

# Changement climatique et santé dans le Nord de l'Ontario

Aperçu des effets du changement climatique sur la santé dans le Nord de l'Ontario août 2022



Le présent rapport a pour but de renseigner les professionnels de la santé du Nord de l'Ontario sur les effets du changement climatique sur la santé qui concernent la région. En cernant et en définissant les effets préoccupants qui sont dignes de mention, il permet de commencer à comprendre les problèmes complexes, interreliés et lourds de conséquence que représente le changement climatique pour la santé humaine. Il aidera aussi nos bureaux de santé à entreprendre des études sur la vulnérabilité climatique et l'adaptation en vue de prioriser les mesures fondées sur les données probantes.

Les partenaires au projet souhaitent reconnaître que le travail aurait été impossible sans la généreuse contribution et le soutien du programme ADAPTATIONSanté de Santé Canada.



Les points de vue exprimés dans le document ne représentent pas nécessairement ceux de Santé Canada.



## Reconnaissance du territoire

Le Collectif sur le changement climatique et la santé du Nord de l'Ontario (CCCSNO) reconnaît que les principaux bureaux de santé faisant équipe pour réaliser le projet mènent leurs activités sur le territoire traditionnel ancestral maintenant connu sous le nom de Nord de l'Ontario et qu'occupent, dans un esprit de respect et de réciprocité, les peuples autochtones depuis des temps immémoriaux. En tant qu'organisation menée par des colons, le CCCSNO fonctionne dans le cadre du Traité no 11 (1798), du Traité no 45 (1836, île Manitoulin), du Traité no 60 (1850, Robinson-Supérieur), du Traité no 61 (1850, Robinson-Huron), du Traité no 94 (1862, île Manitoulin), du Traité no 3 (1873), du Traité no 5 (1875 et 1908), du Traité no 9 (1905-1906 et 1929-1930, baie James) et des traités Williams (1923). En tant que personnes travaillant et vivant dans le contexte de ces traités, nous sommes appelées à traiter cette terre sacrée, les plantes et les animaux qui s'y trouvent, son historique et les peuples qui y vivent avec honneur et respect, tout en reconnaissant que bon nombre des traités qui ont été conclus dans la région n'ont pas été pleinement respectés. En tant que collectif, il nous revient de comprendre l'histoire coloniale du Canada et nous sommes résolus à favoriser l'atteinte de l'objectif commun qu'est la réconciliation. Nous avons grandement apprécié l'intervention des aînés, des jeunes, des dirigeants et des communautés autochtones dans le projet, et nous continuons à essayer d'améliorer nos relations afin d'obtenir une collaboration équitable.

## Aperçu

Le changement climatique influe sur la santé des personnes qui vivent dans le Nord de l'Ontario. Comme les températures continuent d'y augmenter à un rythme trois fois plus élevé que la moyenne mondiale, l'intensité, la durée et la fréquence des effets sur les gens de la région devraient augmenter. 1 Il importe que les bureaux de santé des environs comprennent l'incidence du changement climatique à l'échelle locale pour bien se préparer et s'adapter aux effets qu'il a ou qu'il aura, selon les prévisions, sur la santé communautaire. Le présent rapport fournit des renseignements généraux sur le changement climatique et décrit les effets actuels et projetés de ce dernier qui sont propres au Nord de l'Ontario et que les professionnels de la santé et les décideurs devraient reconnaître et prioriser en déployant leurs efforts constants pour protéger et améliorer la santé.

Les Normes de santé publique de l'Ontario (2021) soulignent l'importance de s'attaquer au changement climatique et, par les lignes directrices concernant les changements climatiques et les environnements sains (2018), elles exigent que les bureaux de santé de la province prennent des mesures appropriées et fondées sur les données probantes afin de comprendre et de réduire au minimum les effets négatifs qu'a sur la santé le changement climatique. 2,3 Sept bureaux de santé

du Nord ont ainsi formé un collectif dans le but de mieux comprendre selon le contexte en quoi un climat changeant influera sur la santé dans le Nord de l'Ontario. Ce collectif fut créé en vue d'améliorer la capacité à s'attacher aux problèmes complexes et inédits que représente le changement climatique pour la santé dans la région. Le collectif soumit une demande de financement au programme ADAPTATION Santé de Santé Canada. Puis, en avril 2019, il entreprit de faire en sorte que les bureaux de santé du Nord de l'Ontario puissent toujours protéger la santé en cernant les risques du changement climatique pour celle-ci, en leur accordant la priorité et en s'y adaptant.

Le présent rapport est la première étape du projet plus large destiné à étudier les points faibles et les mesures d'adaptation pour s'attacher au changement climatique et à ses effets sur la santé dans tout le Nord de l'Ontario. Il doit servir de ressource aux professionnels de la santé publique pour qu'ils comprennent mieux et orientent les prochaines mesures concernant la santé et le climat. Il cerne les dangers climatiques et les risques pour la santé qui touchent particulièrement les bureaux de santé du Nord de l'Ontario, où la géographie et le climat diffèrent de ceux du Sud par leur caractère unique.

## Collectif sur le changement climatique et la santé du Nord de l'Ontario (CCCSNO)

### Santé publique Algoma

Liliana Bressan  
Kristy Harper  
Dr. Jennifer Loo  
Chris Spooney  
Jordan Robison

### Bureau de santé du district de North Bay-Parry Sound

Robert A-Muhong  
Teryl Faulkner  
Louise Gagne  
Danielle Hunter  
Dinna Lozano

### Bureau de santé du Nord-Ouest

Alex Berry  
Stephanie Charles  
Emma McDonald  
Thomas Nabb  
Robert Sanderson

### Santé publique Sudbury et districts

Adam Ranger  
Burgess Hawkins  
Jane Mantyla  
Veronica Charette

### Bureau de santé Porcupine

Dr. Lianne Catton  
Suzanne Lajoie  
Josh Veilleux

### Bureau de santé du district de Thunder Bay

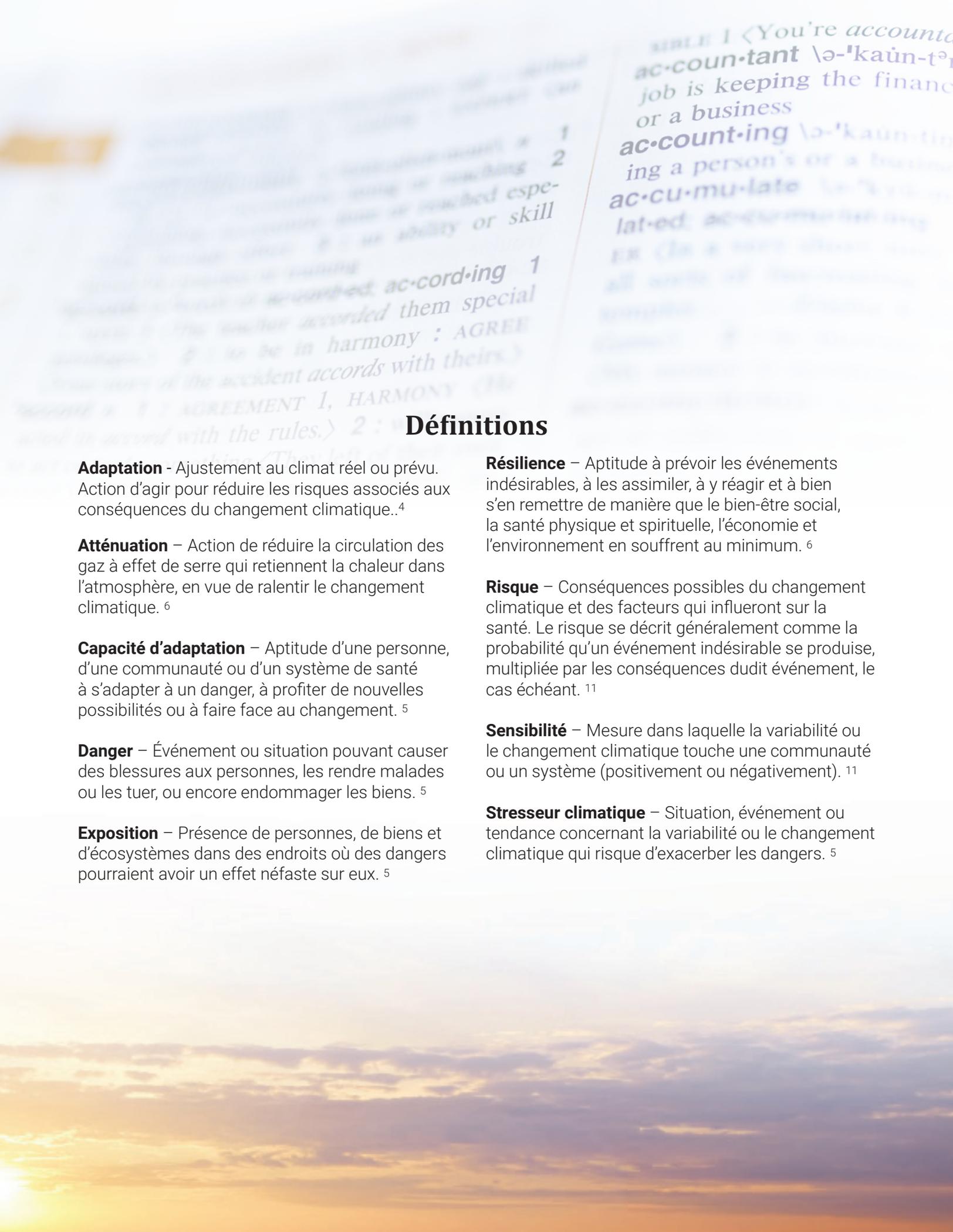
Adena Miller  
Joanna Carastathis  
Lee Sieswerda  
Lyne Soramaki  
Paige Moreth

### Services de santé du Timiskaming

Maria McLean  
Ryan Peter

# TABLE DES MATIÈRES

Reconnaissance du territoire	ii
Aperçu	ii
Table des matières	1
Définitions	3
Chapitre 1 - Introduction	4
Chapitre 2 - Contexte	5
Géographie et démographie	5
Santé	6
Chapitre 3 – La science	8
Climat et météo	8
Effet de serre	8
Modélisation climatique	10
Réchauffement du Nord	10
Chapitre 4 – Lien entre le changement climatique et la santé	12
Profils d'effets – Aperçu des profils d'effets du changement climatique sur la santé	12
Effet sur les populations vulnérables	13
Vulnérabilité dans le Nord de l'Ontario	16
Chapitre 5 – Effets du changement climatique sur la santé dans le Nord de l'Ontario	18
Extrêmes de température	19
Dangers	19
Sensibilité	22
Adaptation	24
Phénomènes météorologiques extrêmes	24
Dangers	24
Sensibilité	28
Adaptation	28
Nourriture et eau - Contamination et accessibilité	28
Dangers	28
Sensibilité	30
Adaptation	31
Maladies à transmission vectorielle	31
Danger	32
Vulnérabilité	32
Adaptation	32
Santé mentale	33
Dangers	32
Sensibilité	34
Adaptation	35
Conclusion	36
Références	37



## Définitions

**Adaptation** - Ajustement au climat réel ou prévu. Action d'agir pour réduire les risques associés aux conséquences du changement climatique..<sup>4</sup>

**Atténuation** – Action de réduire la circulation des gaz à effet de serre qui retiennent la chaleur dans l'atmosphère, en vue de ralentir le changement climatique. <sup>6</sup>

**Capacité d'adaptation** – Aptitude d'une personne, d'une communauté ou d'un système de santé à s'adapter à un danger, à profiter de nouvelles possibilités ou à faire face au changement. <sup>5</sup>

**Danger** – Événement ou situation pouvant causer des blessures aux personnes, les rendre malades ou les tuer, ou encore endommager les biens. <sup>5</sup>

**Exposition** – Présence de personnes, de biens et d'écosystèmes dans des endroits où des dangers pourraient avoir un effet néfaste sur eux. <sup>5</sup>

**Résilience** – Aptitude à prévoir les événements indésirables, à les assimiler, à y réagir et à bien s'en remettre de manière que le bien-être social, la santé physique et spirituelle, l'économie et l'environnement en souffrent au minimum. <sup>6</sup>

**Risque** – Conséquences possibles du changement climatique et des facteurs qui influenceront sur la santé. Le risque se décrit généralement comme la probabilité qu'un événement indésirable se produise, multipliée par les conséquences dudit événement, le cas échéant. <sup>11</sup>

**Sensibilité** – Mesure dans laquelle la variabilité ou le changement climatique touche une communauté ou un système (positivement ou négativement). <sup>11</sup>

**Stresseur climatique** – Situation, événement ou tendance concernant la variabilité ou le changement climatique qui risque d'exacerber les dangers. <sup>5</sup>

# Chapitre 1

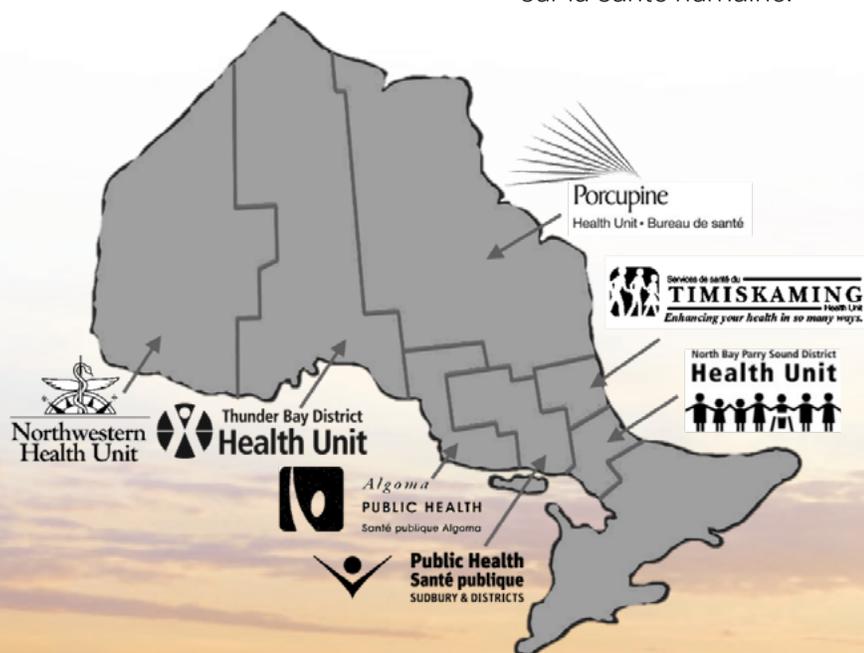
## Introduction

Les effets du changement climatique sont étendus et extrêmement négatifs. Ils touchent non seulement l'environnement, mais aussi l'économie, les infrastructures et la santé de la population canadienne.<sup>7-9</sup> Même si celle-ci ne reconnaît ou ne sent peut-être pas qu'elle les subit, les études démontrent que sa santé est touchée à divers degrés.<sup>8</sup> L'intensité, la durée et la fréquence croissantes ont amené les autorités à définir l'évolution rapide du climat comme l'une des pires menaces pour la santé humaine et à déterminer qu'il faut prendre des mesures immédiates et efficaces pour éviter que les énormes progrès réalisés en santé depuis plus de 50 ans ne soient ruinés.<sup>7,10,11</sup>

Le changement climatique est la modification à long terme des conditions météorologiques moyennes qui définissent le climat à l'échelle planétaire, régionale et locale.<sup>12</sup> Ses effets comme tels se font sentir non seulement partout dans le monde, mais aussi sur les plans régionaux et locaux. Selon les tendances projetées, l'évolution des extrêmes de température, la configuration variable des précipitations et les phénomènes météorologiques extrêmes devraient tous se produire plus souvent et avec plus d'intensité dans le Nord de l'Ontario. Cela nous oblige à mieux comprendre les effets localisés et à nous y adapter en vue de protéger la santé de la population.<sup>9,13-15</sup> Le rôle de prévention

axé sur la santé des populations que joue la santé publique représente un énorme potentiel pour ce qui est de favoriser, d'amorcer et de soutenir des mesures pour s'attacher aux effets du changement climatique sur la santé. Comme ils évaluent les points faibles et orientent les politiques d'adaptation aux effets prédits, les bureaux de santé sont bien placés pour devenir des acteurs clés dans la lutte contre le changement climatique.

Considérant le défi qui nous attend comme une occasion d'améliorer la santé des populations du Nord de l'Ontario, les sept bureaux de cette région ont formé un collectif dans le but de s'attaquer aux risques pour la santé que représente le changement climatique. Afin d'amener les professionnels en santé publique à mieux comprendre les effets de ce dernier sur la santé, le collectif a fusionné des ressources et produira des études sur la vulnérabilité et l'adaptation en vue de mieux examiner et prévoir les effets du changement climatique sur la santé. Ces études permettront de formuler des recommandations prioritaires, appropriées et applicables que les bureaux de santé pourront mettre en œuvre pour s'adapter aux divers effets et protéger la santé. Le présent rapport sur la science du climat et la santé fait partie de ce projet plus large de collaboration. Il a pour but de fournir des renseignements de base sur la science du changement climatique et les effets de ce dernier sur la santé humaine.



# Chapitre 2

## Contexte

### Géographie et démographie

La région du Nord de l'Ontario s'étend sur environ 806 000 km<sup>2</sup>, et sa population dispersée se chiffre à plus de 780 000 habitants, ce qui représente une densité de 0,9/km<sup>2</sup>.<sup>16</sup> L'économie, surtout axée sur les mines et la forêt, continue de façonner son paysage changeant.<sup>17,18</sup> Ces activités d'extraction des ressources sont précaires, et le changement climatique les met nettement en péril, ce qui contribue aux problèmes actuels d'incertitude dans le milieu du travail et de limitation des services que connaissent bien les petites localités mono-industrielles qui s'y trouvent.<sup>19,20</sup> La stabilité économique de nombreux habitants de la région dépend de grandes industries à forte intensité de combustibles fossiles qui produisent des émissions. Cela illustre le défi complexe et polarisant que représente la lutte au changement climatique.<sup>21,22</sup>

Plus de la moitié (55,9 %) de la population habite dans des grands centres urbains ou des localités de taille moyenne qui servent de carrefours régionaux pour les services sociaux et de santé.<sup>16</sup> Le reste

(44,1 %), dont 106 Premières Nations, réside dans des petites localités et des zones rurales, où ces services sont souvent limités.<sup>16,23,24</sup> Dans le présent rapport, nous avons divisé les centres de population, nombreux et variés, en quatre catégories distinctes. Dans la figure 1, ces centres s'établissent comme suit :

1. Les grandes zones **urbaines** comme Sudbury, Sault Sainte-Marie et Temiskaming Shores
2. Les zones **rurales** comme Red Lake, Marathon et Chapleau
3. Les localités isolées et **accessibles par voie terrestre** comme Armstrong, Pickle Lake et Aroland
4. Les localités **éloignées** et isolées, largement représentées par les Premières Nations vivant dans l'extrême Nord de la province.

Ces catégories représentatives serviront d'éléments de comparaison et permettront d'aborder largement les effets projetés sur la santé et la capacité d'adaptation.

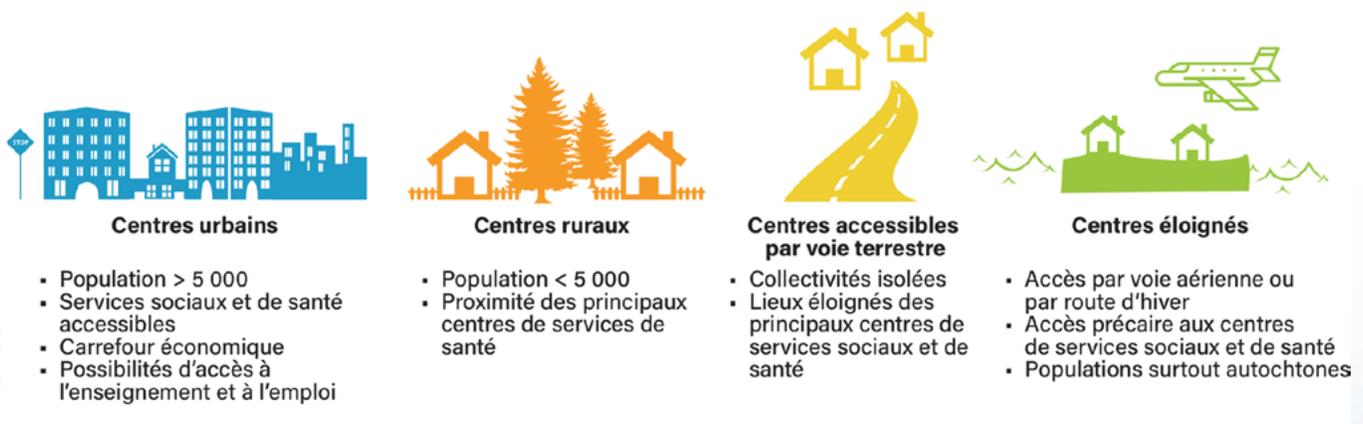


Figure 1 : Classement des centres de population.

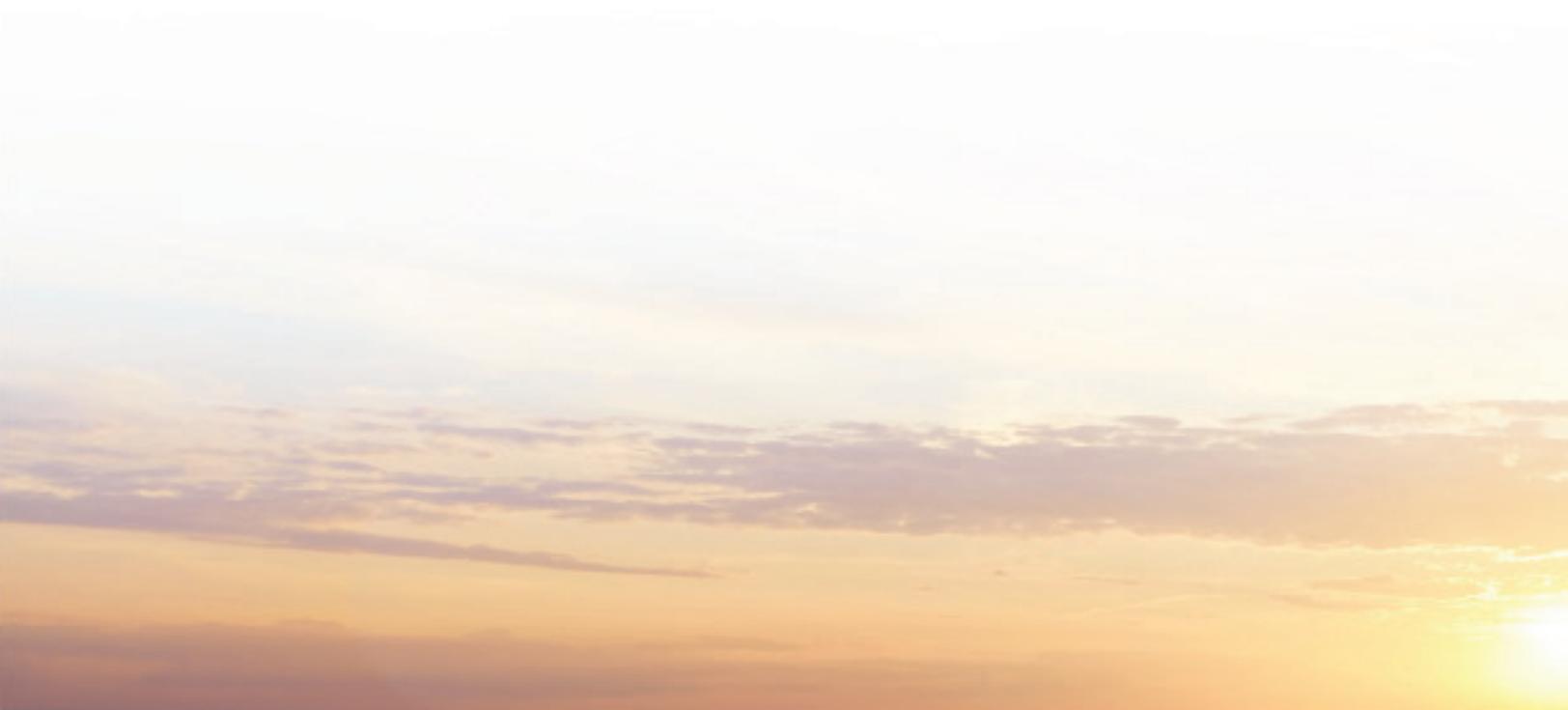
## Santé

Comme le montrent les taux élevés de maladie chronique, d'insécurité alimentaire, de mort prématurée et de suicide, souvent nettement plus hauts que les moyennes provinciales et disproportionnés chez les peuples autochtones, les disparités et les iniquités en santé sont toujours présentes dans tout le Nord de l'Ontario.<sup>25</sup> Les peuples autochtones (Premières Nations, Métis et Inuits) de cette région « ont dû faire face à diverses politiques discriminatoires... qui ont créé des inégalités qui continuent d'influer sur la santé des populations, y compris les réinstallations forcées, les pensionnats et la stérilisation forcée » (Commission de vérité et réconciliation du Canada, 2015).

La vulnérabilité au changement climatique est due à divers facteurs, qui varient selon la région, l'état de santé, l'âge, le statut socioéconomique et bien d'autres déterminants sociaux de la santé. Ainsi, les effets du changement climatique se feront sentir différemment d'un endroit à l'autre.<sup>26</sup> Bien des localités du Nord de l'Ontario sont isolées, dépendent de la terre pour subsister et sont

confrontées à des défis économiques et politiques, ce qui engendre une vulnérabilité accrue aux effets du changement climatique.<sup>27-29</sup> Même si divers facteurs peuvent augmenter la vulnérabilité des personnes et des collectivités du Nord de l'Ontario, il existe dans cette région bien des forces et des atouts qui peuvent favoriser la résilience face au changement climatique.<sup>30,31</sup> Le savoir traditionnel, les liens étroits avec la terre, le fort sentiment d'appartenance à la communauté, mais aussi le fait de posséder une connaissance élémentaire du changement climatique et de s'en préoccuper sont des exemples de ces forces.<sup>30</sup>

La situation du Nord de l'Ontario fait en sorte que les effets sur la santé et les iniquités en santé devraient augmenter dans le contexte du changement climatique. Il faudra donc créer des systèmes de santé plus solides et plus résilients, fondés sur des approches opportunistes à l'amélioration de la santé.<sup>4,31,32</sup>





# Chapitre 3

## La science

La compréhension scientifique des effets qu'aura (et qu'a) le changement climatique sur la santé humaine et environnementale s'est grandement améliorée. Même si la science du climat demeure un domaine complexe qui doit encore être approfondi, les données probantes actuelles soutiennent fortement et de façon absolue le fait que le changement climatique est réel et qu'il est

largement attribuable à l'activité humaine.<sup>32</sup> Le présent chapitre résume les processus climatiques et la science qui les sous-tend. Le chapitre 5 donne un aperçu plus spécifique au contexte des projections climatiques et des effets connexes qui sont amplifiés par le climat dans le Nord de l'Ontario.

### Climat et météo

Bien qu'étroitement liés, le climat et la météo diffèrent. Les deux notions décrivent des conditions atmosphériques, mais à différentes échelles. La météo décrit les conditions variables à court terme dans l'atmosphère, souvent en termes d'heures ou de jours. À l'inverse, le climat décrit les tendances stables à long terme, sur une échelle qui se représente en mois ou en années. Même si, dans le Nord de l'Ontario, le changement climatique peut apporter des avantages à court terme, comme une saison de végétation plus longue grâce aux températures plus élevées, les effets prévus d'une augmentation de même 2 °C sont préoccupants.<sup>6,34</sup> Les gens ont l'habitude de gérer les effets courants de la météo au jour le jour, mais il importe de différencier ces changements quotidiens de l'évolution à long terme du climat, car les conséquences sont inconnues, complexes, et leur interaction peut être difficile à prédire.



Figure 3 : Exemple de visualisation, différence entre la météo et le climat, d'après la NOAA.<sup>35</sup>

### Effet de serre

L'atmosphère de la Terre se compose de divers gaz qui régulent la température de la planète, favorisent la vie et nous protègent du nuisible rayonnement ultraviolet (UV) et des débris cosmiques.<sup>35,36</sup> Parmi ces gaz atmosphériques figure un sous-groupe précis de gaz qui emprisonne la chaleur et fait réchauffer la Terre, comme le ferait essentiellement une serre.<sup>37</sup> Les gaz à effet de serre comme le dioxyde de carbone, le méthane, l'oxyde nitreux et la vapeur d'eau sont naturellement présents dans l'atmosphère et jouent un rôle primordial dans la régulation de la température terrestre. Sans eux, la température moyenne en surface serait d'environ -18 °C, car toute la chaleur émanant de la Terre s'échapperait.<sup>35,38</sup> Cependant, c'est tout à fait l'inverse que nous observons sur Terre, car la concentration de gaz à effet de serre augmente. L'équilibre naturel change en raison de l'activité humaine, surtout par la production et la combustion de combustibles fossiles qui libèrent un excédent de gaz à effet de serre comme le dioxyde de carbone dans l'atmosphère.<sup>6</sup>

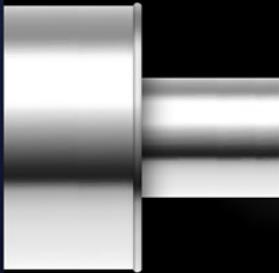
Les surfaces brillantes comme les nuages, la neige et la glace réfléchissent environ le tiers de l'énergie solaire qui atteint la Terre. Les éléments de surface comme le sol, les lacs et les océans absorbent les 2/3 qui restent. Comme la surface de la planète absorbe l'énergie solaire, elle se réchauffe et renvoie la chaleur dans l'atmosphère. Cette chaleur rayonnante s'échappe ou se fait absorber de nouveau par les gaz à effet de serre et est alors émise dans toutes les directions. L'énergie qui revient à la surface de la Terre et qui s'ajoute à l'énergie provenant directement du soleil augmente le réchauffement.<sup>5,21</sup>

## Analogie de la couverture

L'effet de serre est souvent comparé à une courtoignée ou une couverture naturelle qui englobe la Terre. Cette courtoignée se compose d'une série de piéces (gaz emprisonnant la chaleur ou à effet de serre comme le dioxyde de carbone, le méthane ou la vapeur d'eau) qui permettent à l'énergie solaire de traverser la couverture et de réchauffer la Terre. Celle-ci émet de la chaleur, laquelle est emprisonnée par la couverture naturelle. La Terre demeure ainsi plus chaude qu'elle ne le serait autrement. Cependant, l'ajout de couvertures ou de gaz à effet de serre devient problématique. Les températures de la planète augmentent alors considérablement.



### 3 Les trois gaz à effet de serre les plus courants



#### Dioxyde de carbone

Principal agent de changement climatique provenant de la combustion des combustibles fossiles

#### Méthane

Surtout produit par l'élevage bovin, les déchets et la production pétrolière et gazière

#### Oxyde nitreux

Émane des engrais chimiques et de la combustion des combustibles fossiles. Représente 310 fois le potentiel de réchauffement planétaire du CO<sub>2</sub>

## Modélisation climatique

La modélisation climatique découle du désir de comprendre la trajectoire que le changement climatique pourrait suivre, mais aussi de mieux prévoir les risques connexes, dans le but d'orienter la planification de l'adaptation. Même si plusieurs cadres ont été développés pour modéliser le climat, ce sont les profils représentatifs d'évolution des concentrations (RCP) qui sont devenus les plus courants. Les RCP servent à illustrer les concentrations projetées de gaz à effet de serre au fil du temps.<sup>5</sup> Ces scénarios dépendent directement des mesures que prendront les humains pour réduire les émissions. Le scénario à émissions faibles (RCP 4.5) illustre une réduction graduelle des gaz à effet de serre générés au fil du temps. Le scénario à émissions élevées (RCP 8.5) indique une augmentation des émissions au fil du temps.<sup>39</sup>

Ces dernières années, les climatologues, les économistes et les modélisateurs des systèmes énergétiques ont mis au point de nouveaux profils tenant compte de la manière dont les facteurs socioéconomiques mondiaux influenceront la société, mais aussi des effets du changement climatique. Il s'agit des profils socioéconomiques partagés (SSP). Les SSP prennent en compte la démographie et les taux de croissance économique, de scolarisation, d'urbanisation et de développement économique. Ils servent à fournir une contextualisation hypothétique aux modèles climatiques. Bien que les prochains rapports de modélisation climatique intégreront les SSP dans leurs projections, ceux-ci sont relativement nouveaux dans le domaine et sont donc rarement pris en compte dans la documentation actuelle.<sup>40</sup>

Dans le présent rapport, les scénarios à émissions faibles ou élevées (RCP 4.5 et 8.5) servent à souligner les différences quant aux effets potentiels dans le Nord de l'Ontario. Le RCP 4.5 est le scénario pour stabiliser le changement climatique, où les politiques et les mesures adoptées ont pour résultat de limiter les émissions. Le RCP 8.5 est le scénario où les émissions continuent d'augmenter et se stabilisent en 2100 à des niveaux équivalant à environ quatre fois ceux de 2000.

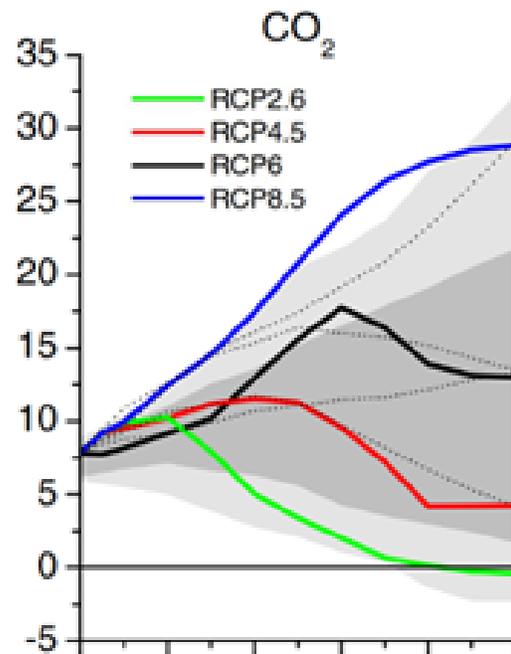


Figure 5: Scénarios d'émission de dioxyde de carbone en gigatonnes de carbone par année

## Réchauffement du Nord

La modélisation et les projections climatiques, le savoir traditionnel et la compréhension fondamentale des processus dans notre système climatique nous amènent tous à conclure que la Terre se réchauffe en raison de l'activité humaine.<sup>32</sup> La température du globe s'est accrue et devrait augmenter encore. Cependant, le taux de réchauffement n'est pas réparti également à l'échelle planétaire. Au Canada, le réchauffement atmosphérique est deux fois plus élevé que le taux moyen mondial. Et dans bien des régions du Nord, il est intense et presque trois fois plus rapide.<sup>7</sup> Ce réchauffement rapide devrait continuer dans le monde et mener à une cascade d'effets sur l'environnement, l'économie et la santé.<sup>8,9,27,29</sup>

Afin de comprendre l'augmentation démesurée du taux de réchauffement dans le Nord du Canada, il importe de reconnaître qu'un réchauffement rapide risque d'entraîner un réchauffement supplémentaire. Ce processus continu s'appelle une boucle de rétroaction positive, où les effets sur le climat amplifient

les facteurs qui alimentent le changement climatique. Il est largement responsable du taux disproportionné de réchauffement qui s'observe dans cette partie du pays, comme l'illustre la figure 6. Puisque la quantité de gaz à effet de serre (qui emprisonnent la chaleur) émis dans l'atmosphère s'accroît, la Terre continue de se réchauffer, ce qui fait fondre davantage la neige et la glace. Ainsi, il y a moins de surfaces lumineuses pour réfléchir l'énergie solaire, et il y a plus de surfaces sombres, comme des eaux libres nouvellement exposées et des terres mises au jour, pour l'absorber. Ces surfaces sombres absorbent l'énergie solaire et renvoie la chaleur dans l'atmosphère, laquelle est emprisonnée par les gaz à effet de serre et le réchauffe davantage.

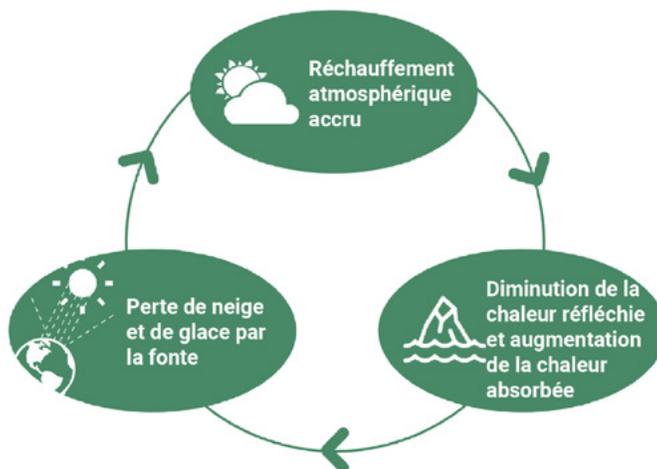


Figure 6: Boucle de rétroaction positive au réchauffement atmosphérique, entraînant une amplification du réchauffement

Cette boucle de rétroaction au réchauffement a contribué à la perte catastrophique de glace marine dans l'Arctique et a entraîné d'énormes changements dans la structure de l'atmosphère. Et les répercussions sur le Nord de l'Ontario sont importantes. Le réchauffement rapide influe notamment sur la stabilité du tourbillon circumpolaire (la masse d'air froide et dense qui circule sans cesse au-dessus de l'Arctique).<sup>41</sup> La frontière de ce dernier se trouve entre l'air arctique dense et froid du Nord et l'air subtropical chaud et plus léger du Sud. Elle se définit comme étant le courant-jet polaire. Celui-ci se déplace naturellement au gré des saisons, vers le Nord l'été et le Sud l'hiver. Cependant, sa stabilité et sa prévisibilité subissent une influence, car un réchauffement climatique a réduit l'écart de densité entre les masses d'air.<sup>42</sup>

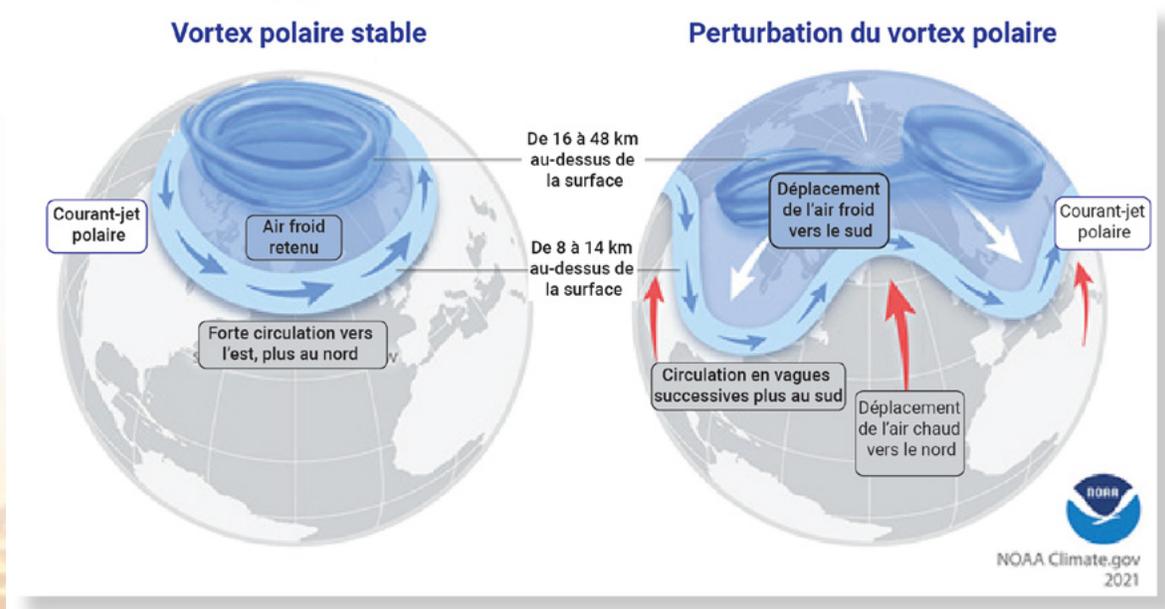
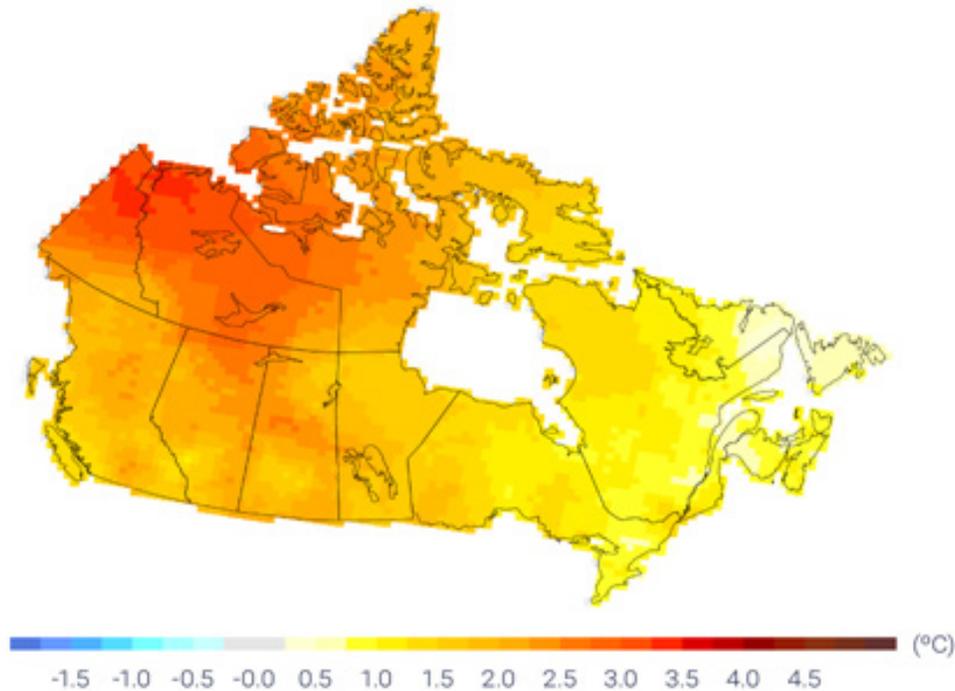


Figure 7: Comparaison de la stabilité du tourbillon circumpolaire (obtenue avec la permission de la NOAA).

La frontière entre les masses d'air froid et chaud est maintenant plus tortueuse. Ainsi, il arrive souvent que l'air froid descende plus au sud et que l'air chaud monte plus au nord. Ces fluctuations radicales de température se font plus évidentes dans les localités du Nord de l'Ontario, en particulier l'hiver. Nous allons examiner la question plus à fond dans la section sur les extrêmes de température.



## Chapitre 4

### ***Lien entre le changement climatique et la santé***

Les effets du changement climatique sur la santé sont difficiles à prédire avec précision en raison de la nature interreliée des systèmes climatiques, des écosystèmes et de toute la société.<sup>9,43</sup> Cependant, la plupart des professionnels de la santé s'entendent pour dire que le changement climatique entraîne de graves effets sur la santé qui empireront si aucune mesure significative n'est prise.<sup>7,8,10,28</sup> Les professionnels de la santé publique ont un grand rôle à jouer, car ils sont bien placés pour comprendre la complexité et l'étendue des effets qu'a le changement climatique sur la santé physique, émotionnelle, spirituelle et mentale. Ils peuvent alors faire connaître ces effets aux collectivités qu'ils servent. En tant que guides locaux de confiance et défenseurs de la santé, ils sont appelés à sensibiliser davantage et à influencer les politiques publiques pour protéger la santé humaine contre les effets du changement climatique.<sup>28,44,45</sup>

#### **Profils d'effets – Aperçu des profils d'effets du changement climatique sur la santé**

Bien qu'il soit difficile d'établir le lien de causalité entre le changement climatique et les résultats pour la santé, les progrès de la recherche qui réduisent les biais et tiennent compte des variables confusionnelles ont permis de conclure hors de tout doute que le climat a des effets sur la santé.<sup>6,46</sup> Les études antérieures ont révélé de nombreux domaines de la santé où le changement climatique exerce une influence négative par divers profils d'interaction complexes.<sup>6,11,47</sup> Ces profils se divisent en trois groupes distincts suivant le mode d'exposition :

- 1) Effets directs
- 2) Effets indirects induits par les écosystèmes naturels
- 3) Effets indirects induits par les structures sociales humaines

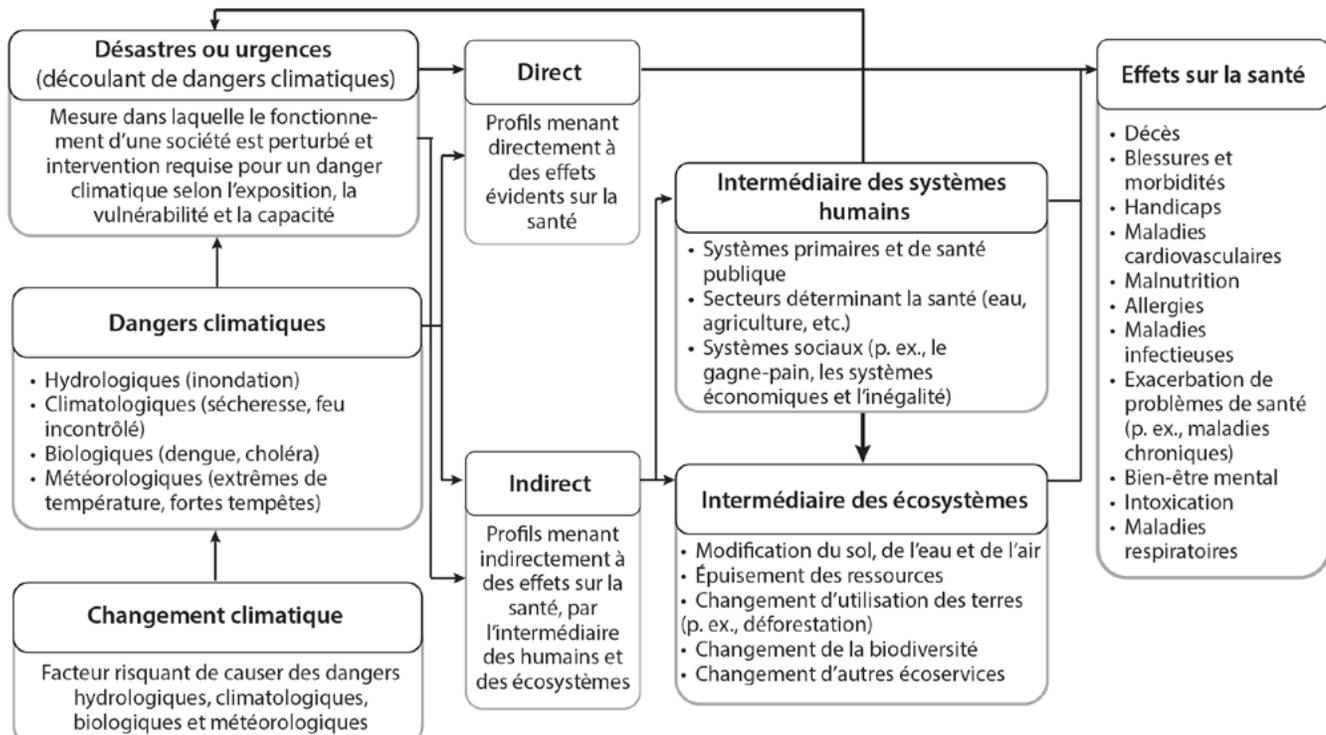


Figure 9: Profils d'exposition pour les effets du changement climatique sur la santé et le bien-être.<sup>48</sup>

### 1) Effets directs

Les effets directs renvoient surtout aux changements dans la fréquence et l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes. Par exemple, les inondations, les feux de forêt et les vagues de chaleur attribuables au changement climatique ont un effet direct sur la santé des populations par les taux accrus de maladie, de blessures et de décès.<sup>11</sup> L'un des exemples les plus notables d'effet direct est une situation de chaleur extrême, lorsque les températures élevées font augmenter les cas de maladie liée à la chaleur, comme le coup de chaleur et l'hyperthermie. Ce stress dû à la chaleur représente une menace pour la santé publique, car les populations sont incapables de s'acclimater rapidement à la chaleur extrême.<sup>7,49</sup>

### 2) Effets indirects induits par les écosystèmes naturels

Les changements à l'environnement influent indirectement sur la santé par l'augmentation des allergènes, l'incidence des maladies à transmission vectorielle et la pollution de l'air, de l'eau et de la nourriture.<sup>50,51</sup> Le rapport entre les maladies à transmission vectorielle, dont les infections provenant des moustiques et des tiques, et le changement climatique a fait l'objet de nombreuses études.<sup>52-54</sup> Les climats plus chauds et plus

humides favorisent la propagation des maladies comme celle de Lyme, que portent les tiques, et entraînent une augmentation des éclosions à l'échelle canadienne.<sup>55,56</sup>

### 3) Effets indirects induits par les structures sociales humaines

Le troisième et dernier profil se caractérise par le fait que le changement climatique influe sur les structures économiques et sociales en modifiant le fonctionnement des collectivités peut-être au détriment de la santé. Parmi ces effets figurent les changements à l'alimentation et à la santé mentale et au travail. Par exemple, le changement climatique touche la production agricole, ce qui influe sur le coût et la qualité des aliments et la possibilité d'en obtenir. Et cela entraîne des problèmes d'accessibilité et augmente le risque d'alimentation sous-optimale. Ainsi, les populations vulnérables risquent davantage d'être atteintes de maladies chroniques.<sup>57,58</sup>

### Effet sur les populations vulnérables

La vulnérabilité au changement climatique se définit comme la mesure dans laquelle un système est sensible et incapable de s'adapter aux effets indésirables sur la santé, dont la variabilité climatique et les extrêmes.<sup>27,59</sup> Afin de

comprendre la vulnérabilité au changement climatique dans le secteur de la santé publique ou ailleurs, il faut absolument mener des études régionales pouvant faciliter la mise en œuvre de mesures d'adaptation appropriées et rapides pour protéger les personnes, les populations et les collectivités.<sup>28</sup> La vulnérabilité d'une collectivité ou d'une région aux effets du changement climatique sur la santé dépend de trois éléments fortement liés aux déterminants sociaux de la santé :

- a) Le degré d'exposition liée au climat
- b) La sensibilité physiologique d'une personne ou d'une population à l'exposition
- c) La capacité d'adaptation d'une personne ou d'une population au changement

L'exposition renvoie à la probabilité qu'un effet du climat sur la santé touche une personne, une population ou une collectivité. Elle repose sur des facteurs comme la fréquence et la gravité des effets du changement climatique, tout en prenant aussi en compte la zone où les dangers climatiques se font sentir. Sur les plans individuel et collectif, le degré d'exposition est défini par une série de déterminants, dont l'occupation, le statut socioéconomique et la géographie.<sup>27,59,60</sup> Par exemple, en Ontario, les personnes qui travaillent surtout à l'extérieur (n=450 000) sont plus exposées au rayonnement UV et aux effets liés à la chaleur, et risquent donc davantage d'être atteintes d'une maladie à transmission vectorielle.<sup>16,56,61</sup>



Figure 10: Déterminants de la vulnérabilité (d'après l'étude de l'USGCRP sur le climat et la santé).<sup>62</sup>

La **sensibilité** est la mesure dans laquelle la variabilité et le changement climatique influent sur la santé des personnes, des populations ou des collectivités.<sup>27</sup> Elle englobe des traits biologiques et physiologiques tels que l'âge, l'état de santé et le genre, en plus de facteurs économiques et sociaux qui aggravent les disparités en santé comme la prévalence de problèmes chroniques de santé.<sup>63</sup> La sensibilité aux dangers climatiques fluctue selon l'étape de la vie, car les nourrissons, les enfants et les personnes âgées sont généralement plus sensibles aux changements induits par le climat.

La **capacité d'adaptation** est celle dont une personne, une population ou une collectivité se dote pour gérer les effets du changement climatique en réduisant au minimum les menaces et les conséquences négatives des effets prévus et subis.<sup>27,62,64</sup> Elle repose sur divers facteurs individuels, communautaires et systémiques reliés entre eux. La capacité individuelle est influencée, notamment par le revenu, l'état de santé et le niveau de scolarité, tandis que la capacité communautaire englobe l'accessibilité aux programmes ainsi que les ressources et les soutiens offerts. Elle dépend aussi de facteurs systémiques globaux comme les normes sociétales, la gouvernance et la politique en matière sociale, économique et de santé. Dans le présent rapport, nous examinons la capacité d'adaptation d'un point de vue communautaire

ou populationnel, car le milieu de la santé publique fonctionne largement à cette échelle et c'est le mieux placé pour y créer un changement positif.

La capacité d'adaptation influe sur l'exposition et la sensibilité, mais aussi sur la résilience des personnes et des populations touchées par les effets sur la santé.<sup>59,62,64</sup> La résilience, soit l'aptitude à bien se préparer aux effets sur le climat, les gérer, y réagir et s'en remettre, dépend grandement de cette capacité, ce qui influence l'accès aux soins de santé et aux services de prévention.<sup>5,27,65</sup> Par conséquent, les personnes et les collectivités à forte capacité d'adaptation possèdent une plus grande résilience et sont plus à même de réagir et de se rétablir convenablement et rapidement dans l'adversité.

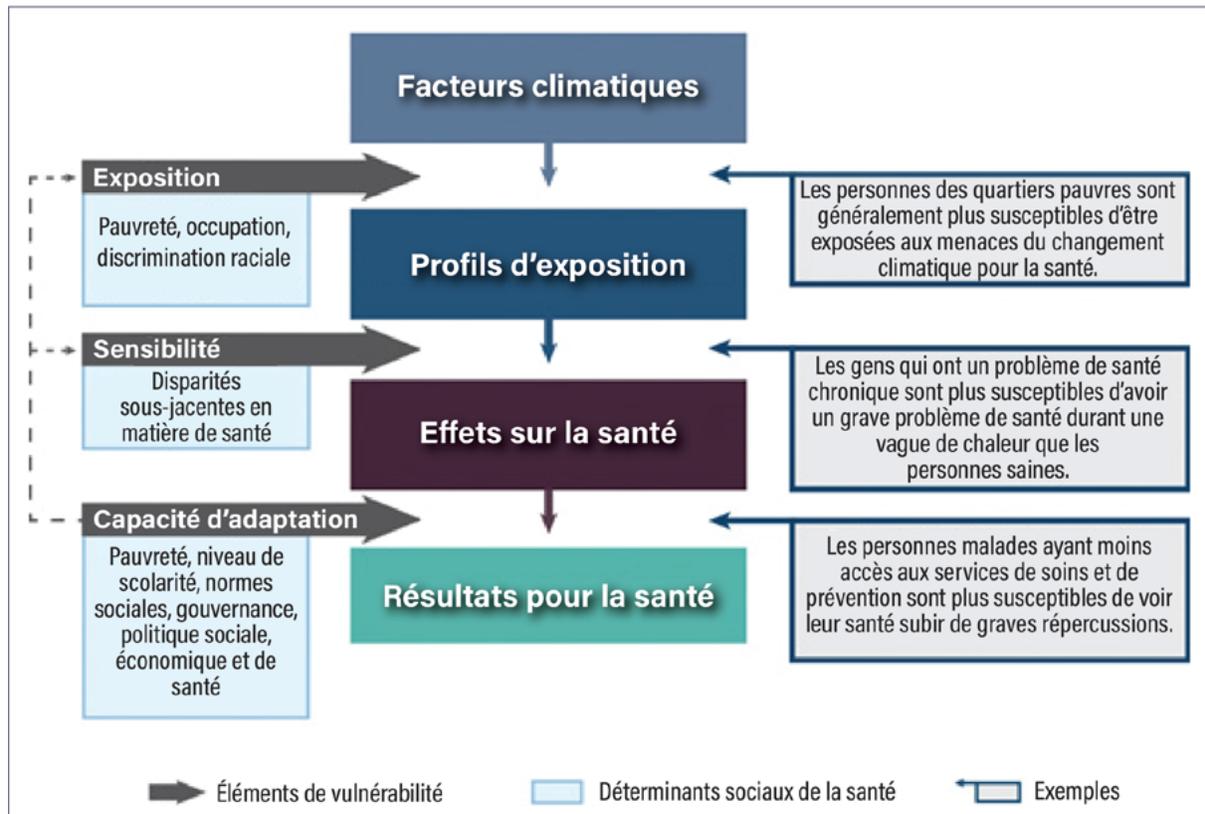


Figure 11: Aperçu illustré de la chaîne causale des effets amplifiés par le climat sur la santé humaine, compte tenu des éléments de vulnérabilité.<sup>64</sup>

Les trois éléments de vulnérabilité sont toujours modifiés par les forces sociales, économiques et politiques à l'échelle locale et mondiale. Ils interagissent avec bien des facteurs qui augmentent et diminuent le risque de subir les effets du changement climatique.<sup>27</sup> Comme les facteurs qui contribuent à l'évaluation du risque sont nombreux, la figure 12 fournit un cadre pour comprendre, évaluer la vulnérabilité au-delà du changement climatique, afin d'intégrer tous les facteurs requis pour bien évaluer le risque et créer une capacité d'adaptation.

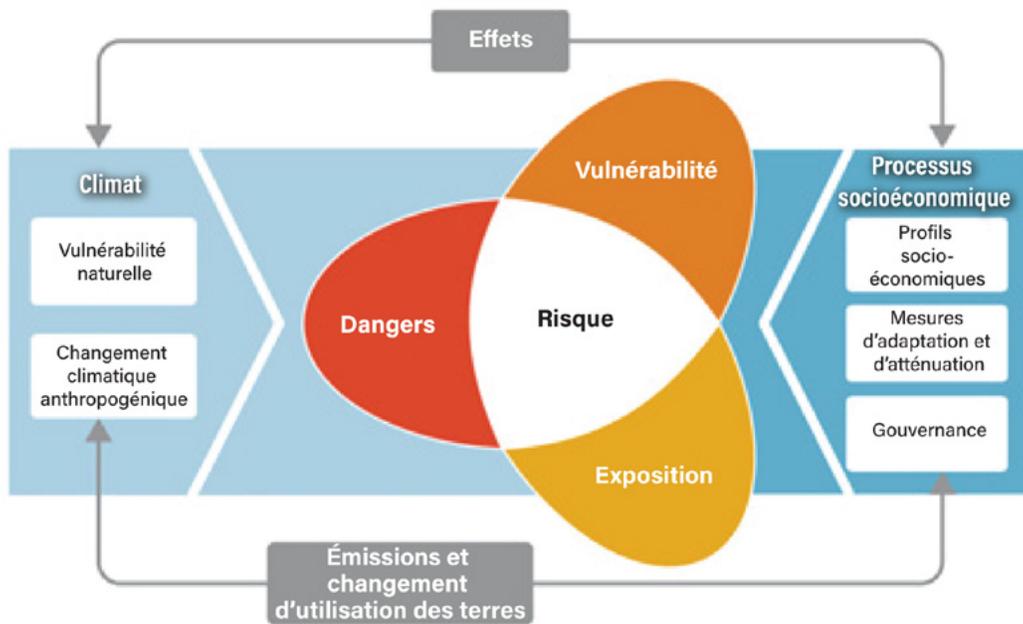


Figure 12: Cadre d'évaluation de la vulnérabilité.<sup>26</sup>

## Vulnérabilité dans le Nord de l'Ontario

La vulnérabilité repose sur bon nombre de facteurs qui varient selon la région, l'état de santé, l'âge, le statut socioéconomique et bien d'autres déterminants sociaux de la santé.<sup>27</sup> Comparativement aux personnes du reste de la province, les habitants du Nord de l'Ontario sont plus susceptibles de subir les effets du changement climatique, puisque la situation environnementale et sociale a fait en sorte que les localités et certaines populations soient plus vulnérables aux effets du changement climatique sur la santé.<sup>8,13,25,27,40,47,66-68</sup>

Le lieu géographique entre en ligne de compte pour bien des effets directs, comme le risque d'inondation et de chaleur extrême, et des effets indirects, comme l'accès aux services et à la nourriture. Les communautés autochtones du Nord, qui subissent déjà de graves effets du changement

climatique, sont maintenant confrontées à d'autres problèmes de santé liés à ce dernier.<sup>23,69-72</sup>

Elles sont vulnérables par leur isolement, lequel contribue aux disparités en matière sociale et de santé et complique l'accès aux soins de santé. Les extrêmes de température fluctuants touchent disproportionnellement les communautés isolées du Nord par (a) la diminution de la couverture et de la stabilité glacielle, (b) l'entrave à l'accès aux endroits surtout accessibles par une route de glace, (c) la diminution de la sécurité alimentaire et de l'accès aux sources traditionnelles de nourriture et (d) la diminution de l'accès aux services sociaux et de santé extérieurs.<sup>73</sup> Même si bien d'autres collectivités centrales peuvent s'adapter aux effets du changement climatique, celles, isolées, du Nord n'ont peut-être pas cette possibilité, ce qui ne fait qu'accroître leur vulnérabilité.

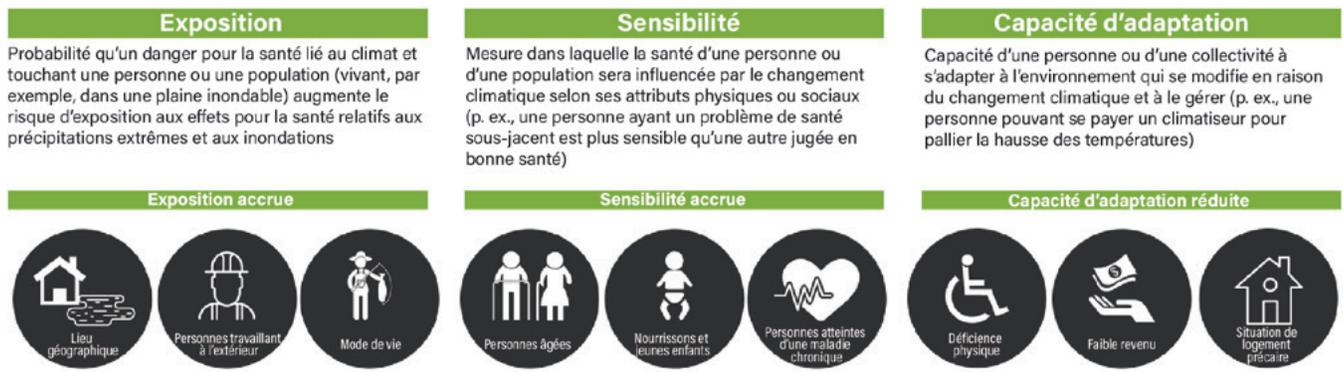


Figure 13: Populations plus susceptibles de subir des effets négatifs selon la catégorie de vulnérabilité.

Sur le plan psychologique, certaines populations sont plus sensibles aux effets du changement climatique sur la santé. Il s'agit notamment des nourrissons et des personnes âgées, des personnes avec des problèmes socioéconomiques ou considérés comme étant à faible revenu, ainsi que des personnes qui vivent en milieu éloigné ou

isolé, mais aussi de celles qui sont atteintes d'une maladie chronique (dont celles qui éprouvent un problème de santé mentale ou de toxicomanie, et celles qui ont une déficience physique), qui pratiquent l'activité physique ou qui travaillent à l'extérieur ou à l'intérieur sans climatisation et des nouveaux arrivants au Canada.<sup>27</sup>



Figure 14: Populations risquant fort de ressentir des effets indésirables sur leur santé en cas de chaleur amplifiée par le climat.

# Chapitre 5

## *Effets du changement climatique sur la santé dans le Nord de l'Ontario*

Au Canada, le changement climatique exerce une influence négative sur la santé des gens. Les effets se manifestent par des cas extrêmes de feu incontrôlé le long de la côte ouest ou des inondations inédites dans l'est, phénomènes qui ont clairement eu des répercussions sur la santé (inhalation de fumée, lésions corporelles), en plus de causer des décès. Tel qu'indiqué précédemment, nous constatons que les voies par lesquelles le changement climatique influe sur la santé humaine sont variées et souvent interreliées, et que la manière dont ces effets sont subis dépend d'une foule de facteurs, comme l'âge, l'état de santé et la géographie. Par conséquent, pour bien comprendre en quoi le changement climatique influe sur la santé d'une région, il faut appliquer une approche localisée selon le contexte. L'étendue du territoire, la diversité et la répartition de la population, la prestation inégale des services de santé et le nombre limité d'études menées dans le Nord de l'Ontario font en sorte qu'il est difficile de comprendre dans quelle mesure le changement climatique exercera une influence sur le Nord de l'Ontario. Le présent chapitre donne un aperçu des effets (classés en ordre de priorité) du changement climatique sur la santé qui sont constatés et qui doivent se manifester dans le Nord de l'Ontario afin d'établir jusqu'à quel point le changement se fera sentir sur la santé humaine. Le cadre qui suit n'est pas exclusif ou exhaustif. Par conséquent, il n'englobe pas l'ensemble des effets sur la santé ou des populations vulnérables. Cependant, le chapitre fournit un cadre fondé sur des travaux scientifiques vérifiés qui avaient pour but d'examiner et de

comprendre les défis régionaux. Il présente aussi les mesures qui pourraient être prises pour le Nord de l'Ontario, en vue de comprendre les effets du changement climatique sur la santé et d'y réagir.

Le chapitre qui suit porte sur cinq effets amplifiés par le climat qui concernent le Nord de l'Ontario :

1. Extrêmes de température
2. Phénomènes météorologiques extrêmes
3. Sécurité alimentaire et hydrique
4. Maladies à transmission vectorielle
5. Effets sur la santé mentale

Chacune des cinq parties est divisée en rubriques et vise à étudier les dangers connexes qui sont amplifiés par le climat, la sensibilité et les mesures d'adaptation pouvant être prises pour protéger la santé humaine, le cas échéant. La rubrique sur les dangers touche le changement climatique projeté et l'effet connexe sur l'exposition. La rubrique sur la sensibilité vise à faire comprendre l'exposition changeante pour souligner la mesure dans laquelle certaines populations et certains groupes représentatifs sont touchés par la variabilité du climat. Enfin, la rubrique sur l'adaptation décrit la capacité régionale d'adaptation, tout en soulignant les mesures viables à cet égard pour le Nord de l'Ontario.

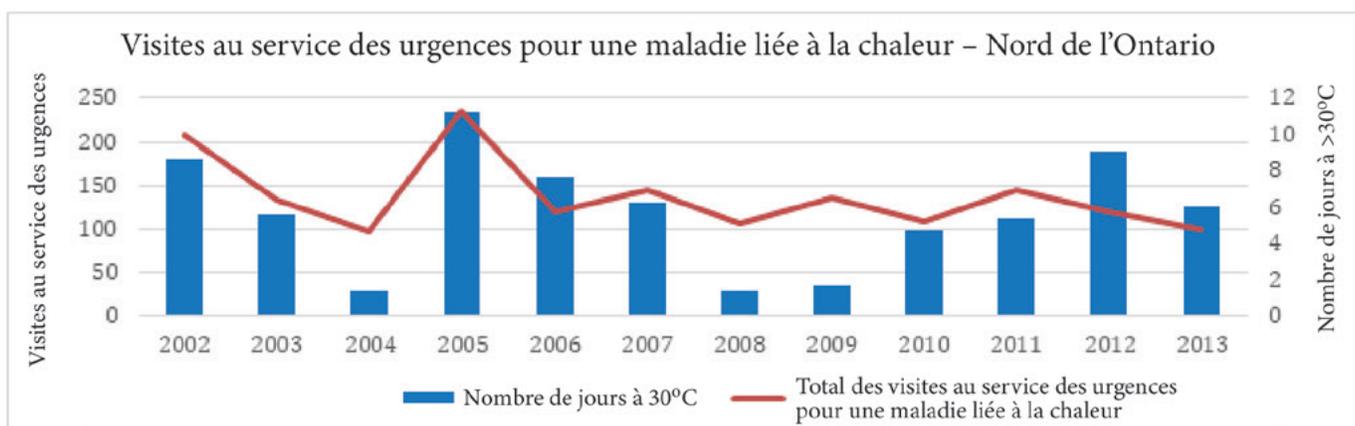
L'information est axée sur le Nord de l'Ontario. En l'absence de données locales, ce sont des données et des approches pour des régions similaires qui ont été utilisées.





La chaleur extrême et ses effets sur la santé représentent une préoccupation grandissante en santé publique. Dans le Centre du Canada, le taux de mortalité liée à la chaleur, compte non tenu de l'acclimatation de la population, devrait plus que doubler d'ici les années 2050 et tripler d'ici les années 2080.<sup>70</sup> En Ontario, selon les tendances claires qui se dessinent entre la chaleur et la santé, le taux de morbidité s'accroîtra et une hausse modérée de 5 °C fera augmenter le taux de mortalité de 2,5 %.<sup>76</sup> Il importe de reconnaître que dans ces études, il est rare que la mort découle exclusivement de l'exposition à la chaleur. Il arrive plus souvent que celle-ci aggrave une maladie ou un problème de santé. À mesure que la fréquence des vagues de chaleur augmente dans la région, il se peut que la morbidité et la

mortalité connexes s'accroissent. Cette tendance se constate dans le nombre de visites au service des urgences qui sont liées à la chaleur dans le Nord de l'Ontario, comparativement au nombre de jours où la température a dépassé 30 °C. Ces visites concernent une foule de troubles liés à la chaleur, comme l'épuisement par la chaleur, le coup de chaleur, les crampes de chaleur, les troubles hydroélectrolytiques, les maladies cardiovasculaires et cérébrovasculaires, les troubles respiratoires, l'insuffisance rénale aiguë, les troubles neurologiques et les maladies mentales. Ces effets s'observent plus souvent chez les personnes atteintes d'une maladie chronique, à faible revenu ou travaillant à l'extérieur pour les raisons abordées ci-après.



## Froid extrême

Dans le Nord de l'Ontario, les plus grands écarts de température devraient se produire l'hiver.<sup>38</sup> Les moyennes pourraient augmenter de 4 °C d'ici 2080, ce qui entraînerait de graves effets.<sup>15</sup> À mesure qu'augmentera la moyenne hivernale de température, les effets se feront sentir dans l'extrême Nord de la province, particulièrement sur l'exploitation des ressources, les infrastructures, les modes de vie traditionnels et la santé. Les hivers plus chauds causent une déstabilisation des routes de glace, dont dépendent bon nombre de communautés éloignées des Premières Nations pour l'accès à la nourriture, aux ressources et aux services de santé. L'augmentation des températures au sol a pour effet de modifier le pergélisol, ce qui réduit la stabilité des infrastructures et des communautés établies.

Selon les projections, les froids extrêmes seront moins fréquents et moins intenses.<sup>15</sup> Peu d'études ont porté sur l'effet du froid extrême sur la santé humaine en Ontario, en particulier dans les régions rurales ou éloignées du Nord de l'Ontario.<sup>49</sup> Cependant, des études récentes ont révélé le rapport qui existe entre la baisse des températures et l'incidence accrue de décès liés aux troubles cardiovasculaires dans les régions de Thunder

Bay, de Sudbury, d'Algoma et de Parry Sound.<sup>76</sup> Le changement climatique devrait aggraver la situation, car les froids extrêmes présentent un risque accru d'effets sur la santé comme l'hypothermie, l'engelure et la brûlure épidermique due au vent. Même si le climat du Nord de l'Ontario se réchauffe et la fréquence des avertissements de froid extrême devrait baisser, le nombre de jours de temps froid ne devrait pas diminuer pour autant. Par conséquent, à mesure les gens s'adapteront à un climat plus chaud et perdront leur adaptation au froid, les cas de mortalité due aux jours de froid extrême augmenteront, selon les études réalisées.

Tableau 1 : Projection des changements de température pour l'année 2050 dans les villes du Nord de l'Ontario. Le passé récent est représenté comme la moyenne de référence historique pour la période 1976-2005. Le scénario à émissions faibles (RCP 4.5) montre que les émissions de gaz à effet de serre continueront d'augmenter jusqu'en 2050, puis diminueront rapidement, ce qui entraînera un changement moins rapide. Le scénario à émissions élevées (RCP 8.5) montre que les émissions de gaz à effet de serre augmenteront au rythme actuel, sans changement ou diminution, ce qui apportera un changement plus radical.<sup>15</sup>

Community	temperature of the year			temperature of the year			days per year above 25°C			below zero days per year			Recent past
	Recent past	Low-Carbon Future	High-Carbon Future	Recent past	Low-Carbon Future	High-Carbon Future	Recent past	Low-Carbon Future	High-Carbon Future	Recent past	Low-Carbon Future	High-Carbon Future	
Parry Sound	31.1°C	33.2°C	33.5°C	-32.2°C	-28.8°C	-28.2°C	42	67	72	158	135	134	152
Little Current	30.7°C	32.8°C	33.1°C	-31.0°C	-27.6°C	-27.1°C	31	54	59	163	140	138	150
North Bay	31.5°C	33.5°C	33.8°C	-33.2°C	-29.8°C	-29.2°C	37	59	63	173	154	151	136
Sudbury	32.3°C	34.3°C	34.6°C	-34.7°C	-31.2°C	-30.7	41	64	68	177	156	154	134
Sault Ste. Marie	31.4°C	33.5°C	33.8°C	-30.0°C	-26.6°C	-26.1°C	34	55	58	166	143	141	144
New Liskeard	32.9°C	34.9°C	35.3°C	-38.2°C	-34.8°C	-34.3°C	43	63	66	186	166	164	123
Chapleau	31.4°C	33.3°C	33.6°C	-39.2°C	-36.1°C	-35.4°C	30	47	51	204	182	180	106
Timmins	33.7°C	35.6°C	36.0°C	-38.6°C	-35.3°C	-34.6°C	42	60	63	199	178	176	110
Thunder Bay	31.2°C	33.2°C	33.5°C	-35.0°C	-31.8°C	-31.4°C	26	45	48	195	173	170	120
Kenora	32.4°C	34.5°C	34.8°C	-36.7°C	-33.7°C	-33.1°C	42	62	66	185	167	166	137
Sioux Lookout	32.5°C	34.6°C	34.9°C	-38.3°C	-35.5°C	-34.9°C	37	55	59	194	175	173	128
Pikangikum	31.1°C	33.2°C	33.4°C	-38.9°C	-36.2°C	-35.5°C	28	44	48	202	186	183	124
Attawapiskat	31.2°C	33.0°C	33.3°C	-39.9°C	-36.0°C	-35.3°C	16	26	29	219	201	198	100

# Sensibilité

## Sensibilité des centres de population

Les caractéristiques relatives au milieu bâti contribuent à la morbidité et à la mortalité liées à la chaleur et au froid. Les centres urbains sont souvent plus chauds que leurs environs ruraux, accessibles par

voie terrestre ou éloignés. Cette différence est due à ce qui s'appelle l'effet d'îlot thermique, où les surfaces comme l'asphalte et le béton absorbent la chaleur durant le jour et la libèrent la nuit, et l'effet rafraîchissant du couvert arboré est limité.<sup>77</sup> De plus, la disponibilité et l'accessibilité des moyens d'adaptation à la chaleur comme le transport en commun, les services de santé, les services communautaires et les possibilités de rafraîchissement faciles d'accès ont aussi un effet sur la morbidité et la mortalité liées à la chaleur.<sup>77</sup>

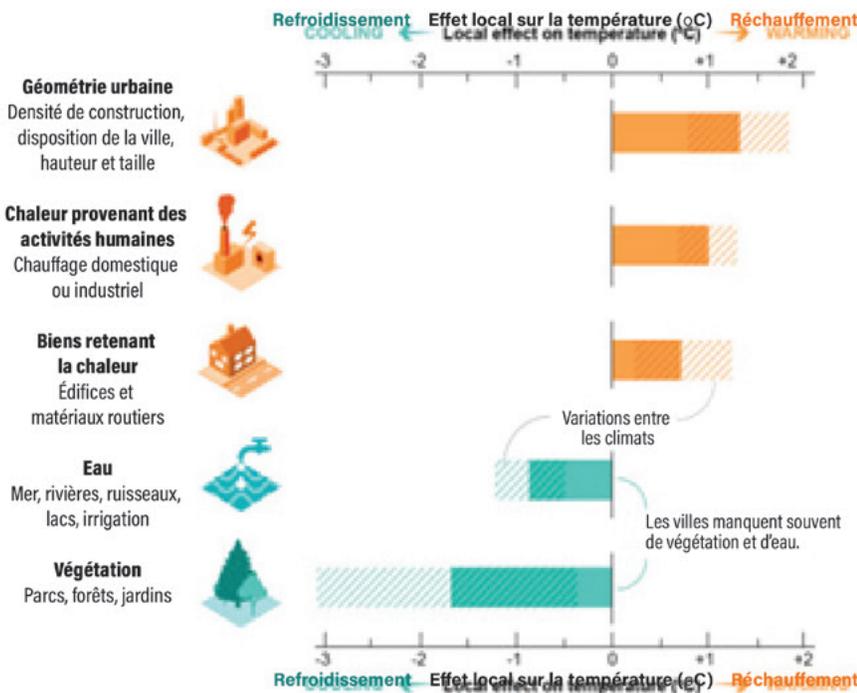
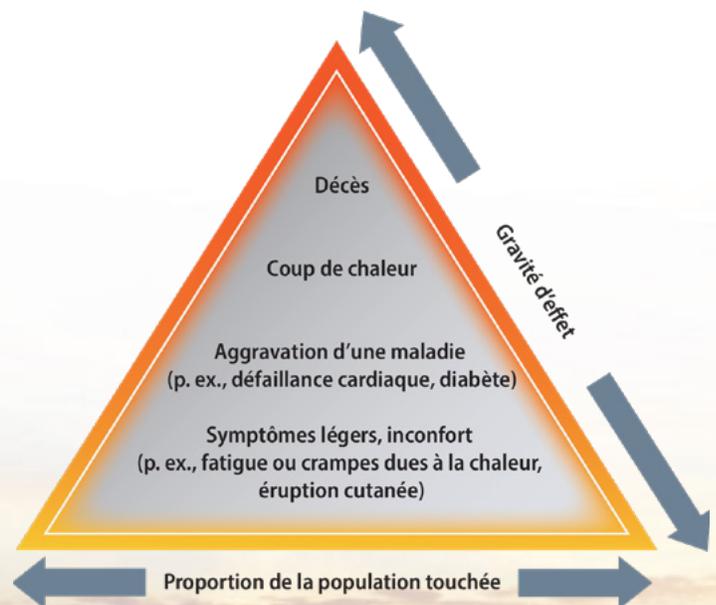


Figure 17: Influence des infrastructures sur la température locale.<sup>78</sup>

chroniques, les difficultés financières et l'emploi influencent la mesure dans laquelle ces extrêmes touchent les personnes ou les collectivités.

## Personnes âgées

Selon les projections démographiques pour le Nord de l'Ontario, la population vieillira au point que la proportion de personnes âgées dans le Nord-Ouest de la province doublera d'ici 2050.<sup>16</sup> À mesure qu'elles avancent en âge, les personnes peuvent devenir plus sensibles aux températures extrêmes pour diverses raisons physiologiques. Le volume de plasma moins élevé et la diminution du flux sanguin vers la peau et les extrémités, auxquels s'ajoute la réduction du débit cardiaque, sont tous des facteurs qui peuvent limiter la capacité d'une personne âgée à transpirer et donc à se rafraîchir pour s'adapter aux jours de chaleur extrême. Par ailleurs, certaines personnes âgées sont en moins bonne condition physique, leur corps est plus gras et leur masse maigre est moins élevée, ce qui risque de les empêcher de réguler leur température interne. La diminution de la soif peut aussi augmenter le risque de déshydratation chronique, et la mobilité réduite peut diminuer l'accès aux espaces de rafraîchissement communautaires. Enfin, certaines personnes âgées peuvent compter sur des fournisseurs de soins lorsqu'il s'agit de reconnaître l'effet des extrêmes de température.



### **Nourrissons et autres enfants**

Les enfants de moins de cinq ans peuvent moins transpirer et réguler leur débit cardiaque, ce qui limite leur capacité à réguler leur température interne. Les nourrissons et les enfants tirent de la chaleur plus rapidement de l'environnement si la température de l'air est plus élevée que celle de leur peau, en raison d'un rapport surface/masse corporelle plus élevé. De plus, les enfants font de l'exercice avec moins d'intensité, mais sur une plus longue période, et ils comptent sur des fournisseurs de soins lorsqu'il s'agit de reconnaître l'effet des extrêmes de température.<sup>79</sup>

### **Problèmes de santé ou troubles chroniques**

Les personnes ayant déjà des problèmes de santé ou des troubles chroniques possèdent souvent des caractéristiques physiologiques pouvant amplifier les risques pour la santé, comme la maladie cardiovasculaire ou respiratoire, l'hypertension, la maladie mentale, l'insuffisance rénale, le diabète ou l'obésité.<sup>80</sup> Ces caractéristiques peuvent aussi découler de comorbidités. Les personnes concernées peuvent aussi subir des traitements qui influent sur leur sensibilité à la chaleur, perturbent les fonctions refroidissantes du corps, ou provoquent la rétention d'eau et de sel. Certains problèmes de santé peuvent limiter la mobilité et confiner quelqu'un au lit, alors que d'autres peuvent amener la personne à dépendre de fournisseurs de soins pour leurs activités quotidiennes. Il arrive parfois que la reconnaissance des extrêmes de température repose sur eux. L'isolement peut aussi entrer en ligne de compte, en raison d'un dysfonctionnement social ou d'une mobilité réduite pouvant limiter l'accès aux services et aux soutiens.

### **Faible revenu et conditions socioéconomiques**

Les populations aux ressources financières limitées risquent d'avoir du mal à bien s'adapter aux extrêmes de température ou à prendre des mesures

pour les contrer, comme acheter un climatiseur. Il se peut qu'elles aient un accès limité aux services sociaux et de soins de santé pour réagir aux effets des températures extrêmes et qu'il leur soit difficile d'avoir accès à l'eau potable et à des endroits frais en période de chaleur extrême. Les personnes à faible revenu sont plus susceptibles aussi d'être mal logées ou en situation de logement précaire, ce qui risque de les exposer davantage aux éléments extérieurs ou de les isoler socialement des réseaux de soutien.

### **Personnes travaillant à l'extérieur ou en milieu industriel**

Chez les personnes travaillant à l'extérieur ou en milieu industriel, les taux d'exposition aux températures extrêmes sont plus élevés, et leur métabolisme produit plus de chaleur. Elles courent donc plus le risque d'être atteintes d'une maladie liée à la chaleur. Dans leur cas, le réapprovisionnement sanguin risque d'être insuffisant, et le volume sanguin pourrait diminuer en raison de l'apport insuffisant de liquide et de la transpiration abondante, mais aussi de l'accumulation de sang dans la circulation cutanée.

### **Nouveaux arrivants**

Les nouveaux arrivants connaissent peut-être mal les systèmes d'alerte locaux et les programmes sociaux et de santé qui sont à leur disposition. Il se peut aussi qu'il y ait des différences culturelles en matière d'habitudes alimentaires, de choix vestimentaires ou de croyances culturelles ou sociales qui compliquent leur capacité à prendre les mesures d'adaptation recommandées. Les personnes francophones ou ne parlant pas l'anglais éprouvent également la sensibilité sociale qui s'attribue aux problèmes de langue et d'alphabétisation, ce qui aggrave les facteurs de sensibilité déjà présents.



Figure 18: Généralisation de la sensibilité d'après des collectivités représentatives du Nord de l'Ontario.

## Adaptation

Bien des facteurs exercent une influence positive ou négative sur la capacité d'adaptation, dont les ressources (comme l'argent ou les infrastructures), les aptitudes (comme la santé communautaire, l'âge, la mobilité et la maladie) et les connaissances (comme la compréhension des effets du climat et des mesures possibles). Dans le Nord de l'Ontario, certaines des populations les plus sensibles à la maladie liée à la chaleur font aussi partie des moins mobiles. En raison de ce manque de mobilité, les stratégies d'adaptation à une situation de chaleur extrême doivent inclure l'approche. Toute réaction complète en situation de chaleur extrême devrait inclure des interventions spécifiques aux groupes vulnérables. Bien que l'accessibilité soit importante, dans bien des cas, elle ne suffit pas à garantir que les personnes les plus prédisposées reçoivent de l'aide. C'est pourquoi il importe de songer à l'approche, à l'accès et à l'équité des interventions lorsqu'il s'agit de créer et de prioriser des stratégies d'adaptation afin que les plus à risque disposent des outils et des soutiens requis pour lutter contre les effets négatifs possibles des températures extrêmes. Les solutions proposées ci-dessous augmenteraient la capacité d'adaptation et réduiraient la vulnérabilité aux effets du changement climatique. Il importe de noter que ces mesures ont des avantages simultanés. Autrement dit, elles protègent les personnes et les collectivités contre les effets du changement climatique, mais elles permettent aussi de protéger et d'améliorer la santé humaine.

- **Connexion communautaire** – instaurer des programmes communautaires pour aider à créer des liens et augmenter la résilience.
- **Sensibilisation** – améliorer les connaissances de la collectivité et les aptitudes à reconnaître les situations de chaleur ou de froid extrême et à y réagir par des réseaux d'alerte de santé.

- **Infrastructures** – améliorer la conception environnementale pour augmenter les zones d'ombre et réduire au minimum la consommation d'énergie.
- **Partenariat** – assurer une collaboration de préparation aux situations d'urgence et créer des centres de réchauffement ou de rafraîchissement.

## Phénomènes météorologiques extrêmes

Au Canada, la gravité et la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes se sont nettement accrues au cours de la dernière décennie.<sup>27</sup> Les précipitations extrêmes et les inondations, les feux incontrôlés et les tempêtes plus intenses touchent la population ontarienne du Nord par des effets directs et en cascade sur la santé.

### Dangers

#### Précipitations extrêmes et inondations

Selon les projections, les précipitations annuelles augmenteront dans tout le Nord de l'Ontario.<sup>15,27,32</sup> La situation est préoccupante, car les inondations sont reconnues comme étant la principale cause d'urgences publiques dans la province. Bien que le Nord de l'Ontario reçoive généralement de 80 à 320 cm de neige par année, selon les projections climatiques actuelles, il devrait se produire un décalage au printemps et à l'automne, ce qui devrait hausser les températures et entraîner des précipitations inégales et plus humides.<sup>15</sup> En raison du réchauffement climatique, l'atmosphère peut davantage retenir l'humidité et crée des conditions favorables à un mélange de précipitations (pluie, pluie verglaçante et neige). Dans le Nord de l'Ontario, les tempêtes hivernales devraient gagner en fréquence et en intensité.

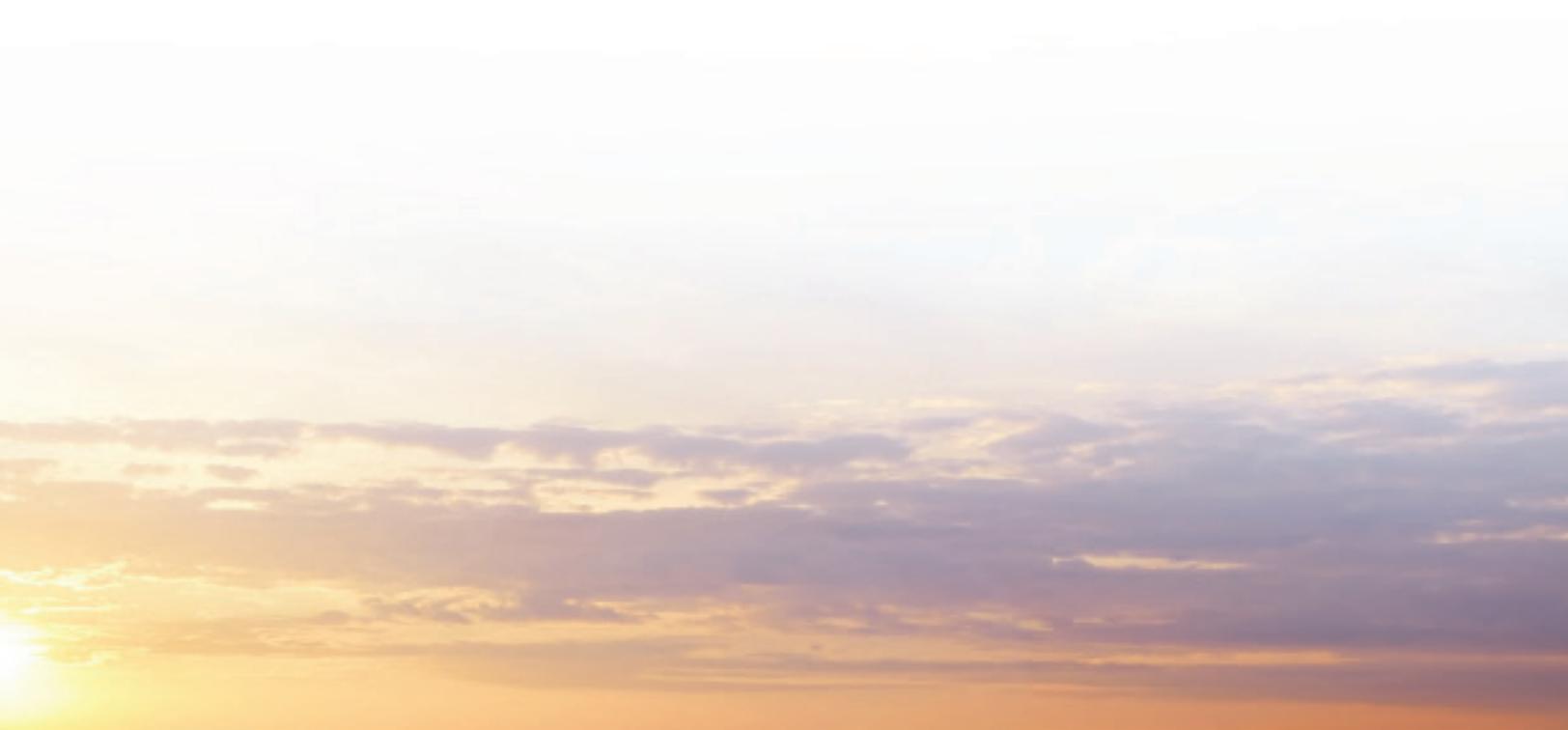


Figure 19: Projection des précipitations dans le Nord de l'Ontario si les émissions demeurent élevées

Selon les tendances historiques et les projections, les jours de fortes précipitations seront plus fréquents et plus intenses. Ainsi, les accumulations se chiffreront à plus de 10 mm par jour. Ces précipitations excessives entraîneront un accroissement des inondations. Parmi les phénomènes météorologiques naturels qui sont signalés à l'échelle provinciale, les inondations sont déjà les plus fréquentes et constituent ceux qui causent le plus de dommages économiques.<sup>72</sup> Les averses de pluie, la fonte des neiges et les embâcles sont les causes les plus courantes d'inondation dans le Nord de l'Ontario, et elles devraient s'intensifier. Les pluies et les chutes de neige plus abondantes ainsi que les tendances précaires en matière de réchauffement climatique peuvent aussi entraîner une fonte imprévisible, et donc des inondations.

Les précipitations accrues et les inondations qui s'ensuivent peuvent influencer sur bien des aspects de la santé humaine, dont le bien-être physique,

psychosocial et socioéconomique. L'augmentation de la mortalité due à un accroissement des cas de noyade et de la morbidité due aux blessures liées aux inondations est un exemple des effets physiques. La perte de terres peut aussi revêtir une importance culturelle pour bien des populations autochtones. L'identité autochtone exerce une grande influence sur le lien avec la terre et la perte de ce dernier peut avoir des effets dévastateurs et durables sur l'identité et la santé mentale. Cet enjeu est abordé plus à fond dans la partie sur la santé mentale. Les habitations et les infrastructures sont souvent endommagées en cas d'inondation extrême, ce qui occasionne des déplacements pénibles, retarde l'accès aux services cruciaux pour le rétablissement et a des effets socioéconomiques en raison du coût de réparation des infrastructures et de prestation des services d'urgence. C'est particulièrement important dans le Nord de l'Ontario, où, dans bien des localités rurales, accessibles par voie terrestre ou éloignées, l'accès aux services est déjà limité.



# Phénomènes météorologiques extrêmes

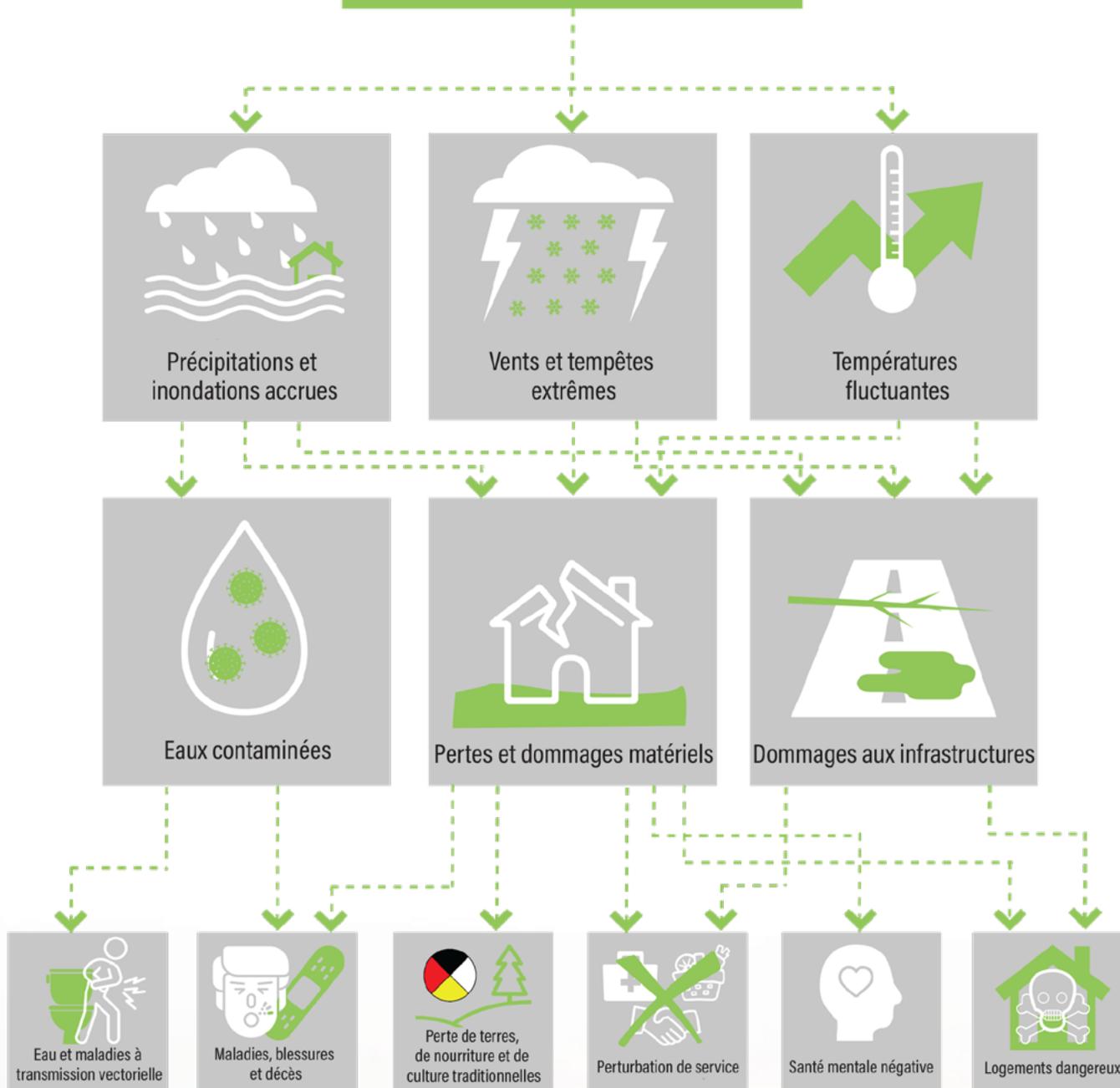
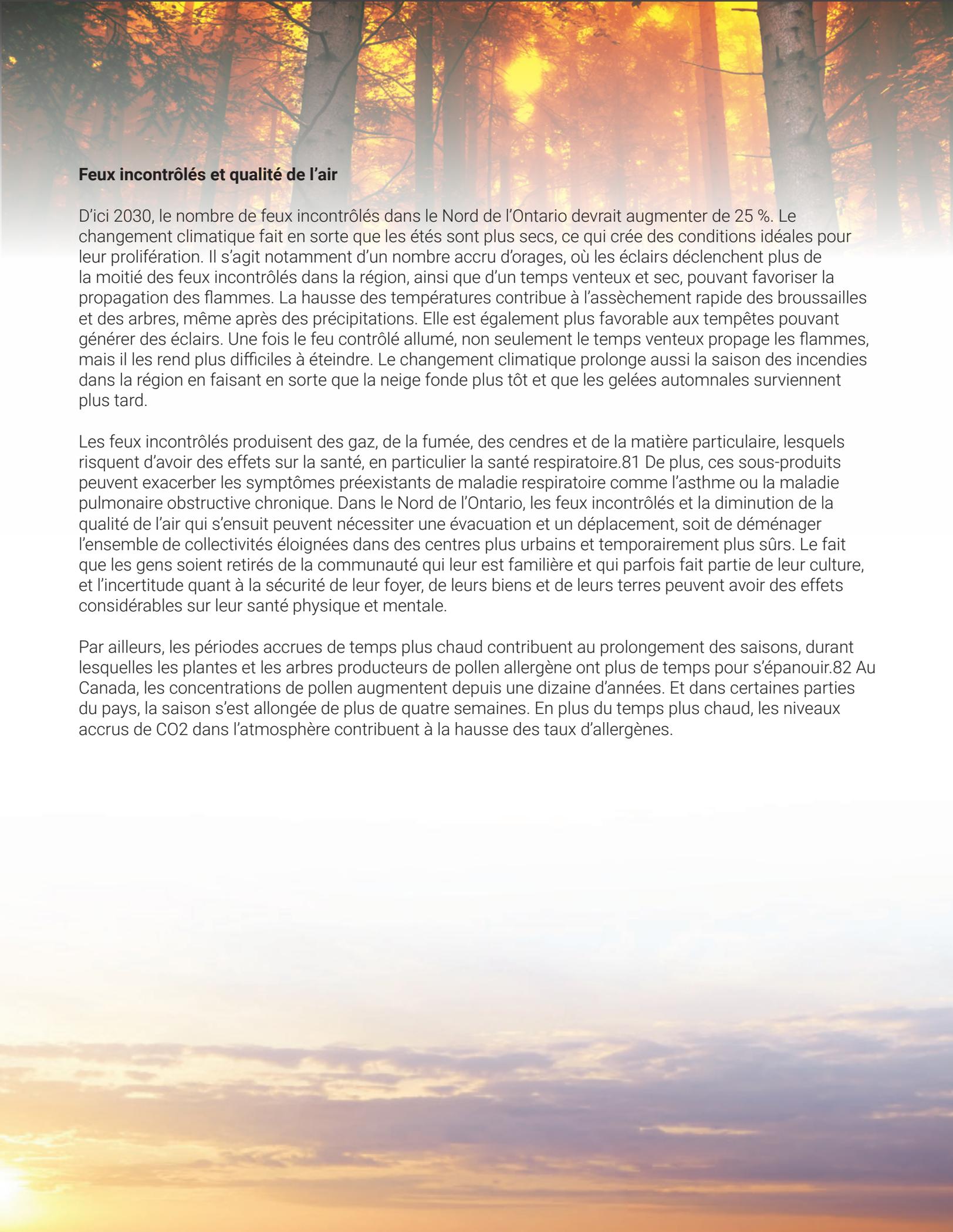


Figure 20: Profils d'effets des phénomènes météorologiques extrêmes (inondations et tempêtes).



## Feux incontrôlés et qualité de l'air

D'ici 2030, le nombre de feux incontrôlés dans le Nord de l'Ontario devrait augmenter de 25 %. Le changement climatique fait en sorte que les étés sont plus secs, ce qui crée des conditions idéales pour leur prolifération. Il s'agit notamment d'un nombre accru d'orages, où les éclairs déclenchent plus de la moitié des feux incontrôlés dans la région, ainsi que d'un temps venteux et sec, pouvant favoriser la propagation des flammes. La hausse des températures contribue à l'assèchement rapide des broussailles et des arbres, même après des précipitations. Elle est également plus favorable aux tempêtes pouvant générer des éclairs. Une fois le feu contrôlé allumé, non seulement le temps venteux propage les flammes, mais il les rend plus difficiles à éteindre. Le changement climatique prolonge aussi la saison des incendies dans la région en faisant en sorte que la neige fonde plus tôt et que les gelées automnales surviennent plus tard.

Les feux incontrôlés produisent des gaz, de la fumée, des cendres et de la matière particulaire, lesquels risquent d'avoir des effets sur la santé, en particulier la santé respiratoire.<sup>81</sup> De plus, ces sous-produits peuvent exacerber les symptômes préexistants de maladie respiratoire comme l'asthme ou la maladie pulmonaire obstructive chronique. Dans le Nord de l'Ontario, les feux incontrôlés et la diminution de la qualité de l'air qui s'ensuit peuvent nécessiter une évacuation et un déplacement, soit de déménager l'ensemble de collectivités éloignées dans des centres plus urbains et temporairement plus sûrs. Le fait que les gens soient retirés de la communauté qui leur est familière et qui parfois fait partie de leur culture, et l'incertitude quant à la sécurité de leur foyer, de leurs biens et de leurs terres peuvent avoir des effets considérables sur leur santé physique et mentale.

Par ailleurs, les périodes accrues de temps plus chaud contribuent au prolongement des saisons, durant lesquelles les plantes et les arbres producteurs de pollen allergène ont plus de temps pour s'épanouir.<sup>82</sup> Au Canada, les concentrations de pollen augmentent depuis une dizaine d'années. Et dans certaines parties du pays, la saison s'est allongée de plus de quatre semaines. En plus du temps plus chaud, les niveaux accrus de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère contribuent à la hausse des taux d'allergènes.

## Sensibilité

### Sensibilité des centres de population

Tous les centres de population sont plus sensibles aux effets des fortes précipitations qu'engendrent les phénomènes météorologiques extrêmes. Cependant, les risques sont différents. En milieu urbain, l'aménagement d'infrastructures (routes, édifices) contribue au ruissellement, du fait qu'une grande partie du sol est couverte de surfaces imperméables. L'évacuation est ainsi plus efficace et fait déborder les cours d'eau, ce qui entraîne de graves inondations. Le ruissellement peut aussi surcharger les réseaux d'écoulement des eaux pluviales et les usines de traitement, ce qui risque d'entraîner la contamination des eaux et l'inondation des résidences, si la préparation est insuffisante. Dans les localités rurales, accessibles par voie terrestre ou éloignées, les fortes précipitations peuvent emporter des routes et détruire des lignes électriques et des conduites de gaz et d'eau. Au printemps, l'intensité des précipitations et la fonte naturelle des glaces peuvent causer des embâcles massifs le long des cours d'eau et provoquer de grandes inondations, forçant l'évacuation de collectivités. Le sol de bien des localités du Nord reste gelé pendant une bonne partie de la saison. Ainsi, les eaux de fonte ne peuvent y pénétrer et s'accumulent, ce qui augmente l'effet des inondations.

Les fréquents feux incontrôlés touchent également les collectivités rurales, accessibles par voie terrestre ou éloignées de façon spectaculaire. Pendant qu'ils se propagent dans tout le Nord de l'Ontario, amplifiés par les étés plus chauds et plus secs, bien des communautés vivant sur les terres enflammées ou près d'elles sont touchées. Elles risquent davantage de subir des effets comme des dommages matériels et des évacuations forcées, ou bien des traumatismes mentaux ou des préjudices physiques dus à l'inhalation de fumée.

### Sensibilité physiologique et sociale

Les phénomènes météorologiques extrêmes risquent de toucher davantage les personnes âgées, les nourrissons et les autres enfants, les personnes ayant déjà des problèmes de santé ou des troubles chroniques et celles qui travaillent à l'extérieur. Les personnes à mobilité réduite et celles qui sont déjà

atteintes d'un trouble respiratoire comme l'asthme et la maladie pulmonaire obstructive chronique courent particulièrement à risque..

## Adaptation

Les phénomènes météorologiques extrêmes toucheront les populations du Nord de l'Ontario. Bureaux de santé et partenaires peuvent réduire ces effets et protéger la santé en prenant les mesures suivantes :

- **Connexion communautaire accrue** - instaurer des programmes communautaires pour aider à créer des liens et augmenter la résilience en cas de difficulté.
- **Sensibilisation** – améliorer les connaissances de la collectivité et les aptitudes à reconnaître les effets des phénomènes météorologiques extrêmes et à y réagir, en favorisant la mise au point de trousseaux de préparation cas d'urgence pour une durée de 72 heures.
- **Infrastructures** – améliorer la conception environnementale afin d'intégrer la cartographie des plaines inondables.
- **Partenariat** – assurer une collaboration de préparation aux situations d'urgence, la coordination des évacuations et la communication.

## Nourriture et eau - Contamination et accessibilité

### Dangers Insécurité alimentaire

L'insécurité alimentaire est l'incapacité de se procurer ou de consommer des aliments de qualité, ou en quantité suffisante, de façon socialement acceptable, ou encore l'incertitude d'être en mesure de le faire, pour des raisons géographiques ou financières.<sup>83</sup> Quatre éléments peuvent entrer en ligne de compte : (a) l'accessibilité ou la quantité et la qualité des réserves de nourriture; (b) l'accès qu'ont les personnes à la nourriture nécessaire pour mener une vie saine et active ou la capacité qu'elles ont de l'obtenir; (c) la capacité de bien faire usage de la nourriture, la consommer et en bénéficier; (d) la sécurité, l'offre et l'utilisation à long terme.<sup>71</sup> Il existe bien des manières par lesquelles le changement climatique aggrave les systèmes et les facteurs qui

influencent la sécurité alimentaire, et agissent, par le fait même, sur la santé.<sup>69,71,84,85</sup>

Le changement climatique rend l'offre de nourriture instable, car les phénomènes climatiques aigus et de longue durée augmentent la précarité des conditions de végétation et perturbent la distribution de la nourriture. Par exemple, les extrêmes de température rendent les saisons de végétation imprévisibles, car les périodes de chaleur extrême font que la saison commence plus tôt, et le froid extrême cause un gel soudain durant l'été, ce qui endommage et tue les cultures.<sup>86</sup> Les infrastructures requises pour la production et la distribution de nourriture, dont les terres agricoles, les ressources de chaîne d'approvisionnement et les routes de transport peuvent aussi subir des effets négatifs lorsque le climat change ou devient imprévisible.<sup>71</sup>



Les populations éloignées du Nord de l'Ontario doivent en plus relever le défi que représente le transport de la nourriture jusque dans leurs communautés.<sup>87</sup> Plusieurs collectivités comptent surtout sur les routes d'hiver pour faire venir leurs réserves de nourriture. Et comme les températures augmentent de façon imprévisible, cette façon d'obtenir des aliments sains devient plus précaire.<sup>31,71</sup> Le Canada fait partie d'un système alimentaire mondial. Et bien que certains phénomènes climatiques nuisibles à l'offre de nourriture (comme la sécheresse) soient bien moins graves et fréquents dans le Nord de l'Ontario, ceux qui se produisent ailleurs auront des répercussions sur la sécurité alimentaire dans la région.<sup>71</sup> En plus de nuire à l'offre de nourriture, le changement climatique entrave l'accès à la nourriture et contribue à la prévalence de l'insécurité alimentaire dans le Nord de l'Ontario.<sup>88,89</sup>

Comme il rend l'offre d'aliments imprévisible, la demande d'aliments augmente et leur prix est poussé à la hausse.<sup>90</sup> Ainsi, il est économiquement impossible pour les gens d'obtenir une alimentation saine et durable, en particulier si leur revenu est faible, ce qui est le cas d'une grande partie d'entre eux.<sup>69,70,88</sup>

Le Nord de l'Ontario subit aussi des effets négatifs du changement climatique sur le plan de l'offre d'aliments traditionnels et leur qualité, ce qui contribue davantage au fait que les populations autochtones passent de leurs aliments traditionnels à ceux qui sont offerts sur le marché occidental.<sup>71,91</sup> Dans cette région, les dangers climatiques réduisant la durée et l'épaisseur de la glace, causant le dégel du pergélisol, écourtant la saison hivernale, prolongeant l'été et rendant la météo imprévisible nuisent à la chasse et à la cueillette chez les Autochtones ainsi qu'aux pratiques traditionnelles de stockage de la nourriture.<sup>71,92</sup> Par exemple, le changement climatique a contribué à modifier l'abondance et la répartition géographique du caribou, une espèce traditionnellement chassée. Les secteurs ruraux ou éloignés peuvent souvent moins produire ou stocker leurs propres produits alimentaires, ce qui crée une dépendance vulnérable à des aliments qui ne sont pas toujours accessibles.<sup>71,88,92</sup>

### Maladies d'origine alimentaire

Le changement climatique influe aussi sur les systèmes alimentaires par la prévalence accrue de maladies d'origine alimentaire qui en découle et qui crée des conditions idéales pour la croissance et la survie d'agents pathogènes.<sup>93,94</sup> Par exemple, il a fait en sorte que la survie de ceux-ci soit plus longue; il a causé la migration d'espèces végétales et animales, apportant de nouveaux contaminants à la source de nourriture; et après avoir causé des phénomènes météorologiques graves, il a entraîné la perte de l'alimentation en électricité et en eau, essentielle pour que la nourriture soit convenablement stockée et préparée.<sup>95,96</sup> Le temps plus chaud et l'augmentation des averses de pluie dans le Nord de l'Ontario créent un environnement chaud et humide, convenant parfaitement à la prolifération d'agents pathogènes.<sup>95</sup> Par ailleurs, la nourriture qui est entrée en contact avec des eaux de crue n'est pas propre à la consommation.<sup>97</sup> Sur le plan social, le changement climatique a aussi pour

effet de créer des conditions météorologiques idéales, plus chaudes pour les rassemblements extérieurs comme les barbecues. À ces occasions, les gens apportent souvent de la nourriture à préparer, mais sont incapables de maintenir les conditions appropriées pour un stockage sécuritaire, ce qui provoque des maladies d'origine alimentaire..

### **Contamination de l'eau**

Le changement climatique crée des conditions optimales pour la propagation des bactéries et des algues dans les sources d'eau du Nord de l'Ontario. Les cycles de temps sec et de chutes de pluies intenses qu'il accentue augmentent la quantité de contaminants et de nutriments issus du ruissellement qui se



retrouvent dans l'eau. Le temps sec fait aussi en sorte que celle-ci contient plus de contaminants provenant de la poussière. La fréquence et l'intensité accrues des chutes de pluie peuvent aussi surcharger les systèmes de traitement et de gestion des eaux pluviales, ce qui contribue à la contamination de l'eau et fait que celle-ci ne peut être utilisée. En ce qui concerne le Nord de l'Ontario, la contamination de l'eau a notamment pour effet d'augmenter l'incidence de floraisons d'algues bleu-vert. Depuis 1994, comme la température moyenne augmente dans le Nord et les bactéries peuvent ainsi croître plus longtemps, ces dernières se font de plus en plus présentes

en Ontario. Le réchauffement a aussi pour effet d'intensifier la pratique d'activités comme la baignade, ce qui augmente l'exposition aux floraisons. Le contact en surface avec des floraisons d'algues bleu-vert peut entraîner des réactions respiratoires et allergiques, alors que leur ingestion peut causer des maux de tête, de la fièvre ou un traumatisme gastro-intestinal.

### **Capacité de disposer d'une eau potable de qualité**

Les collectivités du Nord de l'Ontario, qui peuvent devoir compter sur des sources naturelles pour avoir de l'eau potable, font souvent l'objet d'avis de faire bouillir l'eau en raison du manque d'eau propre et saine. La hausse des températures estivales et les fortes précipitations créent des conditions favorables à la formation d'algues bleu-vert et compromettent gravement l'intégrité de ces sources d'eau. Ces facteurs, qui s'ajoutent à la pollution industrielle provenant de l'extraction de ressources, ont réduit la salubrité des sources d'eau dans tout le secteur.

### **Sensibilité**

Bien que l'insécurité concernant l'approvisionnement en nourriture et en eau puisse toucher n'importe qui, certaines personnes risquent davantage de subir des conséquences qui mettraient leur vie en danger. Les gens éprouvant déjà des problèmes de santé, les aînés, les personnes en état d'insécurité financière et celles qui vivent en communion avec la terre sont comparativement plus à risque. Ce sont surtout les communautés éloignées qui sont touchées, car le prix et l'accessibilité des aliments et la qualité de l'eau y sont instables, et elles dépendent souvent d'aide et de ressources externes.

## Danger

### Maladies transmises par des tiques

La maladie de Lyme est la maladie à transmission vectorielle la plus présente dans le Nord de l'Ontario. Depuis 10 ans, son incidence a nettement augmenté, notamment parce que l'environnement est plus propice et qu'*Ixodes scapularis*, communément appelée tique à pattes noires, fait l'objet d'une surveillance accrue.<sup>56,98-101</sup>

La tique à pattes noires est surtout dangereuse du fait qu'elle peut être porteuse d'agents infectieux et les transmettre.<sup>54 102</sup> Se nourrissant du sang d'un organisme hôte, les tiques peuvent servir de vecteurs à une série d'entre eux, comme la maladie de Lyme.<sup>55</sup> Au Canada, les cas signalés de maladie de Lyme ont augmenté depuis dix ans, et la plupart ont été enregistrés en Ontario.<sup>55,99 101</sup> Leur nombre devrait augmenter, car la hausse des températures

augmente la maturation des tiques, ce qui conduit à l'expansion des zones considérées à risque.<sup>101 103</sup>

Santé publique Ontario publie chaque année une carte des zones considérées à risque pour la maladie de Lyme, classées selon les lieux se trouvant dans un rayon de 20 km autour des « endroits où l'on a repéré des tiques à pattes noires ou qui sont connus comme abritant cette espèce et où les humains peuvent se retrouver en contact avec des tiques infectées ». <sup>104</sup> Dans le Nord-Ouest de la province, les zones à risque s'étendent constamment. Ainsi, la maladie a été déclarée endémique dans des villes comme Thunder Bay et Kenora.

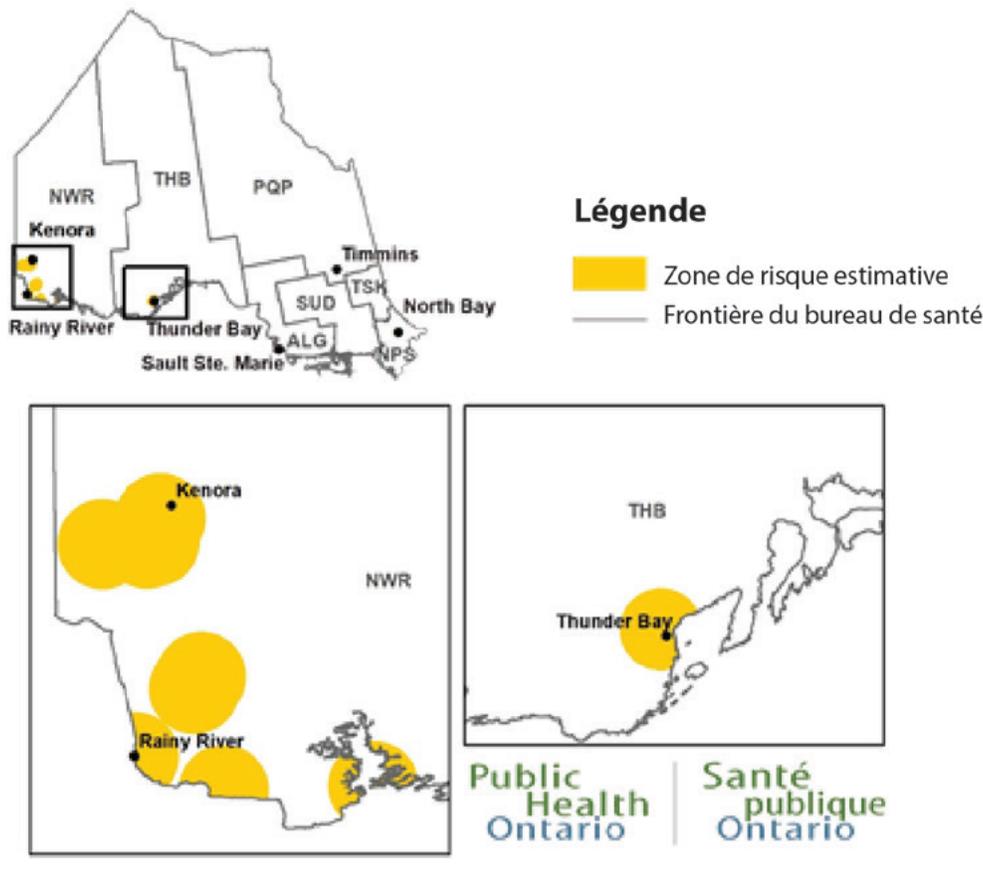


Figure 21: Carte des zones considérées à risque pour la maladie de Lyme, 2021 (Santé publique Ontario).<sup>105</sup>

Bien des facteurs de risque touchant l'environnement, l'éducation et le mode de vie sont associés à l'exposition aux tiques et donc au risque de contracter les maladies dont elles sont porteuses.<sup>56</sup> L'un de ces facteurs est l'espèce de tique qui mord quelqu'un. Différentes espèces de tiques transmettent différentes maladies, et certaines de ces maladies sont exclusives à un type de tique.<sup>102</sup> De plus, le lieu varie d'une espèce à l'autre, les climats chauds et humides créant des conditions environnementales optimales.<sup>52</sup> Le risque d'infection dépend aussi du niveau de sensibilisation et de compréhension des gens.<sup>106</sup> Les mesures prises pour augmenter la vigilance et réduire au minimum l'exposition de la peau le réduiront. Le fait que la population sache prendre des mesures de prévention et agir convenablement et rapidement en cas de contact avec des tiques réduit au minimum le risque d'infection et les chances de contracter une maladie potentiellement chronique.<sup>107</sup>

### **Maladies transmises par des moustiques**

Au Canada, il existe plus de 80 espèces de moustiques. Mais seules quelques-unes peuvent être porteuses d'agents pathogènes. Le virus du Nil occidental (VNO) se transmet par des moustiques. Les personnes infectées sont asymptomatiques dans une proportion de 80 %, alors que 20 % d'entre elles ont la fièvre du Nil occidental (fièvre, fatigue, maux de tête, douleurs musculaires, éruption cutanée ou inflammation des glandes). Environ une personne infectée sur 150 sera atteinte d'une encéphalite (enflure du cerveau) qui mettra leur vie en danger. Les symptômes seront les suivants : fièvre, maux de tête, raideur au cou, désorientation, tremblements, faiblesse musculaire, paralysie

ou coma. L'encéphalite du Nil occidental est plus courante chez les personnes de 50 ans ou plus, mais ne se limite pas à elles. La gravité de la maladie augmente avec l'âge. De 4 % à 14 % des personnes atteintes meurent de leur infection; d'autres pourront éprouver des problèmes durables et débilitants, allant de la perte de mémoire à la faiblesse musculaire.

### **Vulnérabilité**

Les personnes travaillant à l'extérieur ou celles qui passent beaucoup de temps dans la nature risquent plus d'être exposées à des maladies à transmission vectorielle. Bien que des études aient été menées sur le recours à des agents biologiques et chimiques comme moyen de contrôler les populations de tiques et la transmission de la maladie de Lyme, les données probantes ne sont pas concluantes, et bien des méthodes de contrôle nuisent à la santé d'organismes non ciblés, ce qui rend les interventions non viables. Par conséquent, l'action sanitaire est surtout axée sur l'éducation et la prévention<sup>108</sup>.

### **Adaptation**

Les effets du changement climatique sur les maladies à transmission vectorielle influenceront sur les populations de tout le Nord de l'Ontario. Bureaux de santé et partenaires peuvent les réduire et protéger la santé en prenant les mesures suivantes :

- Améliorer la sensibilisation et exposer les moyens efficaces de se protéger contre les tiques et les moustiques.
- Favoriser les programmes de surveillance au sein du bureau de santé pour évaluer et suivre les risques



## Santé mentale

L'Organisation mondiale de la Santé définit la santé mentale comme un état de bien-être où une personne prend conscience de ses aptitudes, peut gérer le stress normal de la vie, peut travailler de manière productive et peut apporter sa contribution à la collectivité.<sup>109</sup> La santé mentale est une expérience universelle et individuelle, et donc assez complexe en soi. Elle s'applique à tout le monde, mais sous des formes différentes, et les facteurs qui influencent la position dans le continuum de santé mentale allant de la maladie au bien-être varient grandement selon la personne. Bien que le rapport entre les dangers du changement climatique et les résultats pour la santé mentale soit peu étudié en comparaison avec le changement climatique et la santé physique, les travaux réalisés révèlent que les phénomènes climatiques aigus et prévus à long terme nuiront à la santé mentale.

### Dangers

#### Effets des dangers aigus

La documentation courante sur le changement climatique et la santé mentale est surtout axée sur l'effet des dangers climatiques aigus comme les chaleurs ou les froids extrêmes, les inondations et les feux incontrôlés. Contrairement aux effets sur la santé physique découlant de dangers aigus précis comme les coups de chaleur dus à une chaleur extrême, les effets sur la santé mentale peuvent provenir de n'importe quel danger aigu. Ainsi, nous aborderons ces effets d'un autre point de vue. Au lieu d'énumérer les dangers qui, souvent, sont particulièrement associés à un danger aigu, le présent rapport décrira certaines des influences exercées sur la santé mentale par des exemples et des données propres au Nord de l'Ontario. L'un des premiers effets associés aux dangers aigus du changement climatique est le déclenchement ou l'exacerbation d'une maladie mentale, comme les troubles de l'humeur et du comportement. Les symptômes d'un trouble dépressif majeur, d'un trouble de stress post-traumatique, de la peur et de l'anxiété se manifestent ou s'aggravent tous après un danger climatique aigu. Comme l'intensité et la fréquence de ce type de menace augmentent, les gens sont plus souvent exposés à des phénomènes comme le danger, les blessures

et la mort, ce qui peut déclencher ou exacerber ces maladies mentales. Il existe un lien entre les situations de chaleur extrême et l'augmentation des taux de comportement agressif ou criminel et d'hospitalisation chez les personnes atteintes de troubles de l'humeur ou du comportement, comme la démence ou l'anxiété. Les inondations aussi intensifient les maladies mentales, provoquent de nouveaux symptômes et engendrent une détresse psychologique chez 8,5 % à 53 % des personnes un an après qu'elles en ont été victimes.



Le traumatisme est un autre effet omniprésent lorsqu'il est question de dangers climatiques aigus. Il peut favoriser des réactions émotionnelles et comportementales complexes, et peut être perçu comme une réponse normale à une situation anormale. Il devient anormal si les réponses persistent même une fois que la sécurité a été rétablie et que le stresser a disparu. Il peut découler directement de dangers aigus, où le degré élevé de menace et de stress entraîne une réponse traumatique qui persiste longtemps après que le danger est passé, ou indirectement de dangers climatiques aigus ayant eu des effets sur la santé physique. Dans le Nord de l'Ontario, les phénomènes météorologiques extrêmes sont les dangers climatiques les plus souvent responsables d'un traumatisme. Celui-ci est direct lorsque la sécurité individuelle des gens ou celle de leur collectivité est très menacée, soit par les blessures, la maladie ou la mort. Les personnes peuvent aussi subir un traumatisme indirect en perdant des biens, des traditions ou leur culture. Dans le Nord de l'Ontario, la perte de son gagne-pain et du sentiment d'appartenance associée au déplacement influe aussi sur la santé mentale. Les feux incontrôlés et les inondations causent

des déplacements de population, où les gens, les communautés doivent quitter leur demeure en raison d'un risque de préjudice ou de mortalité. Dans la région, il a été démontré que les évacuations et les déplacements dus aux feux incontrôlés augmentent le stress, la peur et le traumatisme émotionnel à long terme.

### **Effets des dangers à progression lente**

Les dangers à progression lente sont les effets du changement climatique qui se font sentir graduellement, mais constamment. La montée du niveau de chaleur dans le Nord de l'Ontario est un exemple particulièrement pertinent. Les études sur l'Amérique du Nord révèlent les rapports qui existent entre la hausse des températures quotidiennes et les taux de maladie mentale. Les effets sur la santé mentale qui sont liés aux dangers à progression lente ne sont souvent pas instantanés, mais s'observent plutôt par un accroissement de l'anxiété, de la peine, de la dépression, de la colère et de l'impuissance. Le terme solastalgie (ou écoanxiété), maintenant prédominant dans la documentation sur la santé mentale et le changement climatique, sert à décrire le profond sentiment de perte que ressentent les personnes qui voient disparaître le lien qu'elles avaient avec leur environnement. Il englobe souvent les émotions énumérées précédemment. Il s'agit d'un sentiment durable de détresse qui se surmonte difficilement.

Semblables aux effets des dangers aigus, les dangers à progression lente peuvent aussi faire perdre le sentiment d'appartenance ainsi que la culture et l'identité. Dans le Nord de l'Ontario, notamment, bien des populations autochtones valorisent le lien étroit qui les unit avec la terre dans leur identité, leurs pratiques culturelles et leur gagne-pain. Lorsque ce lien est menacé ou perturbé par des dangers climatiques, ils peuvent perdre les bienfaits qu'ils tirent de leur lien avec la terre, dont leur sentiment d'identité, leur confiance en eux-mêmes, leurs liens interpersonnels consolidés et leurs pratiques culturelles. La hausse des températures et la fonte accrue des neiges et des glaces nuisent à ce sentiment d'appartenance et à ce lien avec la terre, ce qui favorise la mauvaise santé mentale, comme les cas de toxicomanie, de détresse, de dépression et de suicide

## **Sensibilité**

### **Sensibilité des centres de population**

Les centres de population éloignés, accessibles par voie terrestre ou ruraux, parfois, sont susceptibles d'être plus sensibles aux effets du changement climatique sur la santé mentale en raison du manque de services et de soutiens dans ce domaine. Les hôpitaux qui fournissent des services psychiatriques ont tendance à se trouver dans les centres de population urbains, ce qui oblige les personnes à se déplacer, à renoncer aux soutiens dont elles disposent et à engager des frais substantiels. Dans certains cas, les habitants peuvent obtenir des services de santé mentale par télémédecine ou par du personnel temporaire. Mais comme les infrastructures sont limitées, ce n'est pas toujours possible.

### **Sensibilité physiologique et sociale**

Nous savons que la santé mentale touche tout le monde et qu'ainsi, chaque personne peut ressentir les effets du changement climatique. Cependant, certains groupes sont plus sensibles aux dangers climatiques.

### **Peuples autochtones**

Dans le Nord de l'Ontario, les peuples autochtones continuent de subir des iniquités en santé en raison d'un système inégal, colonial et marginalisant. Ils sont ainsi plus sensibles aux effets du changement climatique sur la santé. Les dangers climatiques nuisent à leur identité en détruisant le lien qui les unit avec la terre. Bien des éléments de la culture et des traditions autochtones sont centrés sur ce lien, car celui-ci a un rôle à jouer dans les cérémonies et la subsistance. Comme les dangers climatiques aigus et à progression lente nuisent à la santé de l'environnement, les peuples autochtones constatent les effets durables des dommages causés à leur santé mentale et à leur identité culturelle, comme le nombre accru de personnes atteintes d'une maladie mentale, abusant des drogues ou ayant des pensées suicidaires et la gravité de leur cas.<sup>110 111</sup> Le changement climatique fait en sorte que la tradition du partage des savoirs entre les aînés et les jeunes se perd, les deux groupes étant déjà plus sensibles de par leur âge et leur physiologie.

### **Enfants et jeunes**

Certains effets sur la santé mentale se constatent chez les enfants et les jeunes, et non chez les aînés, ce qui les rend particulièrement sensibles aux effets du changement climatique sur la santé mentale. Leur âge y est notamment pour quelque chose, car ce sont eux qui verront la crise climatique s'aggraver. Ils ont exprimé leur désespoir et leur anxiété face à la perspective de perdre non seulement leur environnement, mais aussi leur avenir. Les études ont révélé chez les enfants des taux accrus de trouble de stress post-traumatique après des phénomènes climatiques aigus. Les enfants sont également sensibles aux effets du changement climatique parce qu'ils comptent sur les autres, souvent leurs fournisseurs de soins, pour favoriser leur bien-être émotionnel. Ils se développent encore sur le plan cognitif et peuvent donc ne pas posséder les aptitudes requises pour bien gérer le stress associé aux phénomènes climatiques aigus.

### **Groupes professionnels**

Il s'est révélé que les effets du changement climatique sur la santé mentale se font davantage sentir dans deux catégories professionnelles. Les personnes qui travaillent à l'extérieur et dans les exploitations agricoles dépendent grandement de la terre. Et les phénomènes climatiques ont des effets négatifs sur leur santé mentale en raison de la perte de leur gagne-pain, comme le stress, l'anxiété et la dépression. Les premiers répondants peuvent subir un traumatisme indirect et être atteints d'un trouble de stress post-traumatique lorsqu'ils interviennent après un phénomène climatique et en subissent les conséquences.

### **Personnes ayant déjà un problème de santé mentale**

Les personnes ayant déjà des problèmes de santé mentale sont plus sensibles aux effets du changement climatique sur la santé mentale parce que les phénomènes climatiques aigus et à progression lente exacerbent souvent les symptômes de problèmes de santé mentale. Par ailleurs, éprouver un problème de santé mentale augmente le risque de comorbidité. Comme les dangers climatiques risquent davantage d'être l'élément déclencheur pour bien des troubles de l'humeur et du comportement, le fait d'éprouver un problème de santé mentale et de subir un phénomène climatique aigu peut déclencher un trouble comorbide.

### **Adaptation**

Les effets du changement climatique sur la santé mentale continueront de se faire sentir chez les populations de tout le Nord de l'Ontario. Bureaux de santé et partenaires peuvent les réduire et protéger la santé en prenant les mesures suivantes :

- Augmenter les rapports communautaires afin d'aider les populations lorsque se produisent des phénomènes climatiques amplifiés qui peuvent nuire à la santé mentale.
- Faire en sorte que les populations et les fournisseurs de soins de santé reconnaissent mieux les effets du changement climatique sur la santé mentale pour mieux cerner et gérer les difficultés potentielles.

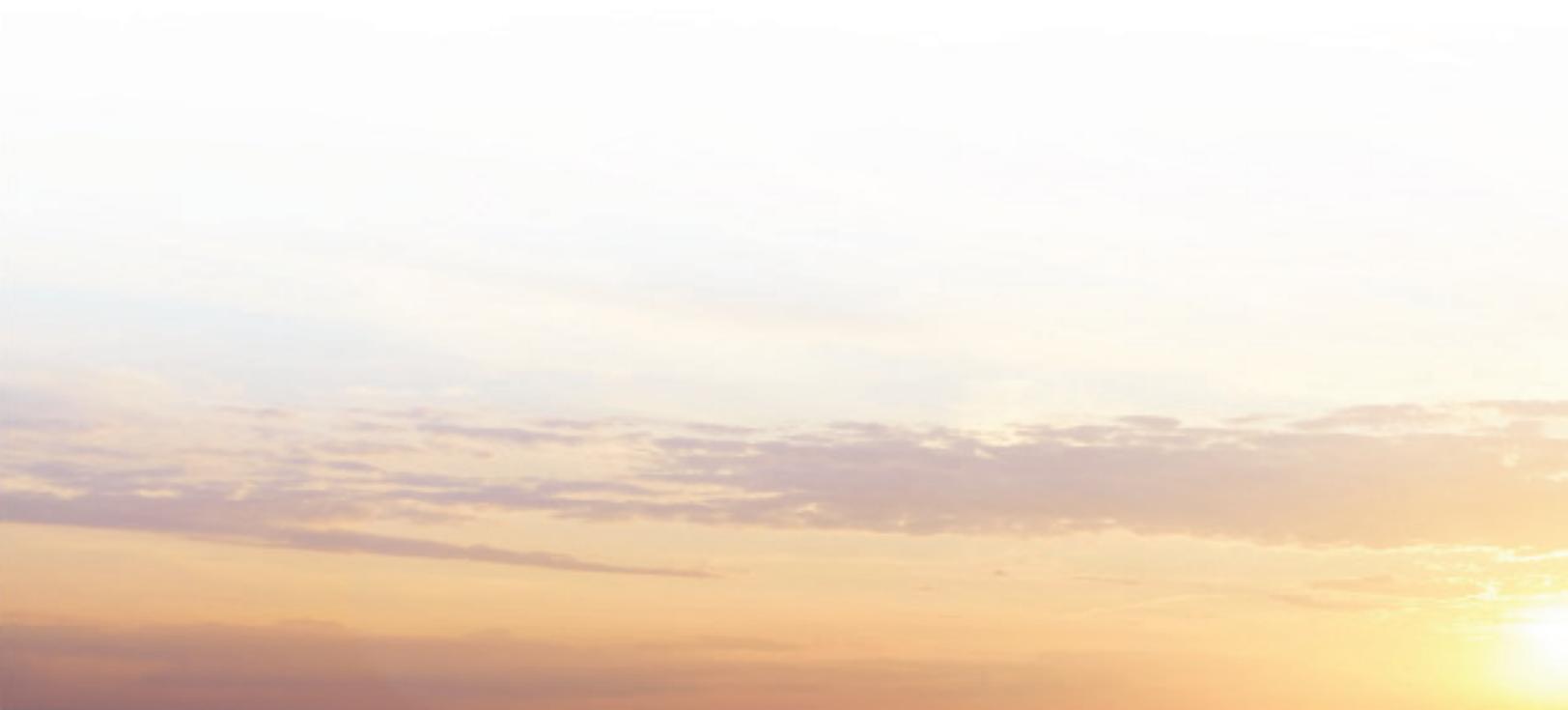
## Conclusion

Le présent rapport donne un aperçu des questions de changement climatique et de santé qui concernent le Nord de l'Ontario afin que les bureaux de santé et les organismes partenaires de la région puissent évaluer la vulnérabilité et l'adaptation à leur égard.

En fournissant d'abord des renseignements généraux sur le Nord de l'Ontario, la science du changement climatique et le rapport qui existe entre le changement climatique et la santé, il a exposé les connaissances élémentaires requises pour reconnaître et comprendre les nombreuses voies complexes par lesquelles le changement climatique influe sur la santé des gens de la région et continuera de le faire.

Le présent rapport visait ensuite à examiner quelques-uns des moyens par lesquels le changement climatique influencera la santé,

notamment par les températures et les phénomènes météorologiques extrêmes, la contamination et l'accessibilité de la nourriture et de l'eau, les maladies à transmission vectorielle et les effets négatifs sur la santé mentale. En regroupant ces effets, nous pouvons mieux comprendre les moyens complexes et interreliés par lesquels le changement climatique exerce une influence immédiate et durable sur la santé humaine. Cependant, nous pouvons aussi avoir un aperçu précieux de la manière dont nous pouvons le mieux nous attaquer à la crise sanitaire due au climat. En déterminant les dangers du changement climatique propres au Nord de l'Ontario, les personnes qui seront les plus sensibles aux effets et les meilleures méthodes actuelles d'adaptation, le rapport donne l'aperçu nécessaire pour influencer les politiques, orienter les programmes à venir et inspirer des mesures efficaces.



# Références

1. Ford LB. Climate Change and Health in Canada. *Mcgill J Med.* 2009; 12(1):78-84.
2. Normes de santé publique de l'Ontario : exigences relatives aux programmes, aux services et à la responsabilisation. Ministère de la Santé et des Soins de longue durée; 2021:76.
3. Lignes directrices concernant les changements climatiques et les environnements sains, 2018. Ministère de la Santé et des Soins de longue durée; 2018:10.
4. Lemmen DS, Warren FJ, Lacroix J, Bush E. Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007. Ressources naturelles Canada; 2008. doi:10.4095/226455
5. U.S. Climate Resilience Toolkit. U.S. Climate Resilience Toolkit. Published 2020. Consulté le 3 mars 2020. <https://toolkit.climate.gov/>
6. Masson-Delmotte V, Zhai P, Pörtner HO et coll. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty. Intergovernmental Panel on Climate Change.; 2019.
7. Howard C, Buse C, Rose C, MacNeill A, Parkes M. The Lancet Countdown on Health and Climate Change: Policy Brief for Canada. The Lancet Countdown; The Canadian Medical Association; The Canadian Public Health Association; 2019. Consulté le 15 novembre 2019. [https://storage.googleapis.com/lancet-countdown/2019/11/Lancet-Countdown\\_Policy-brief-for-Canada\\_FINAL.pdf](https://storage.googleapis.com/lancet-countdown/2019/11/Lancet-Countdown_Policy-brief-for-Canada_FINAL.pdf)
8. Berry P, Clarke KL, Fleury M, Parker S. Vivre avec les changements climatiques au Canada : perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation : santé humaine; 2008:191-232. Consulté le 10 février 2020. [https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2014/pdf/Chapitre7-Sante-humaine\\_Fra.pdf](https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2014/pdf/Chapitre7-Sante-humaine_Fra.pdf)
9. Howard C, Huston P. The health effects of climate change: Know the risks and become part of the solutions. *CCDR.* 2019; 45(5):114-118. doi:10.14745/ccdr.v45i05a01
10. Watts N, Amann M, Arnell N et coll. The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate. *The Lancet.* 2019; 394(10211):1836-1878. doi:10.1016/S0140-6736(19)32596-6
11. Watts N, Adger WN, Agnolucci P et coll. Health and climate change: policy responses to protect public health. *The Lancet.* 2015; 386(10006):1861-1914. doi:10.1016/S0140-6736(15)60854-6
12. Shaftel H. Overview: Weather, Global Warming and Climate Change. *Climate Change: Vital Signs of the Planet.* Published 2019. Consulté le 3 mars 2020. <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change>
13. Northern Ontario First Nations 2016 Climate Change Workshop Summary Report.; 2016. Consulté le 25 juin 2020. [http://www.nokiiwin.com/upload/documents/climate-change/2016\\_december\\_northern-ontario-climate-c.pdf](http://www.nokiiwin.com/upload/documents/climate-change/2016_december_northern-ontario-climate-c.pdf)
14. Morand A, Cobb P. CLIMATE CHANGE IN MUSKOKA: A WORKSHOP ON EXTREME WEATHER AND WATERFRONT PROPERTY. Ontario Centre for Climate Impacts and Adaptation Resources (OCCIAR); 2017:40.

15. donneesclimatiques.ca. Centre canadien des services climatiques; 2020.
16. Profil du Recensement de 2016. Statistique Canada; 2017.
17. OCCIAR. Climate Change Impacts and Adaptation in Ontario: The Mining Sector. Ontario Centre for Climate Impacts and Adaptation Resources (OCCIAR); 2017. Consulté le 22 juillet 2020. [http://www.climateontario.ca/doc/RACII/National\\_Assessment\\_Syntheses/SummarySheets/Chapter3-Mining\\_Sector.pdf](http://www.climateontario.ca/doc/RACII/National_Assessment_Syntheses/SummarySheets/Chapter3-Mining_Sector.pdf)
18. Colombo SJ, ed. The Impacts of Climate Change on Ontario's Forests. Ontario Forest Research Institute; 1998.
19. FedNor. Stratégie pour la prospérité et la croissance du Nord de l'Ontario. FedNor; 2018. Consulté le 22 juillet 2020. <https://fednor.gc.ca/eic/site/fednor-fednor.nsf/fra/fn04516.html>
20. Pearce TD, Ford JD, Prno J, Duerden F, Smit B. Climate change and mining in Canada. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. 2011; 16(3):347-368.
21. McCauley D, Heffron R. Just transition: Integrating climate, energy and environmental justice. *Energy Policy*. 2018; 119:1-7. doi:10.1016/j.enpol.2018.04.014
22. Howard C. Targeted change making for a healthy recovery. *The Lancet Planetary Health*. 2020; 4(9):e372-e374. doi:10.1016/S2542-5196(20)30200-X
23. In the Spirit of Reconciliation. Ministry of Indigenous Relations and Reconciliation. Published online 2019:42.
24. Burnett K, Sanders C, Halperin D, Halperin S. Indigenous Peoples, settler colonialism, and access to health care in rural and northern Ontario. *Health & Place*. 2020; 66:102445. doi:10.1016/j.healthplace.2020.102445
25. Rapport annuel de Qualité des services de santé Ontario. Qualité des services de santé Ontario; 2019. Consulté le 3 mars 2020. <https://hqontario.ca/Portals/0/documents/about/annual-report-2017-2018-fr.pdf>
26. Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC; 2014:1-32.
27. Ebi K, Anderson V, Berry P, Paterson J, Yusa A. Directives de l'Ontario relatives à l'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation de la santé face au changement climatique : document technique; 2016. Consulté le 3 février 2020. [https://health.gov.on.ca/fr/common/ministry/publications/reports/climate\\_change\\_toolkit/climate\\_change\\_toolkit.pdf](https://health.gov.on.ca/fr/common/ministry/publications/reports/climate_change_toolkit/climate_change_toolkit.pdf)
28. Buse CG. Why should public health agencies across Canada conduct climate change and health vulnerability assessments? *Canadian Journal of Public Health*; Ottawa. 2018; 109(5-6):782-785. doi:<http://dx.doi.org.ezproxy.lakeheadu.ca/10.17269/s41997-018-0118-6>
29. Furgal C, Seguin J. Climate Change, Health, and Vulnerability in Canadian Northern Aboriginal Communities. *Environ Health Perspect*. 2006; 114(12):1964-1970. doi:10.1289/ehp.8433

30. Galway LP, Esquega E. Climate Change and Health Adaptation in Fort William First Nation: Planning for the Future, Today. Published online 2020.
31. Kipp A, Cunsolo A, Vodden K, King N, Manners S, Harper SL. At-a-glance - Climate change impacts on health and wellbeing in rural and remote regions across Canada: a synthesis of the literature. *Health Promot Chronic Dis Prev Can.* 2019; 39(4):122-126. doi:10.24095/hpcdp.39.4.02
32. Bush E, Lemmen D. Rapport sur le climat changeant du Canada. Gouvernement du Canada; 2019. Consulté le 10 septembre 2019. [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2019/eccc/En4-368-2019-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2019/eccc/En4-368-2019-fra.pdf)
33. Carte interactive des profils des Premières Nations. <https://geo.aadnc-aandc.gc.ca/cippn-fnpim/index-fra.html>
34. Lemmen DS, Warren FJ, Lacroix J, Bush E. Vivre avec les changements climatiques au Canada. Gouvernement du Canada; 2008:448.
35. Mitchell JB. The "Greenhouse" Effect and Climate Change. 1989; 27(1):25.
36. Gaz à effet de serre. Atlas climatique du Canada. Consulté le 9 novembre 2019. <https://atlasclimatique.ca/gaz-effet-de-serre>
37. Environnement et changement climatique Canada. Effet de serre. Publié le 7 novembre 2008. Consulté le 22 juillet 2020. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/effet-serre.html>
38. Burch S, Harris S. Understanding Climate Change.; 2014. Consulté le 22 juillet 2020. <https://utorontopress.com/ca/understanding-climate-change-4>
39. van Vuuren DP, Edmonds J, Kainuma M et coll. The representative concentration pathways: an overview. *Climatic Change.* 2011; 109(1):5. doi:10.1007/s10584-011-0148-z
40. Douglas A, Pearson D. Le Canada dans un climat en changement : le rapport sur les perspectives régionales - chapitre sur l'Ontario. Ressources naturelles Canada; sous presse.
41. US Department of Commerce N. NWS JetStream - The Jet Stream. Consulté le 28 mars 2020. <https://www.weather.gov/jetstream/jet>
42. Romanowsky E, Handorf D, Jaiser R et coll. The role of stratospheric ozone for Arctic-midlatitude linkages. *Scientific Reports.* 2019; 9(1):7962. doi:10.1038/s41598-019-43823-1
43. Ebi KL, Hess JJ, Watkiss P. Health Risks and Costs of Climate Variability and Change. In: Mock CN, Nugent R, Kobusingye O, Smith KR, eds. Injury Prevention and Environmental Health. 3rd ed. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank; 2017. Consulté le 15 novembre 2019. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK525226/>
44. OPHA. Climate Change & Human Health Position Paper. Ontario Public Health Association; 2004. Consulté le 22 juillet 2020. [https://opha.on.ca/getmedia/643a8753-c209-4da5-b8f9-0726e84e98ba/2004-03\\_pp.pdf.aspx?ext=.pdf](https://opha.on.ca/getmedia/643a8753-c209-4da5-b8f9-0726e84e98ba/2004-03_pp.pdf.aspx?ext=.pdf)

45. ACSP. Les changements climatiques et la santé humaine | Énoncé de position. Publié en ligne en 2019. Consulté le 19 novembre 2019. <https://www.cpha.ca/sites/default/files/uploads/policy/positionstatements/climatechange-positionstatement-f.pdf>
46. Sauerborn R, Ebi K. Climate change and natural disasters – integrating science and practice to protect health. *Glob Health Action*. 2012; 5. doi:10.3402/gha.v5i0.19295
47. Smith KR, Woodward A. Human Health: Impacts, Adaptation, and Co-Benefits. *Human Health*. Published online 2014:46.
48. Banwell N, Rutherford S, Mackey B, Street R, Chu C. Commonalities between Disaster and Climate Change Risks for Health: A Theoretical Framework. *IJERPH*. 2018; 15(3):538. doi:10.3390/ijerph15030538
49. Liang KE, Kosatsky T. Protecting rural Canadians from extreme heat. *CMAJ*. 2020; 192(24):E657-E658. doi:10.1503/cmaj.200004
50. Yusa A, Berry P, J. Cheng J et coll. Climate Change, Drought and Human Health in Canada. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2015; 12(7):8359-8412. doi:10.3390/ijerph120708359
51. Dennekamp M, Carey M. Air quality and chronic disease: why action on climate change is also good for health. *N S W Public Health Bull*. 2010; 21(5-6):115-121. doi:10.1071/NB10026
52. Ogden NH, Radojevic M, Wu X, Duvvuri VR, Leighton PA, Wu J. Estimated effects of projected climate change on the basic reproductive number of the Lyme disease vector *Ixodes scapularis*. *Environ Health Perspect*. 2014; 122(6):631-638. doi:10.1289/ehp.1307799
53. Ogden NH. Climate change and vector-borne diseases of public health significance. *FEMS Microbiology Letters*. 2017; 364(19). doi:10.1093/femsle/fnx186
54. Kulkarni MA, Berrang-Ford L, Buck PA, Drebot MA, Lindsay LR, Ogden NH. Major emerging vector-borne zoonotic diseases of public health importance in Canada. *Emerg Microbes Infect*. 2015; 4:e33. doi:10.1038/emi.2015.33
55. Kulkarni MA, Narula I, Slatculescu AM, Russell C. Lyme Disease Emergence after Invasion of the Blacklegged Tick, *Ixodes scapularis*, Ontario, Canada, 2010-2016. *Emerging Infect Dis*. 2019; 25(2):328-332. doi:10.3201/eid2502.180771
56. Ogden NH, Koffi JK, Pelcat Y, Lindsay LR. Risque environnemental pour la maladie de Lyme dans l'est et le centre du Canada : un sommaire d'informations récentes en matière de surveillance. *Can Commun Dis Rep*. 2014; 40(5):74-82.
57. Adam-Poupart A, Labrèche F, Smargiassi A et coll. Climate Change and Occupational Health and Safety in a Temperate Climate: Potential Impacts and Research Priorities in Quebec, Canada. *Industrial Health*. 2013; 51(1):68-78. doi:10.2486/indhealth.2012-0100
58. Schulte PA, Chun H. Climate Change and Occupational Safety and Health: Establishing a Preliminary Framework. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*. 2009; 6(9):542-554. doi:10.1080/15459620903066008

59. Berry P, Enright P, Shumake-Guillemot J, Villalobos Prats E, Campbell-Lendrum D. Assessing Health Vulnerabilities and Adaptation to Climate Change: A Review of International Progress. *IJERPH*. 2018; 15(12):2626. doi:10.3390/ijerph15122626
60. Bohle HG, Downing TE, Watts MJ. Climate change and social vulnerability. *Global Environmental Change*. 1994; 4(1):37-48. doi:10.1016/0959-3780(94)90020-5
61. Gouvernement de l'Ontario. Travailler à l'extérieur. Ontario.ca. Publié le 24 décembre 2018. Consulté le 2 mai 2020. <https://www.ontario.ca/fr/page/travailler-lexterieur>
62. Turner BL, Kasperson RE, Matson PA et coll. A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *PNAS*. 2003; 100(14):8074-8079. doi:10.1073/pnas.1231335100
63. Gamble JL, Balbus J, Berger M et coll. Ch. 9: Populations of Concern. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC; 2016:247-286. Consulté le 3 février 2020. /populations-concern
64. USGCRP. The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment. U.S. Global Change Research Program, Washington DC; 2016:1-312. Consulté le 6 février 2020. /executive-summary
65. Mohnot S, Bishop J, Sanchez A. Making Equity Real in Climate Adaptation and Community Resilience Policies and Programs: A Guidebook. The Greenlining Institute; 2019. Consulté le 25 juin 2020. <https://greenlining.org/wp-content/uploads/2019/08/Making-Equity-Real-in-Climate-Adaption-and-Community-Resilience-Policies-and-Programs-A-Guidebook-1.pdf>
66. Abelsohn A, Rachlis V, Rosen D, Kasperski J. Addressing the Health Effects of Climate Change: Family Physicians Are Key. Ontario College of Family Physicians; 2008:83.
67. Climate Change Impacts & Adaptation in Ontario: Human Health. Ontario Centre for Climate Impacts and Adaptation Resources (OCCIAR); 2015.
68. Berry P. Climate change and the health of Canadians: Impacts and adaptation in northern Ontario. Présenté en 2017, à Kenora ON, Canada. Consulté le 24 mars 2020. [https://static1.squarespace.com/static/57e3fbe9579fb342f2c1e6df/t/5b95faca898583259564e887/1536555742735/Peter+Berry\\_Health.pdf](https://static1.squarespace.com/static/57e3fbe9579fb342f2c1e6df/t/5b95faca898583259564e887/1536555742735/Peter+Berry_Health.pdf)
69. Levkoe C, Ray L, Mclaughlin J. The Indigenous Food Circle: Reconciliation and Resurgence through Food in Northwestern Ontario. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*. 2019; 9(B):101-114. doi:10.5304/jafscd.2019.09B.008
70. Melillo E. Setting the Table: Food Insecurity and Costs in Ontario's North.; 2018. Consulté le 7 avril 2020. <https://apps.uqo.ca/LoginSigparb/LoginPourRessources.aspx?url=http://www.deslibris.ca/ID/10099056>
71. Schnitter R, Berry P. The Climate Change, Food Security and Human Health Nexus in Canada: A Framework to Protect Population Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2019; 16(14). doi:10.3390/ijerph16142531
72. McNeil D. Examen indépendant des inondations de 2019 en Ontario. Publié en ligne en 2019:157.

73. Hori Y, Cheng VYS, Gough WA, Jien JY, Tsuji LJS. Implications of projected climate change on winter road systems in Ontario's Far North, Canada. *Climatic Change*. 2018; 148(1-2):109-122. doi:10.1007/s10584-018-2178-2
74. McDermid J, Fera S, Hogg A. Climate change projections for Ontario: An updated synthesis for policymakers and planners. Publié en ligne en 2015:40.
75. Environnement et changement climatique Canada. Données historiques sur le climat - Climat - Environnement et changement climatique Canada. Publié en 2019. Consulté le 16 octobre 2019. <https://climate.weather.gc.ca/>
76. Chen H, Wang J, Li Q et coll. Assessment of the effect of cold and hot temperatures on mortality in Ontario, Canada: a population-based study. *CMAJ Open*. 2016; 4(1):E48-E58. doi:10.9778/cmajo.20150111
77. Hajat S, Kosatky T. Heat-related mortality: a review and exploration of heterogeneity. *J Epidemiol Community Health*. 2010; 64(9):753-760. doi:10.1136/jech.2009.087999
78. IPCC. Summary for Policymakers. Dans : *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press; 2021. Consulté le 23 août 2021. [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf)
79. McGarr GW, Saci S, King KE et coll. Heat strain in children during unstructured outdoor physical activity in a continental summer climate. *Temperature*. 2021; 8(1):80-89. doi:10.1080/23328940.2020.1801120
80. Kenny GP, Sigal RJ, McGinn R. Body temperature regulation in diabetes. *Temperature*. 2016; 3(1):119-145. doi:10.1080/23328940.2015.1131506
81. Matz CJ, Egyed M, Xi G et coll. Health impact analysis of PM2.5 from wildfire smoke in Canada (2013–2015, 2017–2018). *Science of The Total Environment*. 2020; 725:138506. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.138506
82. Anderegg WRL, Abatzoglou JT, Anderegg LDL, Bielory L, Kinney PL, Ziska L. Anthropogenic climate change is worsening North American pollen seasons. *PNAS*. 2021; 118(7). doi:10.1073/pnas.2013284118
83. Santé Canada. Insécurité alimentaire des ménages au Canada : Survol. Publié en 2020. Consulté le 10 février 2020. <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/surveillance-aliments-nutrition/sondages-sante-nutrition/enquete-sante-collectivites-canadiennes-escc/insecurite-alimentaire-menages-canada-survol.html>
84. Kassi N. Climate Change Adaptation: Indigenous Food Security in the North. Présenté en 2016 à l'Arctic Institute of Community-Based Research For Northern Health and Well-Being. <http://www.nokiiwin.com/upload/documents/climate-change/health-canada/nkhealthcanadathunderbayclimate-changede.pdf>
85. Ford JD. Vulnerability of Inuit food systems to food insecurity as a consequence of climate change: a case study from Igloolik, Nunavut. *Reg Environ Change*. 2009; 9(2):83-100. doi:10.1007/s10113-008-0060-x

86. McMichael AJ, Woodward A, Muir C. *Climate Change and the Health of Nations: Famines, Fevers, and the Fate of Populations*. Oxford University Press; 2017.
87. Mclaughlin J, Levkoe C, Strutt C et coll. *Understanding Our Food Systems*.; :42.
88. Skinner K, Hanning RM, Tsuji LJS. Prevalence and severity of household food insecurity of First Nations people living in an on-reserve, sub-Arctic community within the Mushkegowuk Territory. *Public Health Nutr*. 2014; 17(1):31-39. doi:10.1017/S1368980013001705
89. Skinner K, Hanning RM, Desjardins E, Tsuji LJS. Giving voice to food insecurity in a remote indigenous community in subarctic Ontario, Canada: traditional ways, ways to cope, ways forward. *BMC Public Health*. 2013; 13:427. doi:10.1186/1471-2458-13-427
90. Zeuli K, Nijhuis A, Macfarlane R, Ridsdale T. The Impact of Climate Change on the Food System in Toronto. *Int J Environ Res Public Health*. 2018; 15(11). doi:10.3390/ijerph15112344
91. Lemelin H, Matthews D, Mattina C et coll. Climate change, wellbeing and resilience in the Weenusk First Nation at Peawanuck: the Moccasin Telegraph goes global. doi:10.22605/RRH1333
92. Rall K, LaFortune R. "My Fear Is Losing Everything" The Climate Crisis and First Nations' Right to Food in Canada. Human Rights Watch - Environment and Human Rights division; 2020. Consulté le 27 octobre 2020. <https://www.hrw.org/report/2020/10/21/my-fear-losing-everything/climate-crisis-and-first-nations-right-food-canada>
93. Lake IR, Barker GC. Climate Change, Foodborne Pathogens and Illness in Higher-Income Countries. *Curr Environ Health Rep*. 2018; 5(1):187-196. doi:10.1007/s40572-018-0189-9
94. Food Safety, Climate Change and the Role of WHO. Organisation mondiale de la Santé; 2018. [https://www.who.int/foodsafety/\\_Climate\\_Change.pdf](https://www.who.int/foodsafety/_Climate_Change.pdf)
95. Fleury M, Charron DF, Holt JD, Allen OB, Maarouf AR. A time series analysis of the relationship of ambient temperature and common bacterial enteric infections in two Canadian provinces. *Int J Biometeorol*. 2006; 50(6):385-391. doi:10.1007/s00484-006-0028-9
96. Charron DF, Fleury M, Lindsay LR, Ogden N, Schuster-Wallace CJ. The Impacts of Climate Change on Water-, Food-, Vector- and Rodent-Borne Diseases. *Santé Canada*; 2008:173-210. Consulté le 10 mai 2021. <https://collections.unu.edu/view/UNU:2632>
97. McMichael AJ, Kovats RS. Climate Change and Climate Variability: Adaptations to Reduce Adverse Health Impacts. *Environ Monit Assess*. 2000; 61(1):49-64. doi:10.1023/A:1006357800521
98. Schillberg E, Lunny D, Lindsay LR et coll. Distribution of *Ixodes scapularis* in Northwestern Ontario: Results from Active and Passive Surveillance Activities in the Northwestern Health Unit Catchment Area. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018; 15(10):2225. doi:10.3390/ijerph15102225
99. Ogden NH, Koffi JK, Lindsay LR et coll. Surveillance for Lyme disease in Canada, 2009 to 2012. *Can Commun Dis Rep*. 2015; 41(6):132-145.
100. Clow KM, Ogden NH, Lindsay LR, Michel P, Pearl DL, Jardine CM. The influence of abiotic and biotic factors on the invasion of *Ixodes scapularis* in Ontario, Canada. *Ticks and Tick-borne Diseases*. 2017; 8(4):554-563. doi:10.1016/j.ttbdis.2017.03.003

101. Gasmi S, Ogden NH, Lindsay LR et coll. Surveillance for Lyme disease in Canada: 2009-2015. *Can Commun Dis Rep.* 2017; 43(10):194-199.
102. Shapiro ED. *Borrelia burgdorferi* (Lyme Disease). *Pediatr Rev.* 2014; 35(12):500-509.
103. Kilpatrick AM, Dobson ADM, Levi T et coll. Lyme disease ecology in a changing world: consensus, uncertainty and critical gaps for improving control. *Philos Trans R Soc Lond, B, Biol Sci.* 2017; 372(1722). doi:10.1098/rstb.2016.0117
104. Carte des zones considérées à risque pour la maladie de Lyme en Ontario, 2019. Consulté le 31 mai 2019. <https://www.publichealthontario.ca/-/media/Documents/L/2019/lyme-disease-risk-area-map-2019.pdf?la=fr>
105. Santé publique Ontario. Carte des zones considérées à risque pour la maladie de Lyme en Ontario, 2021; 2021:6.
106. Aenishaenslin C, Michel P, Ravel A et coll. Factors associated with preventive behaviors regarding Lyme disease in Canada and Switzerland: a comparative study. *BMC Public Health.* 2015; 15:185. doi:10.1186/s12889-015-1539-2
107. Aenishaenslin C, Bouchard C, Koffi JK, Pelcat Y, Ogden NH. Evidence of rapid changes in Lyme disease awareness in Canada. *Ticks Tick Borne Dis.* 2016; 7(6):1067-1074. doi:10.1016/j.ttbdis.2016.09.007
108. Richardson M, Khouja C, Sutcliffe K. Interventions to prevent Lyme disease in humans: A systematic review. *Prev Med Rep.* 2018; 13:16-22. doi:10.1016/j.pmedr.2018.11.004
109. Santé mentale : renforcer notre action. Organisation mondiale de la Santé. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>
110. Clayton S, Manning C, Speiser M, Hill AN. Mental Health and Our Changing Climate: Impacts, Inequities, Responses. American Psychological Association, and ecoAmerica.; 2021. <https://ecoamerica.org/wp-content/uploads/2021/11/mental-health-climate-change-2021-ea-apa.pdf>
111. Berry HL, Waite TD, Dear KBG, Capon AG, Murray V. The case for systems thinking about climate change and mental health. *Nature Clim Change.* 2018; 8(4):282-290. doi:10.1038/s41558-018-0102-4

Citation Suggérée: Sanderson, R. (2022). *Climate change and health in northern Ontario: An overview of the health impacts of climate change in northern Ontario*. Northwestern Health Unit.

© 2022 Northwestern Health Unit

This document is also available in English under the title "*Climate change and health in northern Ontario: An overview of the health impacts of climate change in northern Ontario.*"