 % de la population vit à moins de 50 kilomètres de la côte, ce qui rend près des deux tiers de la population vulnérable à l'élévation du niveau de la mer, l'une des principales conséquences des



changements climatiques. Le Nouveau-Brunswick a la croissance économique la plus lente de toutes les provinces canadiennes, et un revenu moyen par habitant de 28 000 \$. De plus, c'est au Nouveau-Brunswick qu'on trouve le deuxième taux de pauvreté en importance chez les enfants au Canada, ce qui rend cette population encore plus vulnérable aux changements climatiques (48).

### 3.2. État de santé au Nouveau-Brunswick

Le Nouveau-Brunswick fait face à d'importants défis en matière de santé, étant donné le vieillissement de la population, l'inactivité physique, l'obésité et les maladies chroniques connexes, comme les maladies cardiaques, les accidents vasculaires cérébraux, le cancer, les maladies respiratoires chroniques et le diabète. En effet, la province compte la plus grande prévalence d'affections chroniques au Canada, et sa population est la moins en santé par rapport à celles des autres provinces (49), (50). Environ 62 % des Néo-Brunswickois ont au moins une affection chronique (42 % en ont une ou deux; 20 % en ont au moins trois). Le nombre d'affections chroniques avec lesquelles les aînés sont aux prises est plus important que leur âge comme facteur déterminant de l'utilisation des soins de santé (51). De façon alarmante, les Néo-Brunswickois développent aussi des affections chroniques plus tôt et à un rythme accéléré (51).

Le Nouveau-Brunswick est l'une des provinces canadiennes présentant le plus haut taux de personnes ayant une incapacité au Canada, soit 26,7 % de sa population âgée de 15 ans ou plus. Les incapacités liées à la douleur étaient le type le plus fréquent, suivies de celles liées à la flexibilité et à la mobilité et des incapacités mentales ou psychologiques (52), (53). Selon Statistique Canada, la prévalence de l'incapacité augmente avec l'âge. Ce constat est évident au Nouveau-Brunswick où plus du tiers (39,8 %) des personnes de 65 ans et plus vivent avec une incapacité. Ce taux est semblable à l'échelle du pays, où le pourcentage moyen de la population vivant avec une incapacité s'élève à 37,8 %

(l'Ontario affiche le taux le plus élevé, soit 43,1 %, et le Québec, le taux le plus faible, soit 24,7 %) (53). Statistique Canada a défini l'incapacité comme le résultat de l'interaction entre les limitations fonctionnelles d'une personne et les obstacles auxquels elle fait face dans son environnement, notamment les obstacles sociaux et physiques qui compliquent la vie quotidienne. Par conséquent, l'incapacité est un désavantage social imposé par un environnement défavorable qui s'ajoute à la limitation fonctionnelle d'une personne (54)<sup>5</sup>.

La province est aussi aux prises avec une épidémie d'obésité où un Néo-Brunswickois sur trois est touché. En 2016, 38,8 % des adultes néo-brunswickois (18 ans et plus) étaient obèses (le taux le plus élevé parmi les provinces canadiennes) et 32,7 % faisaient de l'embonpoint (55). La même année, 31 % des jeunes âgés de 12 à 17 ans faisaient de l'embonpoint ou étaient obèses. Il s'agit du quatrième taux au Canada. Toujours au Nouveau-Brunswick, les taux d'embonpoint et d'obésité chez les jeunes ont augmenté au cours des trois dernières décennies. Le fait d'être obèse au cours de l'enfance ou de la jeunesse augmente le risque d'obésité à l'âge adulte. C'est là un grave problème, car l'obésité constitue un important facteur de risque lié au développement de maladies et de troubles chroniques, comme le diabète, les maladies cardiaques, l'hypertension artérielle et les problèmes articulaires.

Les cardiopathies découlent d'interactions complexes entre la prédisposition génétique, le style de vie, la santé mentale, les problèmes de santé préexistants, les conditions socioéconomiques et l'environnement (56). La cardiopathie ischémique est la forme de maladie cardiovasculaire la plus courante, et la prévalence a augmenté ces dernières années au Nouveau-Brunswick, malgré une diminution de son incidence, puisqu'un plus grand nombre de personnes atteintes vivent plus longtemps (56). De 2010-2011 à 2013-2014, par exemple, la prévalence a augmenté de 4 %. Environ un Néo-Brunswickois sur 10 âgé de 20 ans ou plus est atteint de la maladie (57). Étant donné le vieillissement de la population de la province et le fait que l'incidence des cardiopathies s'accroît avec l'âge, le taux de prévalence brut dans la province devrait continuer à augmenter. Il existe de nombreux facteurs de risque de cardiopathie, par exemple l'inactivité physique, l'obésité et le diabète. En 2013, un Néo-Brunswickois sur dix était atteint du diabète, ce qui représente une hausse de 25 % en cinq ans. De plus, un aîné sur quatre a reçu un diagnostic de diabète (58).

Bon nombre de ces troubles exercent une pression considérable sur les familles, les soignants et les professionnels de la santé publique et des services sociaux ainsi que sur la productivité des secteurs privé et public. Dans son rapport sur les coûts des problèmes de santé chronique dans la province, le Conseil de la santé du Nouveau-Brunswick a déterminé que les Néo-Brunswickois figurent parmi les Canadiens les moins en santé en comparaison avec ceux des autres provinces canadiennes; ces derniers ont plus de problèmes de santé chroniques et à un âge plus précoce, et ont une moyenne d'âge qui augmente plus vite que celle de la plupart des autres provinces et territoires du Canada (51). Il ajoutait par ailleurs que, étant donné la hausse des coûts des traitements, l'augmentation de l'espérance de vie et le virage démographique vers une population vieillissante, il semble qu'une croissance des taux de maladies chroniques pourrait bien menacer la viabilité du système de soins de santé du Nouveau-Brunswick. Plus les coûts des soins de santé augmentent, plus la proportion des ressources financières pouvant être

---

<sup>5</sup> Statistique Canada définit dix types d'incapacité distincts, et met l'accent sur les limitations de l'activité qui découlent des incapacités liées à l'audition, à la vision, à la mobilité, à la flexibilité, à la dextérité, à la douleur, à l'apprentissage, à la santé mentale, à la mémoire et au développement.



affectées à d'autres secteurs prioritaires, comme l'éducation par exemple, baisse. En 2014-2015, les dépenses publiques dans les services de santé au Nouveau-Brunswick étaient de 3,46 milliards de dollars, soit 39 % de la totalité des dépenses provinciales. Ce montant exclut les dépenses pour les soins de santé privés comprenant les médicaments sur ordonnance, les soins dentaires et autres services professionnels, qui représentent 30 % des dépenses totales liées à la santé (51).

### **3.3. Effets prévus des changements climatiques au Nouveau-Brunswick**

Les effets des changements climatiques se font déjà sentir au Nouveau-Brunswick par des changements dans les précipitations, des événements météorologiques extrêmes, des changements dans les fourchettes de températures normales ainsi qu'une élévation du niveau de la mer (59). Selon le site Web de la province, le Nouveau-Brunswick subit déjà les effets suivants des changements climatiques : La fréquence des dégels hivernaux et l'intensité des précipitations ont augmenté;

- L'accumulation de neige (enneigement) a diminué de 25 % dans le Nord et de 50 % dans le Sud du NB;
- Le niveau de la mer augmente principalement en raison de la fonte des glaciers et de l'affaissement des terres. Les experts de la province prévoient que le niveau de la mer augmentera de 50 à 60 cm, avec des fluctuations de plus ou moins 35 cm, d'ici l'an 2100<sup>6</sup>. L'élévation des eaux côtières, combinée à la fréquence accrue des ondes de tempête, accélère l'érosion côtière et entraîne la perte d'infrastructures publiques, comme les routes et les ponts, et la perte d'infrastructures naturelles, comme les plages et les terres humides.

De plus, le gouvernement provincial a reconnu les changements prévus suivants (60) :

- Hausse des niveaux des eaux côtières et fréquence accrue des ondes de tempête;
- Temps plus chaud en hiver et en été;
- Accroissement des précipitations, événements moins nombreux, mais plus intenses;
- Dégels en hiver plus fréquent, et risque accru d'inondations causées par des embâcles;
- Plus grandes fluctuations du ruissellement des rivières;
  - On prévoit que les essences d'arbres subiront des changements et que la fréquence des incendies de forêt augmentera au Nouveau-Brunswick;
  - Au fil du temps, l'agriculture, les pêches et l'aquaculture subiront des effets : nouvelles maladies et nouveaux parasites;
  - On prévoit également que la quantité et la qualité des sources d'approvisionnement en eau seront aussi touchées;
- Cas plus graves d'érosion côtière et d'inondations;
- Régimes climatiques plus variables et plus extrêmes;
- Plus grandes fluctuations de la disponibilité de l'eau souterraine.

### **3.4. Variations géographiques au Nouveau-Brunswick**

Les effets des changements climatiques seront ressentis différemment dans le monde entier et au Canada, mais aussi dans les différentes régions du Nouveau-Brunswick. Les zones côtières devraient être touchées par l'accélération de l'élévation du niveau de la

---

<sup>6</sup> Ces nombres sont présentés par le gouvernement du Nouveau-Brunswick et se fondent sur les travaux réalisés par Réal Daigle. Selon d'autres sources, le niveau de la mer augmentera de 75 à 100 cm d'ici la fin du siècle, si l'on se fie à un scénario à émissions élevées (*Rapport sur le climat changeant du Canada*, préparé par la Plateforme canadienne d'adaptation aux changements climatiques, Ressources naturelles Canada). Site Web consulté le 18 août 2019, à l'adresse : <https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/chapitre/sommaire/>.

mer, l'augmentation de la température de l'eau, l'intensification des tempêtes, la modification des caractéristiques des vagues et des ondes de tempête, la modification des précipitations et du ruissellement et l'acidification des océans. Ces effets peuvent se répercuter sur les populations par des inondations et des dommages aux infrastructures, l'intrusion d'eau salée dans les ressources en eau douce, les dommages au littoral et les déplacements de population.<sup>7</sup> En outre, on prévoit qu'avec le changement climatique, la température de l'eau de mer augmentera. Cela pourrait avoir un impact sur la qualité de l'eau et donc nécessiter des mesures de sécurité alimentaire supplémentaires afin de protéger la santé humaine en ce qui concerne la consommation de poisson.

Comeau et Nunes (2019) ont publié des projections climatiques établies à partir des données de l'Atlas climatique du Canada, pour seize collectivités du Nouveau-Brunswick. Les données présentées concernent des projections immédiates et à moyen terme (de 2020 à 2050) sur la température moyenne (tableau 6), les jours chauds (tableau 7), les jours sans gel (tableau 8) et les précipitations (tableau 9) (17).

**Tableau 6 : Température (°C) annuelle moyenne prévue (17, p. 14)**

3 Température (°C) annuelle, printanière et hivernale moyenne prévue						
Collectivités du Nouveau-Brunswick	Moyenne annuelle en °C de 1976 à 2005	Moyenne en °C de 2021 à 2050	Augmentation annuelle en °C	Augmentation annuelle en %	Changement printanier (moyenne de 1976 à 2005)	Changement hivernal (moyenne de 1976 à 2005)
Région d'Edmundston	3,1	5,2	2,1	68 %	3,9 (1.8)	-8,7 (-11,3)
Région de Campbellton	3	5	2	67 %	3,6 (1.6)	-8,6 (-11,1)
Région de Dalhousie	3,9	6	2,1	54 %	4,2 (2.3)	-7,4 (-9,9)
Région de Bathurst	4,6	6,7	2	46 %	4,6 (2.6)	-6,1 (-8,6)
Région de Caraquet	4,7	6,7	2	43 %	4,2 (2.3)	-5,6 (-8,1)
Région de Miramichi	5	7	2	40 %	5,2 (3.2)	-6 (-8,4)
Moncton	5,9	7,8	1,9	32 %	5,8 (3.9)	-4,3 (-6,6)
Région de Sackville	6	7,9	1,9	32 %	7,9 (3.8)	-3,5 (-5,8)
Région de Sussex	5,8	7,8	2	34 %	6,1 (4.2)	-4,4 (-6,6)
Région d'Oromocto	6	7,9	1,9	32 %	6,5 (4.6)	-5 (-7,3)
Fredericton	5,6	7,6	2	36 %	6,2 (5.6)	-5,5 (-7,8)
Région de Minto	5,6	7,5	1,9	34 %	6 (4)	-5,4 (-7,7)
Région de Woodstock	4,3	6,3	2	37 %	5 (3)	-7,1 (-9,5)
Région de Grand-Sault	4	6,1	2,1	53 %	5 (2.9)	-7,9 (-10,4)
Région de St. Stephen	6,1	8	2,1	31 %	6,5 (4.6)	-4 (-6,1)
Région de Saint John	6	7,9	1,9	32 %	6,2 (4.3)	-3,2 (-5,3)

Source : Moyennes pour les scénarios de fortes et de faibles émissions établies par le CCNB à partir des données de l'Atlas climatique du Canada.

Le tableau 6 résume les projections annuelles de température pour 2020 et 2050 pour différentes régions de la province. Les résultats indiquent que les températures moyennes pourraient augmenter de 1,9 à 2,1 °C d'ici 2050, la majeure partie du réchauffement se produisant en hiver et au printemps. Ces augmentations de température projetées s'ajoutent au réchauffement déjà constaté.

<sup>7</sup> Bien qu'il existe un lien reconnu entre la température de l'eau et la santé des poissons, mollusques et crustacés et que ce lien a des implications pour la sécurité alimentaire, cette étude n'a pas examiné ces impacts dans le cadre de l'examen de la santé humaine.

**Tableau 7 : Augmentation prévue du nombre de jours affichant 30 °C et plus entre 2021 et 2050 (17, p. 15)**

<b>4 Augmentation prévue du nombre de jours affichant 30°C et plus entre 2021 et 2050</b>			
<b>Collectivités du Nouveau-Brunswick</b>	<b>Moyenne du nbre de jours à 30°C et plus entre 1976 et 2005</b>	<b>Moyenne du nbre de jours à 30°C et plus entre 2021 et 2050</b>	<b>Moyenne du pourcentage d'augmentation entre 1976 et 2005</b>
Région d'Edmundston	3	9	200 %
Région de Campbellton	4	10	150 %
Région de Dalhousie	4	11	175 %
Région de Bathurst	6	14	133 %
Région de Caraquet	3	9	200 %
Région de Miramichi	9	20	122 %
Moncton	6	16	167 %
Région de Sackville	1	4	300 %
Région de Sussex	4	12	200 %
Région d'Oromocto	9	21	133 %
Fredericton	8	20	150 %
Région de Minto	9	20	122 %
Région de Woodstock	6	15	150 %
Région de Grand-Sault	5	13	160 %
Région de St. Stephen	4	11	175%
Région de Saint John	1	3	200 %

*Source : Moyennes pour les scénarios de fortes et de faibles émissions établies par le CCNB à partir des données de l'Atlas climatique du Canada.*

Le tableau 7 montre l'augmentation du nombre de jours par an où la température dépasse les 30 °C. Comme on peut le voir, le nombre de jours de chaleur va plus que doubler dans toute la province, et Sussex connaîtra 12 jours de chaleur par année, soit trois fois plus d'ici 2050 que ce qu'elle a connu (quatre jours par année) de 1976 à 2005.



**Tableau 8 : Moyenne prévue des jours sans gel entre 2021 et 2050 (17, p. 18)**

<b>6 Moyenne prévue des jours sans gel entre 2021 et 2050</b>				
Collectivités du Nouveau-Brunswick	Moyenne du nbre annuel de jours sans gel pour la période de 1976 à 2005	Saison sans gel prévue (jours) pour la période de 2021 à 2050	Nbre supplémentaire de jours sans gel	Pourcentage d'augmentation de la durée de la saison sans gel
Région d'Edmundston	125	147	22	18 %
Région de Campbellton	115	137	22	19 %
Région de Dalhousie	135	158	23	17 %
Région de Bathurst	146	166	20	14 %
Région de Caraquet	156	175	19	12%
Région de Miramichi	140	161	21	15 %
Moncton	146	167	21	14 %
Région de Sackville	154	175	21	13%
Région de Sussex	142	163	21	15 %
Région d'Oromocto	145	166	21	14 %
Fredericton	141	161	20	14 %
Région de Minto	139	159	20	14 %
Région de Woodstock	126	147	21	17 %
Région de Grand-Sault	128	150	22	17 %
Région de St. Stephen	150	172	22	15 %
Région de Saint John	163	182	19	12 %

*Source : Moyennes pour les scénarios de fortes et de faibles émissions établies par le CCNB à partir des données de l'Atlas climatique du Canada.*

Les jours sans gel indiquent des températures moyennes plus élevées, en particulier au printemps et en hiver. Comme l'illustre le tableau 8, la province peut s'attendre à connaître de 19 à 22 jours sans gel de plus au cours des 30 prochaines années, soit une augmentation d'environ 15 %.

**Tableau 9 : Augmentation prévue des précipitations entre 2021 et 2050 (17, p. 20)**

7 Augmentation prévue des précipitations entre 2021 et 2050						
Collectivités du Nouveau-Brunswick	Moyenne en mm de 1976 à 2005	Moyenne en mm de 2021 à 2050	Augmentation annuelle en mm	Augmentation annuelle en %	Spring mm change (1976 – 2005 mean)	Hiver changement en mm (moyenne de 1976 à 2005)
Région d'Edmundston	1021	1089	68	7 %	247 (228)	257 (232)
Région de Campbellton	1070	1142	72	7 %	260 (242)	277 (250)
Région de Dalhousie	991	1059	69	7 %	238 (222)	257 (231)
Région de Bathurst	1026	1097	71	7 %	265 (247)	285 (258)
Région de Caraquet	1028	1099	74	7 %	259 (241)	292 (263)
Région de Miramichi	1052	1124	72	7 %	276 (258)	293 (265)
Moncton	1117	1188	71	6 %	300 (280)	327 (300)
Région de Sackville	1131	1198	67	6 %	298 (276)	329 (303)
Région de Sussex	1163	1236	73	6 %	301 (281)	345 (317)
Région d'Oromocto	1103	1174	71	6 %	284 (264)	314 (288)
Fredericton	1111	1182	71	6 %	284 (265)	311 (285)
Région de Minto	1097	1168	73	6 %	283 (264)	315 (288)
Région de Woodstock	1112	1185	73	7 %	280 (261)	300 (273)
Région de Grand-Sault	1048	1118	70	7 %	250 (232)	271 (246)
Région de St. Stephen	1151	1218	67	6 %	300 (281)	326 (302)
Région de Saint John	1243	1319	76	6 %	322 (301)	372 (344)

Source : Moyennes pour les scénarios de fortes et de faibles émissions établies par le CCNB à partir des données de l'Atlas climatique du Canada.

Enfin, le tableau 9 montre les taux de précipitation moyens pour les 30 prochaines années, comparés aux taux de précipitation annuels moyens de 1976 à 2005. L'augmentation annuelle se situe entre 6 et 7 % à moyen terme, mais, d'après la fluctuation saisonnière des précipitations, elle serait de 7 à 9 % au printemps et de 8 à 11 % en hiver, et des quantités plus importantes sont attendues dans les collectivités nordiques.

### 3.5. Populations vulnérables au Nouveau-Brunswick

Le tableau 2, vu précédemment, présentait les catégories de vulnérabilité des populations selon un angle global, et le tableau suivant donne un aperçu des populations vulnérables qui risquent d'être touchées de façon disproportionnée par les changements climatiques au Nouveau-Brunswick.

**Tableau 10 : Catégories de populations du Nouveau-Brunswick vulnérables aux effets des changements climatiques sur la santé dans un contexte urbain ou rural**

Facteur de vulnérabilité	Population	Contexte
Facteurs démographiques :	Proportion d'enfants Proportion de femmes Proportion de personnes âgées Densité de population	Urbain/rural Urbain/rural Rural Urbain
État de santé :	Populations sous-alimentées Populations souffrant de maladies infectieuses	Urbain/rural Urbain Urbain/rural

Facteur de vulnérabilité	Population	Contexte
	Populations souffrant de maladies chroniques Populations souffrant de handicaps mentaux ou physiques	Urbain/rural
Culture ou condition de vie :	Pauvreté Agriculteurs de subsistance Pêcheurs Populations déplacées Minorités ethniques Communautés indigènes	Urbain/rural Rural Rural Rural (côtier) Urbain Rural
<i>Condition de vie</i>	<i>Risque climatique ou ressource</i>	<i>Contexte</i>
Accès limité à des ressources ou services adéquats :	Zones à risque d'inondation (formalisées ou non) Zones côtières à risque de tempêtes et d'ouragans Zones de stress hydrique Zones d'insécurité alimentaire	Rural Urbain/rural Urbain/rural Rural
Accès limité à des services adéquats :	Soins de santé Eau potable Logement (question des sans-abri) Emploi	Urbain/rural Rural Urbain Urbain/rural
Conditions sociopolitiques :	Stabilité politique Existence de situations d'urgence complexes (par exemple, inondations)	Urbain/rural Urbain/rural

### 3.6. Synthèse des changements climatiques, de la situation sanitaire et du contexte néo-brunswickois

Cette partie a montré que la menace posée par les changements climatiques est très réelle, qu'elle est susceptible d'avoir des effets importants sur la santé de la population et les systèmes de santé, et que le Nouveau-Brunswick n'est pas à l'abri de ces effets. Un domaine de recherche scientifique en constante évolution établit des méthodologies pour mettre à l'épreuve les relations causales et associatives des effets, ce qui permet de disposer d'une base de données probantes liant les changements climatiques à une myriade d'effets sur la santé humaine à l'échelle mondiale. Il est certes difficile de prouver avec certitude l'existence de liens de causalité directs entre les changements climatiques et les effets sur la santé humaine, mais, d'après le principe de précaution, même en l'absence d'une certitude absolue, des mesures doivent être prises pour réduire les éventuelles conséquences négatives (61). Dans cette lignée, ce projet se veut le moyen de comprendre comment les changements climatiques influenceront nos collectivités locales – tant urbaines que rurales, côtières et intérieures – du point de vue de la santé et quelle intervention pourrait être planifiée pour en atténuer les effets.

Le 4 octobre 2019, l'Association canadienne de santé publique (ACSP) a publié son énoncé de politiques et positions sur les changements climatiques et la santé humaine (62). L'ACSP a demandé que des mesures soient prises pour intégrer la démarche de « santé dans toutes les politiques », en définissant les avantages conjoints pour la santé associés aux options stratégiques relatives aux changements climatiques, et en intégrant des évaluations de l'impact sur l'équité en matière de santé dans les décisions stratégiques en cours. De plus, afin de protéger la santé des Canadiens, l'organisation recommande de mener des évaluations des incidences locales et régionales des changements climatiques, d'élaborer des plans d'adaptation, d'entreprendre la planification et de donner de la formation sur les interventions d'urgence, de préparer des évaluations de l'impact

sur l'équité en matière de santé, d'élaborer et de mettre en œuvre des pratiques durables, enfin de favoriser l'échange d'informations sur les pratiques exemplaires entre les provinces, les territoires, les municipalités et les peuples autochtones (62).

Dans le cadre de sa réponse, la province du Nouveau-Brunswick élabore une boîte à outils d'évaluation de la vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux changements climatiques, qui, utilisée dans toute la province, peut ensuite conduire à des changements de politique et à l'élaboration de programmes pour aider à atténuer les effets les plus immédiats sur la santé et à s'y adapter.

## **4.0. ANALYSE DOCUMENTAIRE DES ÉVALUATIONS DE LA VULNÉRABILITÉ EN MATIÈRE DE SANTÉ ET DE L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

### **4.1. Introduction**

Des évaluations de vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux changements climatiques (EVSACC) sont menées dans le monde entier pour aider à informer les praticiens de la santé publique sur les risques, les effets et les vulnérabilités associés aux changements climatiques. Ces évaluations aident également les décideurs à trouver des possibilités de mise en place ou d'amélioration des mesures d'adaptation sanitaires aux changements climatiques (36). Cette partie du rapport donne un aperçu de la méthodologie utilisée pour évaluer les EVSACC ailleurs et décrit ensuite les principales approches d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation pertinentes pour le projet actuel. Ces approches d'adaptation ont été utilisées par diverses administrations au Canada, aux États-Unis et ailleurs dans le monde, ce qui permet une comparaison avec le contexte du Nouveau-Brunswick, surtout en ce qui concerne les milieux urbains et ruraux.

### **4.2. Méthodologie**

Un examen de la documentation sur les changements climatiques et leurs effets sur la santé et les évaluations de la vulnérabilité a été réalisé de janvier à septembre 2019. Plus précisément, l'examen a porté sur les outils et les cadres publiés de 2000 à aujourd'hui et a intégré les approches d'exécution des évaluations de la vulnérabilité aux changements climatiques, des évaluations de la vulnérabilité en matière de santé et, plus particulièrement, des évaluations de la vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux changements climatiques. Des études de cas et des publications scientifiques évaluées par des pairs, telles que *The Lancet* et *l'International Journal of Environment and Public Health*, ont aussi été incluses, mais la plupart des données utilisées provenaient de divers rapports techniques gouvernementaux. D'autres documents issus de la littérature grise ont également été examinés, dont divers rapports d'évaluation provinciaux, régionaux et communautaires sur le sujet. Une analyse de la documentation en ligne et des sources de données relatives à la santé a permis de trouver six exemples de cadres nationaux et internationaux sur l'évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques et quatre cadres qui ont utilisé le prisme de la santé pour évaluer la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques. De plus, un examen de la situation dans les diverses administrations a permis de repérer plus de 22 EVSACC dans le cadre desquelles les approches mentionnées ont été utilisées.

### **4.3. Cadres d'évaluation de la vulnérabilité en matière de santé et de l'adaptation aux changements climatiques**

L'examen a permis de répertorier un large éventail d'outils d'évaluation de la vulnérabilité, dont certains étaient propres aux effets des changements climatiques et d'autres, à la santé. Seul un nombre limité d'outils combinant les deux critères (vulnérabilité en matière de santé liée aux effets des changements climatiques) a été trouvé. Une analyse de la documentation a révélé les principaux cadres qui ont été utilisés dans diverses évaluations de la vulnérabilité et de l'adaptation au Canada, aux États-Unis et ailleurs dans le monde. La partie qui suit met en évidence les principaux cadres d'évaluation de la vulnérabilité qui ont été jugés applicables à la présente étude.

#### 4.3.1. Cadres d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques

Le GIEC a présenté plusieurs cadres permettant d'évaluer les changements climatiques locaux, notamment : 1) des approches fondées sur l'effet qui reposent sur des scénarios climatiques; 2) des approches fondées sur l'adaptation qui mettent l'accent sur la capacité des collectivités et des systèmes naturels à réagir efficacement au stress; 3) des approches fondées sur la vulnérabilité et centrées sur les facteurs qui déterminent la vulnérabilité des individus et des groupes aux préjudices; 4) des approches intégrées qui comprennent la modélisation et d'autres procédures pour étudier les changements climatiques dans les différents secteurs et 5) des échelles et des approches de gestion des risques qui sont directement axées sur la prise de décision (63). La plupart de ces modèles ont été conçus principalement pour les secteurs environnementaux et économiques et ne tiennent pas nécessairement compte des effets sur la santé ou le système social (64). Malgré cette restriction, il est important d'examiner ces approches, car c'est sur elles que reposent la plupart des évaluations de la vulnérabilité aux changements climatiques qui ont été élaborées jusqu'à présent. Dans le tableau 10, sont présentés quelques bons exemples de processus mis au point, dont nous pouvons extraire des orientations et des éléments à prendre en considération qui seront utiles pour créer une approche d'évaluation de la vulnérabilité à l'aide du prisme de la santé dans le contexte néo-brunswickois.

**Tableau 11 : Exemples de cadres d'évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques**

Cadre	Focus	Étapes impliquées	Pertinence pour EVSACC
Se préparer au changement climatique - un guide pour les gouvernements locaux, régionaux et nationaux <sup>8</sup> (2007)	Cadre au niveau communautaire/régional  Outil basé aux États-Unis, facilement adaptable au contexte canadien  Centré sur l'humain	1. Étendue des impacts du changement climatique sur les principaux secteurs du domaine  2. Obtenir un soutien pour le processus (identifier un champion, comprendre le public, plan de communication)  3. Créer une équipe de préparation au	La conception du guide est conviviale et est destinée au niveau communautaire par des experts non scientifiques  Réponds à de nombreuses questions souvent posées au niveau local

<sup>8</sup> Développé par le *Center for Science in the Earth System* en association avec *ICLEI* (Local Governments for Sustainability) (94)

Cadre	Focus	Étapes impliquées	Pertinence pour EVSACC
		<p>4. changement climatique</p> <p>4. Identifier les domaines pertinents pour le changement climatique</p> <p>5. Effectuer une évaluation de la vulnérabilité (examiner les informations sur le climat, effectuer une analyse de la sensibilité du climat, évaluer la capacité d'adaptation des systèmes)</p> <p>6. Effectuer une évaluation des risques liés au changement climatique (déterminer l'exposition au risque, la tolérance au risque, l'ordre de priorité)</p> <p>7. Planification de la préparation (établir une vision, des principes directeurs et des objectifs ; identifier les actions de préparation potentielles ; sélectionner et hiérarchiser les actions)</p> <p>8. Mettre en œuvre le plan</p> <p>9. Mesurer les progrès et mettre à jour le plan</p>	Se concentrer sur la capacité d'adaptation
Planification de l'adaptation au changement climatique : Un manuel pour les petites communautés canadiennes <sup>9</sup> (2011)	Petites communautés Cadre municipal (Canadien)	1. Démarrer (sensibiliser le public, désigner un champion, créer une équipe pluridisciplinaire, déterminer le processus d'engagement, identifier les parties prenantes, obtenir	Seul cadre permettant de cibler les "petites" communautés dans un contexte canadien.  Reconnaissance de la volonté politique comme clé de la

<sup>9</sup> Développé par l'Institut canadien des urbanistes (90)

Cadre	Focus	Étapes impliquées	Pertinence pour EVSACC
		<p>un engagement politique)</p> <p>2. Analyser comment le climat local va changer (rassembler les connaissances scientifiques, rassembler les connaissances locales, élaborer des scénarios de changement climatique)</p> <p>3. Portée des impacts potentiels (dresser l'inventaire des impacts du CC, documenter les conséquences possibles, examiner l'inventaire avec la communauté, réviser si nécessaire)</p> <p>4. Évaluer les risques et les opportunités (évaluation des risques et des opportunités, évaluation de la capacité d'adaptation, classement des risques et des opportunités par ordre de priorité)</p> <p>5. Préparer le plan d'adaptation (établir les principes, les politiques et les actions, hiérarchiser les actions, préparer l'analyse des lacunes du programme, assigner la responsabilité d'agir, rédiger le plan d'action CC)</p> <p>6. Adopter, mettre en œuvre, contrôler et réviser (obtenir l'approbation politique du plan d'action de la CC, élaborer une</p>	<p>mise en œuvre du changement</p> <p>Reconnaître que l'adaptation a des implications budgétaires</p> <p>Identification des rôles et des responsabilités en matière d'adaptation</p> <p>Se concentrer sur les approches d'adaptation de l'environnement bâti</p>

Cadre	Focus	Étapes impliquées	Pertinence pour EVSACC
		stratégie de mise en œuvre, intégrer les actions dans les politiques et les budgets communautaires, établir des indicateurs clés et des jalons, revoir)	
7 étapes pour évaluer la vulnérabilité au changement climatique de votre communauté <sup>10</sup> (2013)	Petites communautés  Cadre municipal  (Canadien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Questions : Identifiez les types de problèmes liés au climat et à la météo qui ont affecté votre communauté</li> <li>2. Lieux : Localisez les endroits où ces problèmes se sont produits ou pourraient se produire dans votre communauté ;</li> <li>3. Infrastructure : Évaluez quelles sont les infrastructures qui ont été ou seront touchées</li> <li>4. La société : Identifier les résidents qui ont été ou seront les plus touchés ainsi que ceux qui peuvent apporter une aide dans la communauté</li> <li>5. Économie : Évaluer quels secteurs économiques ont été ou seront les plus touchés par les problèmes</li> <li>6. Environnement : Identifier comment l'environnement naturel a été ou sera affecté ; et</li> <li>7. Options : Déterminer les meilleurs moyens de traiter les problèmes identifiés</li> </ol>	L'une des seules approches ascendantes qui comprennent des fiches de travail détaillées sur chaque étape et qui peuvent être facilement mises en œuvre par des groupes locaux  Études de cas du Canada atlantique

<sup>10</sup> Développé par Ressources naturelles Canada et le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador (92)



Cadre	Focus	Étapes impliquées	Pertinence pour EVSACC
Le cadre indien pour l'évaluation de la vulnérabilité au changement climatique <sup>11</sup> (2014)	Cadre des zones rurales  (Inde)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Définir l'objectif de l'évaluation de la vulnérabilité</li> <li>2. Planification de l'évaluation de la vulnérabilité (accent sur le contexte local (comparer les niveaux urbains ou étatiques au contexte rural))</li> <li>3. Évaluer la vulnérabilité actuelle (comparer les niveaux urbains/étatiques au contexte rural)</li> <li>4. Évaluer la vulnérabilité future (de l'état au milieu rural)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilise des approches à la fois descendantes (données au niveau de l'État) et ascendantes (utilisation d'informations communautaires)</li> <li>- Analyse d'une multitude de modèles utilisant des approches <i>top-down</i> et <i>bottom-up</i> qui peuvent être utilisées à titre de comparaison pour développer l'approche du NB.</li> <li>- Identification de plusieurs outils pour la collecte d'informations en utilisant une approche ascendante.</li> <li>- Comparaisons rurales avec les données au niveau des États.</li> </ul>
Cadre pour l'évaluation de la vulnérabilité des bassins versants <sup>12</sup> (2015)  <i>Ce cadre s'inspire d'un examen de la documentation sur les cadres d'adaptation aux changements climatiques, d'évaluation des risques et d'évaluation de la vulnérabilité dans divers secteurs (p.</i>	Bassin versant et écosystème (Canadien)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lancer le processus (définir le contexte, sensibiliser, faire appel à des experts, mettre au point un système d'enregistrement)</li> <li>2. Accroître les connaissances, collecter des données (rassembler des données historiques, élaborer des bases de référence et des indicateurs, obtenir</li> </ol>	<p>Combine des approches à la fois descendantes et ascendantes <sup>13</sup></p> <p>Utilise une approche de "gestion adaptative" qui permet aux décideurs de gérer dans un contexte d'incertitude (c'est-à-dire d'apprendre par la pratique)</p> <p>Peut être autonome ou avoir des aspects intégrés dans les</p>

<sup>11</sup> Développé par le Ministère de l'Environnement, des Forêts et du Changement Climatique, Gouvernement de l'Inde (7)

<sup>12</sup> Élaboré par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (89)

<sup>13</sup> Les approches descendantes commencent par le changement climatique et ses impacts et se concentrent sur les chiffres - elles se concentrent souvent sur la création de modèles de simulation pour prévoir les impacts futurs. Cette approche est utile pour les effets biophysiques du changement climatique qui peuvent être facilement quantifiés. (7) Les approches ascendantes commencent par l'analyse des personnes touchées (populations vulnérables) et travaillent à rebours pour déterminer les causes et élaborer des stratégies pour faire face aux impacts.

Cadre	Focus	Étapes impliquées	Pertinence pour EVSACC
<p><i>ex., bassins hydrographiques, régions, municipalités et collectivités, gouvernements provinciaux et fédéraux, ressources naturelles), ainsi que d'une enquête auprès des administrations sur les cadres de mise en œuvre de l'adaptation en cours d'élaboration ou d'utilisation au Canada.</i></p>		<p>des projections climatiques futures, dresser un inventaire des incidences du changement climatique)</p> <p>3. Évaluer la vulnérabilité actuelle (déterminer le degré de sensibilité du contexte, déterminer la capacité d'adaptation pour faire face aux impacts historiques et actuels du changement climatique, évaluer la vulnérabilité, examiner les résultats et communiquer les conclusions)</p> <p>4. Évaluer les risques futurs (effectuer une analyse des risques, procéder à une évaluation des risques, communiquer les résultats)</p> <p>5. Générer des solutions d'adaptation (établir des buts et des objectifs, identifier les options d'adaptation, évaluer les options, examiner et communiquer les résultats)</p> <p>6. Mettre en œuvre des solutions d'adaptation</p> <p>7. Suivi et examen</p>	<p>politiques, procédures ou fonctions de gestion existantes</p> <p>Le processus est itératif et conçu pour être flexible dans sa mise en œuvre</p> <p>Approche très technique (nécessite une expertise importante)</p>
<p>Lignes directrices sur l'adaptation au climat pour les communautés du Nouveau-Brunswick<sup>14</sup> (2018)</p>	<p>Les municipalités du Nouveau-Brunswick</p>	<p>1. Établir la portée et organiser - entreprendre un inventaire initial de ce qui a été fait au niveau local ; identifier les parties</p>	<p>Données et scénarios spécifiques au Nouveau-Brunswick</p> <p>Présente des solutions</p>

<sup>14</sup> Élaboré par le Secrétariat du changement climatique, Gouvernement du Nouveau-Brunswick (91)

Cadre	Focus	Étapes impliquées	Pertinence pour EVSACC
		<p>prenantes et les champions ; plan de sensibilisation et d'éducation</p> <p>2. Les changements climatiques au NB - conditions climatiques historiques et prévues pour la province, y compris les types de dangers et d'impacts prévus</p> <p>3. Évaluer la vulnérabilité - comprendre les menaces climatiques et les impacts potentiels au niveau local ; identifier les zones vulnérables de la communauté (économiques, environnementales, infrastructurelles et sociales)</p> <p>4. Identifier les priorités, les options et les actions d'adaptation - classer les impacts par ordre de priorité ; identifier les options d'adaptation pour ces priorités ; créer un plan d'action basé sur ces options</p> <p>5. Élaborer un plan d'adaptation</p>	<p>d'adaptation à la vulnérabilité générale faites au Nouveau-Brunswick</p> <p>Cadre adapté aux communautés du NB (urbain/rural, grand/petit, français/anglais, etc.)</p>

Bien que les cadres d'évaluation ci-dessus soient clairement axés sur une approche généralisée de la vulnérabilité et de l'adaptation au changement climatique, chacun d'entre eux fournit des leçons clés pour l'élaboration d'une approche axée sur la santé pour l'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation dans le contexte du Nouveau-Brunswick.

Quatre points essentiels ressortent de ces approches d'évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques dans des domaines autres que la santé. Premièrement, une combinaison d'approches descendante et ascendante est souhaitable pour combler les lacunes en matière de données, en particulier dans le contexte rural. Deuxièmement, l'adhésion politique est nécessaire pour entreprendre le processus et mettre en œuvre les recommandations.

Troisièmement, la reconnaissance des implications budgétaires de l'adaptation doit être mise en balance avec le coût potentiel des scénarios futurs où aucune action n'est entreprise. La mesure de la capacité d'adaptation est essentielle pour déterminer la résilience de la communauté. Quatrièmement, un large éventail de parties prenantes (mesures d'urgence, infrastructures, planification, etc.) doit être inclus avec la santé pour déterminer les meilleures réponses d'adaptation aux vulnérabilités sanitaires. Enfin, il est reconnu que nombre de ces cadres de vulnérabilité au changement climatique offrent une multitude d'options d'outils pour la collecte de données, l'engagement communautaire et les processus au sein de leurs approches.

#### **4.3.2. Cadres d'EVACC appliquant le prisme de la santé**

L'analyse de la documentation a révélé quatre cadres qui ont été spécifiquement élaborés pour évaluer la vulnérabilité en matière de santé aux effets des changements climatiques. Le premier était l'Évaluation de l'impact sanitaire de l'Organisation mondiale de la Santé, le deuxième, le cadre « Building Resilience Against Climate Effects (BRACE) » des États-Unis, le troisième et dernier est le cadre élaboré par Santé Canada expressément axé sur les EVSACC. Chacun de ces modèles est examiné ci-dessous et résumé dans le tableau 12.

##### **4.3.2.1. Évaluation de l'impact sanitaire de l'Organisation mondiale de la Santé**

En réponse aux premières conclusions du GIEC, l'OMS, de concert avec l'Organisation météorologique mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'environnement, a créé en 1995 un groupe de travail chargé d'évaluer les risques pour la santé liés aux changements climatiques, ce qui a ouvert la voie à deux décennies de nouvelles évaluations de la vulnérabilité en matière de santé aux changements climatiques (65). Ces évaluations sont préparées à l'aide de diverses méthodologies, qu'elles soient étatiques ou communautaires. Elles peuvent être propres à un effet (c'est-à-dire se concentrer sur l'effet d'îlots de chaleur urbains) ou générales, et tenir compte d'une série d'effets et de leurs répercussions sur la santé. Les approches utilisées peuvent faire appel à des données qualitatives et quantitatives en fonction du niveau et du type de données et des connaissances existantes.

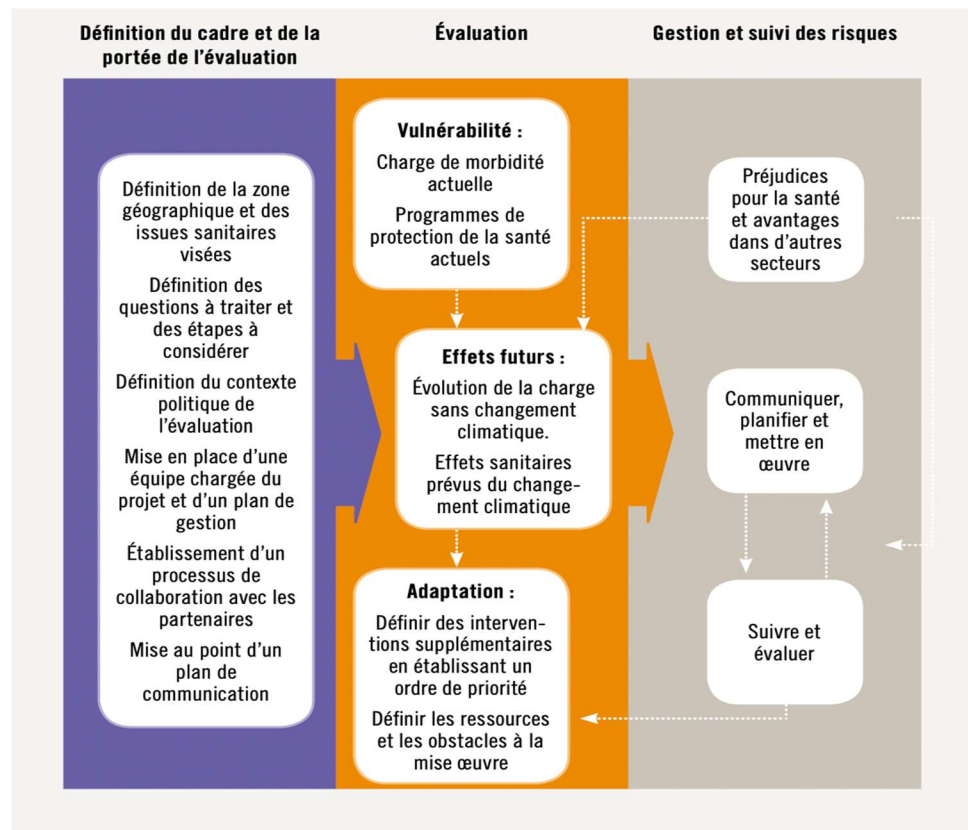
L'OMS (3), qui fait écho aux modèles mentionnés dans la section précédente, établit cinq étapes clés dans son cadre d'évaluation de l'impact sanitaire :

- 1. Définition du cadre et de la portée de l'évaluation** – cette étape comprend la détermination de la communauté d'étude, l'établissement du contexte politique, la sélection de l'équipe de projet, la détermination des parties prenantes et l'élaboration d'un plan de communication.
- 2. Évaluation des vulnérabilités de la population** – les activités comprennent l'établissement d'une base de référence de la santé (physique et mentale) de la population, la détermination des populations vulnérables et le recensement des risques climatiques existants qui ont des conséquences sur la santé, la description de la capacité des secteurs de la santé et autres à faire face aux risques, le tout, en tenant compte des déterminants sociaux et écologiques de la santé.

3. **Évaluation des effets futurs du climat** – l'équipe de projet utiliserait ensuite des projections scientifiques pour évaluer les risques climatiques au moyen de projections à court, moyen et long terme; elle estimerait comment les risques de résultats sur la santé liés au climat pourraient évoluer au cours des prochaines décennies indépendamment des changements climatiques; elle estimerait la charge supplémentaire en tenant compte des changements climatiques et elle évaluerait les charges sanitaires futures possibles se rapportant aux effets du climat (sur la santé physique et mentale).
4. **Évaluation des possibilités d'adaptation** – cette étape comprend l'énumération des programmes et des possibilités qui agissent sur la résilience et les vulnérabilités en matière de santé quant au climat, des mesures à court terme liées à la planification des mesures d'urgence, des collaborations à long terme avec divers secteurs ou sphères (utilisation des terres, politique, secteur alimentaire, etc.)
5. **Gestion et suivi des risques** – cette étape est réalisée au moyen d'un processus itératif, y compris une évaluation des préjudices pour la santé cernée dans d'autres secteurs et une réévaluation constante des nouveaux risques pour la santé.

Il convient de noter que, à l'instar d'autres approches d'évaluation de la vulnérabilité, les étapes, qui sont présentées sous forme linéaire (voir la figure 10), font partie d'un processus itératif qui tient compte des changements climatiques continus et des changements dans la vulnérabilité qui se produiront au fil du temps (3).

**Figure 10 : Cadre d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation de l'OMS (2013) (3)**

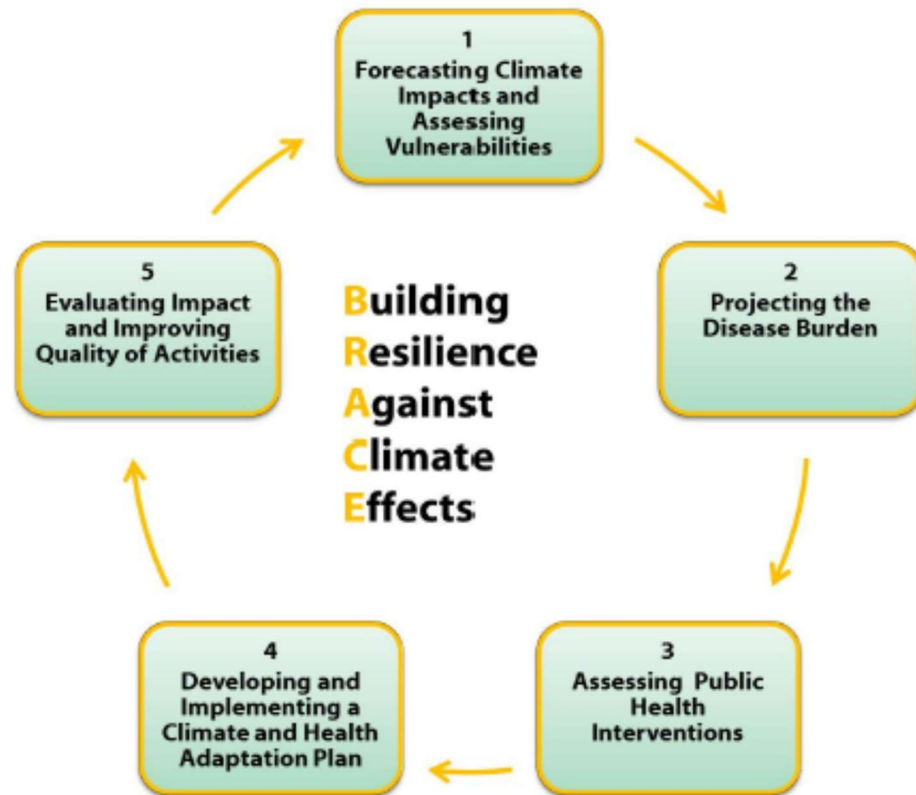


Première approche élaborée pour évaluer la vulnérabilité en matière de santé aux changements climatiques, le processus de l'OMS est représentatif des approches plus générales d'évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques. Le cadre de l'OMS porte principalement sur les considérations liées aux maladies, à la protection de la santé et aux interventions et a été utilisé par de nombreux pays et États, dont le Canada (66), la République de Malte (67), le Népal (68) et l'Australie (69). Ce cadre a été élaboré aux fins d'évaluation générale des enjeux et des programmes offerts, souvent à l'échelle nationale. Un processus créé en 2010 aux fins d'évaluation et de gestion des changements dans le risque de transmission de maladies infectieuses causé par les changements climatiques dans les États membres de l'Union européenne est un exemple de la façon dont il a été utilisé (70). La portée du guide élaboré à partir de ce processus est axée sur les maladies transmissibles selon le cadre de l'OMS, et complétée par les pratiques exemplaires d'évaluations de la vulnérabilité en matière de santé d'autres pays européens ainsi que de l'Australie, du Canada, de la Nouvelle-Zélande et des États-Unis. Le guide vise à fournir une orientation sur la façon d'organiser, de structurer et de gérer une évaluation nationale de la vulnérabilité et de l'adaptation aux effets.

#### **4.3.2.2. Cadre « Building Resilience Against Climate Effects (BRACE) » des États-Unis**

Afin de renforcer la capacité d'adaptation aux changements climatiques dans le milieu de la santé publique, le Centre pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC) des États-Unis a conçu un cadre exhaustif d'élaboration de plans locaux d'adaptation aux changements climatiques utilisant le prisme de la santé (71). Le cadre « Building Resilience Against Climate Effects (BRACE) » constitue une approche itérative de gestion des effets des changements climatiques sur la santé. Ce cadre est fondé sur le concept de gestion adaptative, celui-ci désigne un procédé itératif et axé sur l'apprentissage d'aborder la conception, la mise en œuvre et l'évaluation des interventions menées dans des systèmes complexes et en évolution (71). Selon le modèle BRACE, il est reconnu que les effets des changements climatiques sur la santé publique sont complexes, qu'ils touchent de nombreux systèmes et qu'ils sont encore mal compris. Ce modèle repose sur la modélisation, qui est employée pour prévoir les effets des changements climatiques sur la santé, exécuter des réévaluations itératives régulières des risques et intégrer de nouvelles connaissances liées aux effets et aux interventions. Il exige par ailleurs une évaluation de la vulnérabilité et une évaluation, fondée sur des données probantes, des options d'intervention potentielles. Le modèle BRACE mesure l'exposition aux risques par rapport à la sensibilité de la population à ces risques dans le but de déterminer les effets potentiels. Ces effets potentiels sont mesurés par rapport à la capacité d'adaptation de la population, dans le but de déterminer la vulnérabilité de la population (30).

Figure 11 : Cadre Building Resilience Against Climate Effects (BRACE) (2014) (30) \*



Les cinq étapes, qui sont indiquées à la figure 11, sont résumées ci-dessous :

- I. **Prévoir les effets du climat et évaluer les vulnérabilités** – C'est à cette étape que sont définis la région géographique sur laquelle porte l'étude, la période visée (pour tenir compte des changements futurs) et les résultats potentiels sur la santé qui sont escomptés. L'objectif de cette étape est de créer un profil de l'évolution du climat, des effets probables sur la santé et des populations et des systèmes les plus vulnérables à ces changements. Pour ce faire, les actions suivantes sont posées :
  - a) déterminer les résultats sur la santé liée au climat (au moyen des sources de données sur la variabilité et les changements météorologiques et climatiques);
  - b) repérer les populations vulnérables (les principaux concepts étant l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation).
  
- II. **Réaliser des projections sur le fardeau de la maladie** – Cette étape consiste en l'examen, au moyen d'une combinaison de méthodes qualitatives et de méthodes quantitatives, de l'évolution du fardeau de la maladie. Pour ce faire, les actions suivantes sont posées :
  - a) répertorier les maladies sensibles au climat, les indicateurs d'exposition et de résultats, et les relations cause-effet;
  - b) déterminer les scénarios d'exposition de la population et les relations liées aux points d'interaction évalués;

- c) définir une approche pour la projection des résultats;
- d) schématiser le fardeau prévu de la maladie (et l'évolution des caractéristiques démographiques) dans le système d'information géographique.

**III. Évaluer les interventions de santé publique** – L'objectif de cette étape est de cerner les interventions qui permettent le mieux de **s'adapter** aux menaces pour la santé qui sont liées aux changements climatiques.

**IV. Élaborer et mettre en œuvre un plan d'adaptation en matière de santé aux changements climatiques** – L'objectif est ici de synthétiser l'information générée jusque-là sous forme de plan **d'adaptation** qui complète et précise les considérations en matière de santé publique et qui est aussi inclus dans la planification de l'adaptation au climat à d'autres endroits dans d'autres juridictions (71).

**V. Évaluer les effets et améliorer la qualité des activités** – La mise en œuvre du modèle BRACE est un processus itératif qui exige la surveillance, l'évaluation et la revue des domaines principaux à mesure que de nouveaux renseignements sont produits ou que les prévisions climatiques évoluent.

Le cadre BRACE a été conçu précisément pour permettre d'évaluer les programmes d'intervention en santé publique à l'échelle des comtés et des États. Il a largement été utilisé à l'échelle des États-Unis, par exemple en Géorgie (30), au Minnesota (72), en Floride (73), en Illinois (74) et dans le comté de Ramsey (Saint Paul) (75). En ce qui concerne l'approche en matière de santé publique fondée sur des données probantes, la section 3 du cadre BRACE revêt un intérêt particulier puisqu'on y évalue les interventions de santé publique normalisées (plus précisément les approches d'adaptation) envers les effets des changements climatiques. Il s'agit d'une démarche beaucoup plus poussée que celle d'autres outils d'évaluation puisqu'on fournit des commentaires et des évaluations sur les approches d'adaptation. Cette section du cadre BRACE sera essentielle pour aller de l'avant avec l'outil d'EVSACC du Nouveau-Brunswick.

#### **4.3.2.3. EVSACC de Santé Canada : Manuel pour le secteur de la santé du Canada**

Tout récemment, Santé Canada a publié son manuel pour le secteur de la santé du Canada, qui est précisément lié aux évaluations de la vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux changements climatiques (80). En grande partie inspiré de l'approche de l'OMS et de la Trousse de l'Ontario sur le changement climatique et la santé (tous deux mentionnés ci-dessus), ce manuel est destiné principalement aux autorités de la santé, et il vise l'élaboration d'EVSACC à partir de processus participatifs qui mobilisent des partenaires de plusieurs secteurs et organisations. Le manuel fournit des directives étape par étape, notamment des feuilles de travail et des gabarits axés sur les six étapes du processus, qui sont illustrées à la figure 13.



**Étape 1 : Définir le cadre et la portée de l'évaluation** – Cette étape englobe l'établissement de paramètres clairs de gestion de projet (y compris des échéanciers et des budgets), l'établissement des priorités en matière de dangers et de préoccupations liés à la santé, la sélection de l'équipe de projet et la détermination des intervenants clés, l'établissement d'un plan de travail pour le projet et l'élaboration d'un plan de communication.

**Étape 2 : Décrire les risques actuels, y compris les vulnérabilités et les capacités** – Examiner les renseignements qualitatifs et quantitatifs, évaluer les corrélations actuelles entre les modèles météorologiques et les résultats liés au climat, décrire les tendances historiques en matière de dangers climatiques d'intérêt, caractériser la vulnérabilité actuelle des individus et des collectivités, décrire et évaluer l'efficacité des politiques et des programmes pour gérer les vulnérabilités et le fardeau de la maladie actuels.

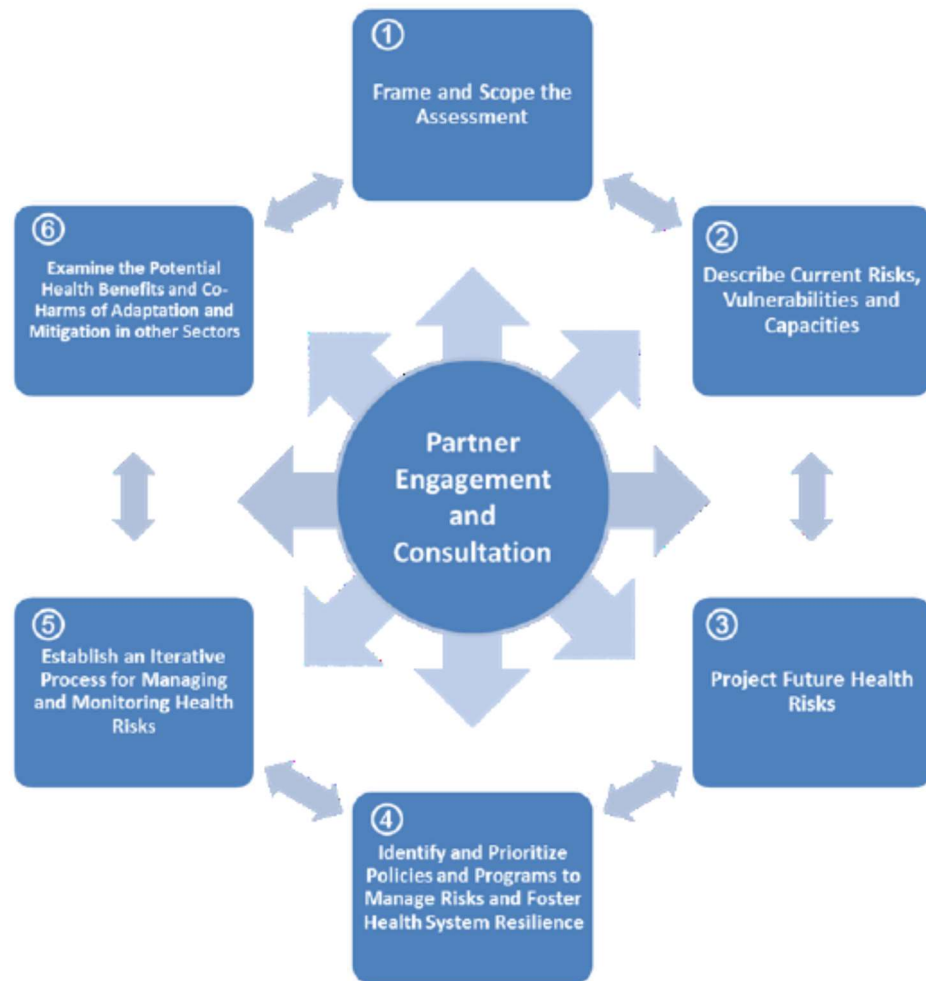
**Étape 3 : Prévoir les risques futurs pour la santé** – Examiner les renseignements qualitatifs et quantitatifs et décrire l'éventuelle évolution des risques actuels en fonction de différents modèles climatiques et d'évolution.

**Étape 4 : Répertorier et prioriser les politiques et programmes visant à augmenter la résilience climatique des systèmes de santé** – Évaluer la résilience climatique des systèmes de santé, examiner les données en s'appuyant sur les sections précédentes et les présenter aux groupes d'intervenants, dresser la liste des solutions permettant d'améliorer ou de mettre en œuvre des politiques et des programmes visant à gérer les risques liés aux changements climatiques, prioriser les solutions et cerner les besoins en ressources, évaluer les éventuels obstacles à la mise en œuvre des solutions et la manière de les surmonter, et élaborer un plan d'action en matière d'EVSACC.

**Étape 5 : Établir un processus itératif de gestion et de suivi des risques pour la santé** – Élaborer un plan de surveillance (quoi surveiller, à quelle fréquence, jalons et responsable), mettre au point des indicateurs de réussite et établir et communiquer les leçons apprises et les pratiques exemplaires.

**Étape 6 : Examiner les éventuels avantages et inconvénients conjoints des solutions d'adaptation et d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre mises en œuvre dans d'autres secteurs** – Examiner les solutions d'adaptation et d'atténuation proposées ou mises en œuvre dans d'autres secteurs, et trouver des options permettant de maximiser les synergies entre les possibilités d'adaptation et d'atténuation.

Figure 12 : Les six étapes d'une EVSACC de Santé Canada (2019) (80)\*



Bien que le cadre de Santé Canada présenté ci-dessus soit fondé sur les approches examinées précédemment, il renferme des composantes uniques. Plus précisément, ces composantes sont l'évaluation de la résilience des systèmes de santé et l'inclusion de la boucle constante de rétroaction des intervenants et des partenaires à toutes les étapes du processus itératif. Les outils appliqués dans le cadre de cette approche sont conçus pour être utilisés par des non-experts et pour être remplis de concert avec des partenaires de divers secteurs, y compris les secteurs de la santé, de l'ingénierie, de la gestion des urgences, de la planification et de la gouvernance.

#### 4.3.3. Une évaluation des cadres d'EVSACC

D'après les conclusions d'un examen des EVSACC mené en 2018 dans différents pays européens, les études utilisant l'approche de l'OMS sont efficaces pour mieux faire connaître les effets sur les populations vulnérables, renforcer la capacité à se préparer aux effets, et établir la base de connaissances nécessaire à l'adaptation aux changements climatiques dans le secteur de la santé. Dans l'ensemble, les EVSACC ont aidé les autorités sanitaires à intégrer les besoins du secteur de la santé à des initiatives de politiques plus larges, ce qui permet de prendre de

meilleures décisions quant aux réponses aux changements climatiques. Les recherches ont aussi révélé que l'approche participative employée dans les EVSACC facilite la collaboration entre les secteurs en ce qui a trait aux changements climatiques (65).

La documentation a également mis en lumière certaines des limites inhérentes aux EVSACC, notamment l'état actuel des connaissances, qui peut entraver la capacité d'évaluer l'ampleur des effets des changements climatiques sur la santé au fil du temps. Le fait de relever les lacunes dans les connaissances actuelles est essentiel et pourrait aider à orienter les recherches et les collectes de données futures (35). Parmi les autres limites du processus, citons notamment le recours à des données météorologiques historiques et la surveillance des maladies à transmission vectorielles, puisqu'il est bien reconnu qu'on ne peut plus se fier à ces données pour prévoir les événements futurs. Les données démographiques récentes peuvent aussi être une limite si l'on prévoit que des changements dans les profils démographiques découleront des changements climatiques (p. ex. migration, taux de natalité ou taux de décès). La disponibilité des données et l'exactitude des données pourraient aussi être restreintes, selon la communauté concernée. Il est possible qu'une évaluation de la vulnérabilité ne permette pas de relever les disparités potentiellement masquées au moment où les données sont agrégées ou schématisées (47).

Enfin, à l'échelle locale, il sera essentiel de mobiliser les communautés et les autorités sanitaires en tant que partenaires clés dans la prise de mesures contre les risques sanitaires liés au climat sur la base des EVSACC; ce manque d'intérêt peut être le résultat d'un financement limité et/ou d'un manque de soutien politique. Les autorités sanitaires, ainsi que les organisations des mesures d'urgence, les municipalités et les agences gouvernementales de plus haut niveau doivent être en mesure de traduire les conclusions des EVSACC en une pratique d'adaptation visant à protéger les populations vulnérables, et de le faire d'une manière qui puisse renforcer la compréhension et le soutien à tous les échelons (65).

L'analyse de la documentation a permis de trouver une vaste gamme de cadres d'évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques – certains mettaient l'accent sur les vulnérabilités liées à l'environnement, à la situation socioéconomique et à l'infrastructure. Ces cadres fournissent certaines leçons à retenir pour l'élaboration d'un modèle d'évaluation de la vulnérabilité en matière de santé au Nouveau-Brunswick. La recherche documentaire a aussi permis de trouver quatre cadres principaux d'évaluation de la vulnérabilité en matière de santé aux changements climatiques, sur lesquels la majeure partie des études d'évaluation nationales et internationales se sont fondées. Au moment d'évaluer les quatre cadres principaux d'EVSACC – l'évaluation de l'impact sanitaire de l'OMS, le cadre BRACE des CDC, le processus d'évaluation des changements climatiques et de la santé de l'Ontario et le nouveau manuel sur l'EVSACC de Santé Canada –, il s'avère utile de comparer les forces et les limites de chaque approche, comme le résume le tableau 12 ci-dessous.

**Tableau 12 : Comparaison sommaire des cadres d'EVSACC**

	<b>OMS – Évaluation de l'impact sur la santé<sup>3</sup> 2013</b>	<b>CDC – BRACE<sup>7</sup> 2014</b>	<b>Guide du EVSACC de Santé Canada<sup>72</sup> 2019</b>
<b>Les points forts du modèle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une méthode standard et éprouvée d'évaluation de la vulnérabilité sanitaire</li> <li>• Se concentrer sur la prévention et l'adaptation des interventions des programmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développé pour les interventions au niveau des États et des comtés</li> <li>• Étapes du processus détaillées avec des exemples scientifiques de calculs à l'appui (par exemple, prévision future de la charge de morbidité)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nouvel outil basé sur les dernières sciences et approches</li> <li>• Est conçu pour être mis en œuvre par les autorités sanitaires régionales</li> <li>• Modèle itératif avec des fiches de travail détaillées à remplir, spécialement conçues pour les chargés de projet non techniques</li> </ul>
<b>Limites du modèle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Très généralisé et destiné aux évaluations de niveau supérieur (national ou provincial)</li> <li>• Ne dispose pas d'outils pratiques à utiliser directement au niveau local</li> <li>• Considère les impacts et les projections en matière de santé de manière relativement isolée des autres secteurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour la présente étude, la faiblesse évidente est qu'elle se concentre sur le modèle américain/étatique de prestation de services de santé publique</li> <li>• Hautement technique dans certaines approches et nécessiterait une analyse spécifique pour être pleinement réalisée dans le contexte du NB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il s'agit d'un produit très nouveau, de sorte que peu de juridictions ont utilisé tous les outils du guide pour vérifier s'ils sont complets ou limitatifs</li> <li>• Aucun outil spécifique inclus pour se concentrer sur la santé mentale et le bien-être</li> </ul>
<b>Caractéristiques uniques du modèle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Premier modèle sur lequel la plupart des autres sont basés</li> <li>• Une approche descendante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modèle de gestion adaptative qui est itératif et reconnaît l'incertitude inhérente au processus/produit final</li> <li>• L'évaluation de la méthodologie d'intervention est essentielle (section 3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprends la prise en compte de la résilience des systèmes de santé</li> <li>• Le modèle exige un retour d'information régulier et continu avec les partenaires et les parties prenantes</li> </ul>
<b>Composantes pratiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucun n'est inclus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explications étape par étape avec des exemples de cartographie détaillés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplir des modèles et des feuilles de travail à chaque étape du processus</li> <li>• Les auteurs du guide sont des promoteurs de projets et</li> </ul>

	<b>OMS – Évaluation de l'impact sur la santé<sup>3</sup> 2013</b>	<b>CDC – BRACE<sup>7</sup> 2014</b>	<b>Guide du EVSACC de Santé Canada<sup>72</sup> 2019</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>L'examen des approches d'intervention sera utile pour identifier et classer par ordre de priorité les options pour les études de cas du NB</li> </ul>	peuvent fournir une aide supplémentaire si nécessaire
<b>Autres commentaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ce processus est éprouvé au niveau supérieur (c'est-à-dire national ou même provincial), mais il n'est pas directement applicable au niveau local ou municipal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ce processus a également été testé dans l'ensemble des États-Unis.</li> <li>Certains aspects de ce cadre seront utilisés pour éclairer les options d'intervention identifiées dans les études de cas du NB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La nature itérative du processus recommandé se prête à une certaine souplesse dans la mise en œuvre</li> </ul>
<b>Enseignements tirés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les données sont plus facilement accessibles à des niveaux d'agrégation plus élevés (niveau national ou État/province)</li> <li>Il peut être nécessaire de faire preuve de créativité dans l'approche, en particulier dans les petites communautés où les données sont limitées ou peu fiables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le processus doit être flexible - l'utilisation d'une approche itérative permet d'apporter des changements pour tenir compte des lacunes dans les données ou des nouvelles informations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le nouveau modèle est basé sur les meilleures pratiques et les approches de l'OMS et de l'Ontario</li> </ul>

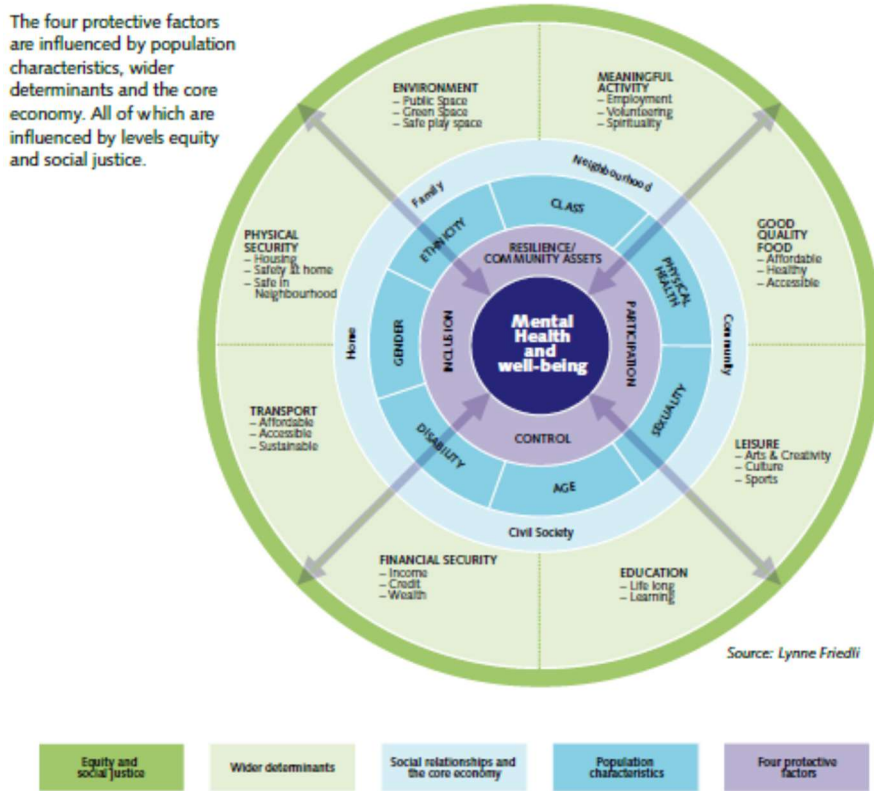
Comme susmentionné dans le présent rapport, les approches courantes en matière d'évaluation de la vulnérabilité sont soit descendantes ou ascendantes. Une approche descendante, comme celle utilisée par l'OMS, commence par l'analyse des changements climatiques et de leurs effets, et ses principaux avantages sont d'abord la relation directe de cause à effet entre les stimuli climatiques et leurs effets biophysiques et, ensuite, la capacité de projeter une certaine situation dans un avenir lointain (81). Cette approche comporte toutefois deux lacunes principales. La première est liée aux incertitudes inhérentes à tout exercice de modélisation (développement, économie et système climatique futur, et les systèmes environnementaux et humains touchés). La deuxième, ces modèles s'attardent

souvent uniquement aux composantes écologiques des collectivités ou des systèmes et ne tiennent pas nécessairement compte des effets socioéconomiques. Les approches ascendantes, quant à elles, fournissent une analyse des causes de la vulnérabilité des personnes aux dangers liés aux changements climatiques. Ces approches ont une portée limitée et sont de nature participative. Elles sont utilisées à l'échelle locale, comme dans les ménages ou les communautés rurales, et souvent dans les pays en développement (ou les communautés autochtones). L'avantage de ce type d'approche est que les résultats permettent de déterminer les groupes qui sont particulièrement vulnérables à des dangers précis liés aux changements climatiques; cependant, l'inconvénient, c'est que les résultats sont très axés sur un lieu en particulier, et qu'il est difficile de prévoir la vulnérabilité future en se fondant sur cette approche (81). Étant donné la taille de la population du Nouveau-Brunswick et la superficie géographique de la province, il est possible qu'une approche combinée soit la meilleure façon de procéder à une EVSACC. Un peu comme ce fut le cas dans l'exemple de l'Inde (7), les données descendantes recueillies sur les projections de la vulnérabilité à l'échelle des États (ou des provinces) peuvent être comparées aux données recueillies sur le terrain par les collectivités locales au moyen d'une approche ascendante. L'utilisation de cette méthodologie permet d'établir un point de référence uniforme pour les collectivités, tout en reconnaissant que les collectivités du Nouveau-Brunswick, en particulier les collectivités rurales, ne disposeront pas de la même quantité de données mesurables.

#### **4.3.4. Considérations liées à la santé mentale et au bien-être social**

Comme mentionné précédemment dans le rapport, la santé mentale et le bien-être humain sont indirectement touchés par les effets des changements climatiques, et ce, de nombreuses façons. Toutefois, il a été reconnu dans la documentation examinée que la santé mentale est rarement prise en compte dans les cadres sur les études d'évaluation (34), (17), (82), (36). La documentation propose d'ajouter une composante supplémentaire aux processus plus vastes d'EVSACC afin d'y intégrer les considérations liées au bien-être mental (83). Des cadres d'évaluation des effets sur le bien-être mental (EEBM) ont été établis, dont un par le « Mental Wellbeing Impact Assessment Collaborative » en Angleterre (84). Ce processus utilise des données probantes pour déterminer les effets sur la santé mentale et comprend une EEBM exhaustive (criblage, définition de la portée, évaluation et formulation de recommandations). Voici certaines données probantes utilisées dans le cadre de cette approche : les facteurs de protection fondamentaux de l'EEBM (contrôle, résilience, actifs de la collectivité, participation et inclusion); les caractéristiques de la population (p. ex. âge, classe, ethnicité); les relations sociales et le noyau de l'économie (amis, famille, voisins et société civile); les déterminants plus larges (p. ex. sécurité financière, environnement, transport, éducation) et les valeurs fondamentales (équité et justice sociale) (84). Une illustration plus détaillée est fournie à la figure 14 ci-dessous.

**Figure 12 : Un modèle dynamique de bien-être mental pour évaluer les effets sur le bien-être mental (84, p. 16) \***



Fait important pour la recherche actuelle, « la mesure dans laquelle les personnes et les collectivités ont l’emprise sur leur vie influe grandement sur leur santé mentale et leur santé globale » [traduction libre] (84). Ce processus pourrait être adapté à une EVSACC néo-brunswickoise, de manière à y inclure des considérations qui vont au-delà de ce qui est pris en compte dans les approches existantes. Les projets pilotes pourraient, par exemple, inclure une évaluation visant à déterminer si l’isolement physique et l’isolement social dans les régions rurales ou urbaines jouent un rôle important dans la détermination de la vulnérabilité.

#### 4.4. Résumé de la documentation

L’examen de la documentation a révélé qu’il existe un ensemble général de principes et de procédures à suivre dans le cadre de tout type d’évaluation de la vulnérabilité en matière de santé aux changements climatiques. À l’aide d’une approche de santé publique fondée sur des données probantes, des EVSACC ont été menées à l’échelle nationale, provinciale, régionale et locale au Canada et dans le monde entier. Le fait de mener des EVSACC à petite échelle, comme dans une collectivité rurale du Nouveau-Brunswick, rendra difficile de déterminer les indicateurs de l’état de santé d’une population précise ainsi que d’établir des projections relatives aux changements climatiques pour les petites régions géographiques. Cependant, des conseils reçus de partenaires qui ne sont pas du secteur de la santé relativement à des méthodes de collecte de données et de renseignements dans le contexte de collectivités rurales ou de petite taille aideront à atténuer certaines de ces difficultés ainsi qu’à fournir une évaluation plus solide grâce à la combinaison d’approches descendantes et ascendantes d’évaluation de la vulnérabilité en

matière de santé aux changements climatiques au Nouveau-Brunswick. Cet examen fournit à l'équipe de projet une base d'information à partir de laquelle amorcer l'élaboration d'un modèle propre au Nouveau-Brunswick. Au fur et à mesure de l'avancement du projet, on prévoit que les outils et les approches employés par les collectivités, les municipalités, les régions et les États continueront d'orienter l'élaboration de la trousse d'outils.

## **5.0. RECOMMANDATIONS SUR L'ÉLABORATION D'UN CADRE D'ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ EN MATIÈRE DE SANTÉ ET DE L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES PROPRE AU NOUVEAU-BRUNSWICK**

Dans le présent rapport, nous avons examiné les causes des changements climatiques, les tendances en matière de santé et les effets des changements climatiques qui sont précisément liés à la santé. Nous avons ensuite abordé les effets des changements climatiques sur la santé dans le contexte néo-brunswickois. Il en est ressorti une confirmation de la nécessité de mener une évaluation de la vulnérabilité en matière de santé et d'adaptation aux changements climatiques au moyen d'une approche propre au Nouveau-Brunswick qui tient compte des populations rurales et des populations urbaines. Une gamme de cadres d'évaluation ont été examinés et quatre cadres en particulier qui appliquaient le prisme de la santé, ont été retenus en fonction de leur transférabilité et de leur aspect pratique dans le contexte du Nouveau-Brunswick. À la lumière de cette information, les recommandations suivantes sont présentées pour faire avancer le projet actuel :

**Recommandation 1 :** Utiliser le guide de Santé Canada sur l'EVSACC comme point de départ pour l'élaboration du modèle du Nouveau-Brunswick. Le modèle devrait également tenir compte des caractéristiques uniques de la Trousse de l'Ontario sur le changement climatique et la santé, car les outils qu'elle contient ont été mis au point et testés dans un contexte canadien et ont été utilisés tant dans des milieux ruraux que dans des milieux urbains.

**Recommandation 2 :** Se servir de la section 3 du programme BRACE pour établir les indicateurs de la santé en vue d'aborder l'étude selon une approche fondée sur des données probantes.

**Recommandation 3 :** Travailler avec des experts provinciaux pour déterminer les indicateurs de changements climatiques significatifs dans le contexte du Nouveau-Brunswick, en particulier pour les collectivités choisies pour le projet pilote.

**Recommandation 4 :** Chercher des exemples (p. ex. Québec, Santé Canada) d'indicateurs de vulnérabilité et élaborer des indicateurs de vulnérabilité adaptés au contexte du Nouveau-Brunswick.

**Recommandation 5 :** Élaborer des indicateurs permettant de distinguer le contexte urbain du contexte rural.

**Recommandation 6 :** Travailler avec des experts provinciaux et universitaires pour trouver des sources où les données sont désagrégées au plus bas niveau possible, ce qui permettra de produire des projections climatiques propres aux collectivités ou de déterminer l'état de santé des collectivités retenues pour le projet pilote tout en préservant l'intégrité des données.

**Recommandation 7 :** Tenir compte des méthodes ascendantes et descendantes de collecte de données dans l'élaboration du cadre du Nouveau-Brunswick et des outils connexes.



**Recommandation 8 :** Veiller à ce que les données recueillies reflètent les réalités locales dans le contexte du changement climatique.

**Recommandation 9 :** Développer un processus d'élaboration de stratégies de mobilisation du public et de communication, de concert avec les principales parties prenantes de divers secteurs (santé publique, gouvernements locaux, travaux publics, planification, agriculture, pêches, chambres de commerce, etc.).

**Recommandation 10 :** Établir des critères de sélection pour les communautés pilotes sur la base de la définition de la vulnérabilité, y compris les facteurs liés à l'exposition, à la sensibilité et à la capacité d'adaptation.

**Recommandation 11 :** Répérer les lacunes dans les connaissances actuelles relatives à l'EVSACC, ce qui aidera à orienter les recherches et les collectes de données futures.

## REFERENCES

1. OPPENHEIMER, M., et coll. (éd.). « Emergent Risks and Key Vulnerabilities », dans V. R. Barros, et coll., *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 IPCC*, Cambridge (Royaume-Uni) et New York (New York), Cambridge University Press, 2014, p. 1039-1099.
2. GAMBLE, J. L. et J. BALBUS. *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment* (chap. 9), dans A. Crimmins, et coll., éd., Washington, DC., US Global Climate Change Research Program, 2016.
3. EBI, K., et coll. *Protecting Health from Climate Change: Vulnerability and Adaptation Assessment*, s.l., Organisation mondiale de la Santé, 2013.
4. AGENCE DE LA SANTÉ PUBLIQUE DU CANADA. ADMINISTRATION EN CHEF DE LA SANTÉ PUBLIQUE DU CANADA. *Rapport de l'administrateur en chef de la santé publique sur l'état de la santé publique au Canada, 2014 – La santé publique dans le contexte des changements climatiques*, Ottawa, gouvernement du Canada, 2014.
5. ALLWOOD, J. M., et coll. (éd.). « Glossary », dans O. Edenhofer, et coll. *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press, 2014.
6. STATISTIQUE CANADA. *Certaines caractéristiques démographiques, Canada, provinces et territoires*, Ottawa, 2017.
7. PROJECT ON CLIMATE CHANGE ADAPTATION IN RURAL AREAS OF INDIA. *A Framework for Climate Change Vulnerability Assessments*. New Delhi : Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, India, September 2014.
8. COSTELLO, A., et coll. « Managing the Health Effects of Climate Change », s.l., *The Lancet*, 2009, vol. 373, p. 1693-1733.
9. CONSEIL DES ACADÉMIES CANADIENNES. *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), 2019.
10. GOUVERNEMENT DU CANADA. *Quel est l'état de santé des Canadiens?* (en ligne), Infobase de la santé publique du gouvernement du Canada, (consulté le 17 octobre 2019). Sur Internet : <https://sante-infobase.canada.ca/labo-de-donnees/blogue-sante-des-canadiens-interactif.html>
11. HOWARD, C. et P. HUSTON. « Les effets du changement climatique sur la santé : Découvrez les risques et faites partie de la solution », *Relevé des maladies transmissibles au Canada*, s.l., gouvernement du Canada, vol. 45-5 (2019), p. 126-131.
12. RAMIN, B., & SVOBODA, T. 2009 Health of the homeless and climate change. 4, *Journal of Urban Health*, Vol. 86, pp. 654-664.
13. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ. 1948.
14. HANCOCK, Trevor. « Les changements globaux et la santé publique : qu'en est-il des déterminants écologiques de la santé? – Document de travail de l'Association canadienne de santé publique », s.l., *Revue canadienne de santé publique*, mai 2015.
15. GIROUX, J.-X., et coll. *Comparaison de méthodes d'agrégation spatiale de valeurs météorologiques à des fins de surveillance en santé publique*, Montréal, Institut national de santé publique du Québec, 2017.

16. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ. Protecting Health from Climate Change: Vulnerability and Adaptation Assessment, s.l., Organisation mondiale de la Santé, 2013.
17. COMEAU, L., et D. NUNES. La santé climatique pour des Néo-Brunswickois en santé : Une proposition pour diminuer la pollution et protéger la santé de la population du Nouveau-Brunswick, Fredericton, Conseil de conservation du Nouveau-Brunswick, juin 2019.
18. PACHAURI, R. K. et L. A. MEYER (éd.). IPCC, 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, Genève (Suisse), Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, s.n., 2014.
19. BUSH, E. et D. S. LEMMEN (éd.). Rapport sur le climat changeant du Canada, Ressources naturelles Canada, Ottawa, gouvernement du Canada, 2019, p. 446.
20. GIEC. AR5 Climate Change 2014: Impacts, Vulnerability and of Climate Change – a Summary for Policy Makers, Genève, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2014.
21. Climate and Health Assessment (en ligne), GlobalChange.gov – US Global Change Research Program, (consulté le 15 octobre 2019). Sur Internet : <https://health2016.globalchange.gov/climate-change-and-human-health>.
22. AUSTIN, S.E., et coll. « Public health Adaptation to Climate Change in Canadian Jurisdictions », International Journal of Environmental Research and Public Health, s.l., vol. 12-1 (2015), p. 623-651.
23. OLESON, Keith. Contrasts between Urban and Rural Climate in CCSM4 CMIP5 Climate Change Scenarios, Boulder (Colorado), AMS100 – Journals OnLine, s.n., 1er mars 2012.
24. ATLAS CLIMATIQUE DU CANADA Effet d'îlot thermique urbain (en ligne), , (consulté le 26 septembre 2019). Sur Internet : <https://atlasclimatique.ca/effet-dilot-thermique-urbain>.
25. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. SMART GROWTH NETWORK. Smart Growth and Urban Heat Islands (en ligne), (consulté le 3 septembre 2019). Sur Internet : <https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-06/documents/smartgrowthheatlands.pdf>.
26. OMS. Le saviez-vous? (en ligne), (consulté le 26 septembre 2019). Sur Internet : <https://www.who.int/globalchange/publications/didyouknow-local-authorities-FR.pdf?ua=1>.
27. BERRY, P., et coll. Vivre avec les changements climatiques au Canada : perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation, F. J. Warren et D. S. Lemmen (éd.), Ottawa, gouvernement du Canada, 2014.
28. MADRINGANO, JAIME. Heat Vulnerability in NYC - Analysis to Inform Policy, ville de New York, RAND Corporation, 2019. Événement organisé par l'Université Antioch pour la schématisation et la compréhension de la vulnérabilité à la chaleur sur le plan de la santé.
29. ZHANG, W., et coll. « Projected Changes in Maternal heat Exposure During Early Pregnancy and the Associated Congenital Heart Defect Burden in the United States », Journal of the American Heart Association.
30. MANANGAN, A. P., et coll. Building Resilience Against Climate Effects (BRACE) (en ligne), Centers for Disease Control and Prevention: Climate and Health, 2014 (consulté le 13 septembre 2019). Sur Internet : <https://www.cdc.gov/climateandhealth/BRACE.htm>
31. PORTIER, C. J., et coll. A Human Health Perspective on Climate Change. Research Triangle Park, Caroline du Nord, Environmental Health Perspectives et le National Institute of Environmental Health Sciences, 2010.

32. PERROTA, K. Boîte à outils sur les changements climatiques pour les professionnels de la santé – Module 3 : Effets des changements climatiques sur la santé au Canada (en ligne), Association canadienne des médecins pour l'environnement, 2019 (consulté le 10 octobre 2019). Sur internet : <https://cape.ca/campaigns/climate-health-policy/boite-a-outils-sur-les-changements-climatiques-pour-les-professionnels-de-la-sante/>.
33. GIEC. Climate Change and Human Health: An assessment by a Task Group on behalf of the World Health Organization, the World Meteorological Association and the United Nations Environment Programme, A. Haines et coll. (éd.), Genève, s.n., 1996.
34. ASSOCIATION MÉDICALE CANADIENNE. Énoncé de politique sur les changements climatiques et la santé humaine (en ligne), 2010. Sur Internet : <https://policybase.cma.ca/documents/Policypdf/PD10-07F.pdf>.
35. CAMPBELL-LENDRUM, D., et coll. COP24 – Special Report on Health and Climate Change. s.l., Organisation mondiale de la Santé, 2018.
36. HAYES, K. et B. POLAND. « Addressing Mental Health in a Changing Climate: Incorporating Mental Health Indicators into Climate Change and Health Vulnerability and Adaptation Assessments », International Journal of Environmental Research and Public Health, vol. 15 (2018), p. 1806.
37. ALBRECHT, G., et coll. « Solastalgia: The Distress Caused by Environmental Change », s.l., Australasian Psychiatry, suppl. 1, vol. 15 (2007), p. S95-S98.
38. WATTS, N., et coll. « Health and Climate Change: Policy Responses to protect public health », The Lancet Commissions, vol. 386 (23 juin 2015), p. 1861-1914.
39. NEWELL, R. AND DALE A. COVID-19 and climate change: an integrated perspective. 2020, Cities and Health, pp. 1-5.
40. SETTELE, J., DIAS, S., BRONDIZIO, E., & DASZAK, P, COVID-19 Stimulus Measures Must Save Lives, Protect Livelihoods, and Safeguard Nature to Reduce the Risk of Future Pandemics. The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services . [Online] 2020. [Cited: December 17, 2020.] <https://ipbes.net/covid19stimulus>.
41. MANZANEDO, R. D., & MANNING, P. COVID-19: Lessons for the climate change emergency. 140563, 2020, Science of the Total Environment, p. 742.
42. SHEEHAN, M.C., & FOX, M.A. Early Warnings: The Lessons of COVID-19 for Public Health Climate Preparedness. 2020, International Journal of Health Services, Vol. 50:3, pp. 264-270.
43. OMS - Regional Office for Europe. Strengthening the health systems response to COVID-19: policy brief: recommendations for the WHO European Region. . s.l. : World Health Organization, 1 April 2020. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/333072>. License: CC BY-NC-SA.
44. OMS. Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s, Genève, Simon Hales et coll. (éd.), 2014.
45. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ. Protéger la santé en Europe face au changement climatique : édition 2017, Bureau régional de l'OMS pour l'Europe, OMS, Copenhague, s.n., 2017.
46. STATISTIQUE CANADA. Certaines caractéristiques démographiques, Canada, provinces et territoires, Tableau 17-10-0118-01, Recensement de 2016, Ottawa (Ontario), 2017.
47. STATISTIQUE CANADA. Caractéristiques de la santé des Canadiens, estimations annuelles, selon le groupe d'âge et le sexe, Canada (sauf les territoires) et provinces, Tableau 105-0508, Recensement de 2016, Ottawa (Ontario), 2017.

48. FIELD, C. B., et V. R. BARNES (éd.). *Climate Change – Impacts, Adaptation and Vulnerability Part A: Global and Sectoral Aspects*, s.l., Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2014.
49. CONSEIL CANADIEN DE LA SANTÉ. *Le lieu de résidence, ça compte – l'opinion des Canadiens sur la qualité des soins de santé*, s.l., 2014.
50. CONSEIL DE LA SANTÉ DU NOUVEAU-BRUNSWICK. *Le coût des problèmes de santé chroniques au Nouveau-Brunswick*, Fredericton, 2014a.
51. CONSEIL DE LA SANTÉ DU NOUVEAU-BRUNSWICK. *Le coût des problèmes de santé chroniques au Nouveau-Brunswick*, s.l., gouvernement du Nouveau-Brunswick, juin 2016.
52. STATISTIQUE CANADA. *Situation d'activité des adultes ayant une incapacité, en fonction du type d'incapacité*, Ottawa, 2013.
53. STATISTIQUE CANADA. *Personnes avec et sans incapacité âgées de 15 ans et plus, selon le groupe d'âge et le sexe, Canada, provinces et territoires*, Ottawa, 2013.
54. STATISTIQUE CANADA. *Enquête canadienne sur l'incapacité, 2017 : Guide des concepts et méthodes*, Ottawa, 2017.
55. CONSEIL DE LA SANTÉ DU NOUVEAU-BRUNSWICK. *Portrait de la santé de la population du Nouveau-Brunswick*, Fredericton, 2014.
56. BUREAU DU MÉDECIN-HYGIÉNISTE EN CHEF. *État de la santé publique au Nouveau-Brunswick 2013 : la santé du cœur*, Fredericton, 2013.
57. MINISTÈRE DE LA SANTÉ DU NOUVEAU-BRUNSWICK. *La cardiopathie ischémique au Nouveau-Brunswick*, Fredericton, s.n., 2016a.
58. MINISTÈRE DE LA SANTÉ DU NOUVEAU-BRUNSWICK. *Le diabète sucré au Nouveau-Brunswick, Profils sur la santé*, Fredericton, s.n., 2016.
59. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES GOUVERNEMENTS LOCAUX DU NOUVEAU-BRUNSWICK. *Quels effets les changements climatiques ont-ils sur le N.-B.? (en ligne)*, 2016, (consulté le 25 août 2019). Sur Internet : [https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/egl/environnement/content/changements\\_climatiques/content/effete\\_les\\_changements\\_climatiques.html](https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/egl/environnement/content/changements_climatiques/content/effete_les_changements_climatiques.html).
60. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES GOUVERNEMENTS LOCAUX DU NOUVEAU-BRUNSWICK. *Quels effets les changements climatiques ont-ils sur le N.-B.? (en ligne)*, 2019, (consulté le 15 octobre 2019). Sur Internet : [https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/egl/environnement/content/changements\\_climatiques/content/effete\\_les\\_changements\\_climatiques.html](https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/egl/environnement/content/changements_climatiques/content/effete_les_changements_climatiques.html).
61. ASSOCIATION CANADIENNE DU DROIT DE L'ENVIRONNEMENT. *The Precautionary Principle (en ligne)*, (consulté le 15 octobre 2019). Sur Internet : <https://cela.ca/faq-no-3-what-precautionary-principle-and-how-should-it-be-applied-during-source-protect/>
62. ASSOCIATION CANADIENNE DE SANTÉ PUBLIQUE. *Énoncé de politiques et positions – Les changements climatiques et la santé humaine (en ligne)*, 4 octobre 2019, (consulté le 15 octobre 2019). Sur Internet : <https://www.cpha.ca/fr/les-changements-climatiques-et-la-sante-humaine>.
63. CARTER, T. R., et coll. « *New Assessment Methods and the Characterisation of Future Conditions* », dans *Climate Change 2007 : Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC*, O. F. Canziani, et coll. (éd.), Cambridge (Royaume-Uni), Cambridge University Press, 2007, p. 133-171.

64. KOVATS, S., K. L. EBI et B. MENNE. « Methods of assessing human health vulnerability and public health adaptation to climate change », Health and Global Environmental Change, série 1, Copenhague, Organisation mondiale de la Santé, 2003.
65. BERRY, P., et coll. « Assessing Health Vulnerabilities and Adaptation to Climate Change: A Review of International Progress », Waterloo (Canada), International Journal of Environmental Research and Public Health, vol. 15 (octobre 2018), p. 2626.
66. SANTÉ CANADA. Adaptation aux périodes de chaleur accablante : Lignes directrices pour évaluer la vulnérabilité en matière de santé, Bureau de l'eau, de l'air et des changements climatiques, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Ottawa, 2011.
67. MALTESER INTERNATIONAL. Vulnerability Assessment: Final Report Increasing Resilience to health-related impacts in Siem Reap Province, Malte, Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit, septembre 2015.
68. BHANDARI, GAJANANDA PRAKASH, Climate Change & Health: Vulnerability and Adaptation Assessment for Nepal, Kuala Lumpur (Malaisie), Asia-Pacific Climate Change Adaptation Forum, 2014.
69. BROWN, H., J. SPICKETT et D. KATSCHERIAN. « A Health Impact Assessment Framework for Assessing Vulnerability and Adaptation Planning for Climate Change », Perth (Australie), International Journal of Environmental Research and Public Health, vol. 11 (2014), p. 12896-12914.
70. LINDGREN, E. et K. L. EBI. Climate Change and communicable diseases in the EU Member States: A Handbook for national vulnerability, impact and adaptation assessments, European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm, s.n., 2010.
71. MARINUCCI, G. D., et coll. « Building Resilience against Climate Effects—A Novel Framework to Facilitate Climate Readiness in Public Health Agencies », Tallahassee ( Floride), International Journal of Environmental Research and Public Health, vol. 11 (2014), p. 6433-6458.
72. MINNESOTA DEPARTMENT OF HEALTH. MINNESOTA CLIMATE AND HEALTH PROGRAM. ENVIRONMENTAL IMPACT ANALYSIS UNIT. Minnesota Climate Change Vulnerability Assessment, St. Paul, s.n., 2014.
73. EMRICH, C. T., et coll. Climate Sensitive Hazards in Florida: Identifying and Prioritizing Threats to Build Resilience against Climate Effects, Hazards and Vulnerability Research Institute, s.l., Florida BRACE, 2017.
74. UNIVERSITY OF ILLINOIS AT CHICAGO. What is BRACE? (en ligne), projet BRACE – Illinois, 2019, (consulté le 18 septembre 2019). Sur Internet : <https://braceillinois.uic.edu/climate-change-adaptation/what-is-brace/>.
75. RAMSEY COUNTY. Saint Paul-Ramsey County Public Health Climate Change Vulnerability Assessment. Saint Paul-Ramsey County, 2016.
76. EBI, K., et coll. Trousse de l'Ontario sur le changement climatique et la santé, Ministère de la Santé et des Soins de longue durée, Toronto, gouvernement de l'Ontario, 2016.
77. LEVISON, M., M. WHELAN et A. BUTLER. A Changing Climate: Assessing health impacts and vulnerabilities due to climate change within Simcoe Muskoka, s.l., Simcoe Muskoka District Health Unit, 2017.

78. DE VILLA, EILEEN, MÉDECIN-HYGIÉNISTE EN CHEF. Climate Change Vulnerability Assessment of the Food System in Toronto – Report for Action, Toronto, 28 juin 2018, rapport no HL28.03.
79. FAUSTO, E., et coll. « Assessing and Mitigating Municipal Climate Risks and Vulnerabilities in York Region, Ontario », Ontario Climate Consortium, Clean Air Partnership and Great Lakes Integrated Sciences & Assessments, Toronto (Ontario), dans Project Reports, W. Baule et coll. (éd.), Great Lakes Integrated Sciences and Assessments Center, 2016.
80. ENRIGHT, P., et coll. Climate Change and Health Vulnerability and Adaptation Assessment: Workbook for the Canadian health sector, s.l., Santé Canada, 2019.
81. KALISCH, ANNA. A Framework for Climate Change Vulnerability Assessments, New Delhi (Inde), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, projet Climate Change Adaptation in Rural Areas of India, 2014.
82. EBI, K., et coll. « Stress Testing the Capacity of Health Systems to Manage Climate Change-Related Shocks and Stresses », s.l., International Journal of Environmental Research and Public Health, vol. 15 (26 octobre 2018), p. 2370.
83. LALANI, N. Mental Well-Being Impact Assessment: A Primer, s.l., Wellesley Institute – Advancing Urban Health, 2011.
84. COOKE, A., et coll. Mental Well-being Impact Assessment, Angleterre, National MWIA Collaborative, 2011.
85. COSTELLO, A., et coll. « Managing the Health Effects of Climate Change », s.l., The Lancet, 2009, vol. 373, p. 1693-1733.
86. AGENCE EUROPÉENNE POUR L'ENVIRONNEMENT. National climate change vulnerability and risk assessments in Europe, Luxembourg, s.n., 2018.
87. MINNESOTA DEPARTMENT OF HEALTH. MINNESOTA CLIMATE AND HEALTH PROGRAM. ENVIRONMENTAL IMPACT ANALYSIS UNIT. Minnesota Climate Change Vulnerability Assessment, 2014.
88. GIEC. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, O. F. Canziani et coll. (éd.), Cambridge (Royaume-Uni), Cambridge University Press, 2007, p. 976.
89. CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. Cadre de mise en oeuvre pour la planification de l'adaptation aux changements climatiques à l'échelle du bassin versant, Winnipeg (Manitoba), s.n., 2015.
90. INSTITUT CANADIEN DES URBANISTES. Climate Change Adaptation Planning: A Handbook for Small Canadian Communities, Ottawa, Ressources naturelles Canada, 2011.
91. SECRÉTARIAT DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. Guide sur la planification de la gestion des actifs pour les administrations locales, version 2.0., ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux, Fredericton, gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2018.
92. RESSOURCES NATURELLES CANADA et GOUVERNEMENT DE TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR. 7 Steps to Assess Climate Change Vulnerability in Your Community, St. John's, Atlantic Regional Adaptation Collaborative, 2013.
93. GOUVERNEMENT DU NOUVEAU-BRUNSWICK. La transition vers une économie à faibles émissions de carbone, Plan d'action sur les changements climatiques du Nouveau-Brunswick, Fredericton, s.n., 2016.

94. CENTRE FOR SCIENCE IN THE EARTH SYSTEMS. JOINT INSTITUTE FOR THE STUDY OF THE ATMOSPHERE AND OCEAN. Preparing for Climate Change: A Guidebook for Local, Regional, and State Governments, University of Washington et King County (Washington), s.n., 2007.
95. STATISTIQUE CANADA. Situation d'activité des adultes ayant une incapacité, en fonction du type d'incapacité, Nouveau-Brunswick, Ottawa, 2013.
96. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ. Santé urbaine (en ligne), (consulté le 26 septembre 2019). Sur Internet : [https://www.who.int/topics/urban\\_health/fr/](https://www.who.int/topics/urban_health/fr/).
97. ANDERSON, H., et coll. Climate and health Intervention Assessment Evidence on Public Health Interventions to Prevent the Negative Effects of Climate Change, Climate and Health Technical Report Series, Climate and Health Program, s.l., Centers for Disease Control and Prevention, 2017.
98. ANDERSON, H., et coll. Climate and health Intervention Assessment Evidence on Public Health Interventions to Prevent the Negative Effects of Climate Change, Climate and Health Technical Report Series, Climate and Health Program, s.l., Centers for Disease Control and Prevention, 2017.
99. INSTITUTS DE RECHERCHE EN SANTÉ DU CANADA. Le sexe, le genre et la recherche en santé (en ligne), gouvernement du Canada, (consulté le 10 octobre 2019). Sur Internet : <https://cihr-irsc.gc.ca/f/50833.html>.
100. CONSEIL DE LA SANTÉ DU NOUVEAU-BRUNSWICK. Coup d'œil sur ma communauté (en ligne), 2017, (consulté le 10 octobre 2019). Sur Internet : <https://csnb.ca/profils-communautaires>.
101. GIEC. Réchauffement planétaire de 1,5 °C – Rapport spécial du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre, dans le contexte du renforcement de la parade mondiale au changement climatique, Incheon (République de Corée), 2018.
102. ASSOCIATION CANADIENNE DE SANTÉ PUBLIQUE. Les changements globaux et la santé publique : qu'en est-il des déterminants écologiques de la santé?, document de travail, 2015.
103. OMS. Cadre opérationnel pour renforcer la résilience des systèmes de santé face au changement climatique, Genève (Suisse), 2015.