

PORTRAIT DE LA VULNÉRABILITÉ AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES
ET DE L'ACTION CLIMATIQUE DE LA MRC DE CHARLEVOIX-EST

ACTIONS CLIMATIQUES, SANTÉ ET ÉQUITÉ



Coordination

André Dontigny, M.D., M. Sc., FRCPC, directeur de santé publique
Direction de santé publique du CIUSSS de la Capitale-Nationale

Auteurs

Joël Riffon, M. Sc., conseiller en santé environnementale
Équipe Santé au travail / Santé et environnement
Audrey-Anne Després, M. Sc., agente de planification, de programmation et de recherche
Équipe Communautés saines, durables et inclusives

Contributeurs

Équipe Communautés saines, durables et inclusives

Élise Landry, cheffe de service

Julie Hins, M. Sc.
Catherine Beaulieu, M. Sc.
Alfredo Ramirez-Villagra, Ph. D.
Pascale Chaumette, M. Sc.
Agents de planification, de programmation et de recherche

Adriana Lezama-Salazar, agente administrative

Équipe Santé au travail / Santé et environnement

Gwendaline Kervran, M. Sc., conseillère en santé environnementale

Médecins spécialistes en santé publique et médecine préventive

Philippe Robert, M.D., M. Sc., FRCPC
Shelley-Rose Hyppolite, M.D., M. Sc., FRCPC
Laurence Matteau-Pelletier, M.D., M. Sc., FRCPC

Médecins résidents en santé publique et médecine préventive

Frédéric Tupiner-Martin, M.D.
Catherine Wolfe, M.D.

Organisateurs communautaires – secteur Charlevoix et Charlevoix-Est

Estelle Richard
Jérémy Provencher

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale au : <https://www.ciusss-capitalenationale.gouv.qc.ca/>

La reproduction de ce document est permise, à condition d'en mentionner la source.

Référence suggérée : Direction de santé publique du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale. *Portrait de la vulnérabilité aux changements climatiques et de l'action climatique de la MRC de Charlevoix-Est*, 2023, 49 p.

Dépôt légal : 2023
Bibliothèques et Archives nationales du Québec.
ISBN : 978-2-550-95864-2 (PDF)
Cette publication a été versée dans la banque SANTÉCOM.

© Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale



Remerciements

Nous souhaitons remercier tous ceux qui ont participé aux consultations, ainsi que les professionnels ayant rendu possible cette rencontre auprès des acteurs du territoire. Cette étape était essentielle pour comprendre les réalités et le contexte social et environnemental des différents territoires qui composent la région de la Capitale-Nationale. Nous remercions l'INSPQ (Institut national de santé publique du Québec) et le MSSS (ministère de la Santé et des Services sociaux) pour leur soutien scientifique et administratif, ainsi que les directions de santé publique régionales, plus particulièrement :

David-Demers Bouffard, M. ATDR, M. A.

Unité Territoire, évaluation des impacts et adaptation au climat

Direction de la santé environnementale et de la toxicologie Institut national de santé publique du Québec

Annabelle Savard, M. A.

Catherine Turgeon-Pelchat, M. A.

Joanne Aubé-Maurice, M.D.

Direction de santé publique du Bas-Saint-Laurent

Les auteurs souhaitent remercier les personnes suivantes qui ont contribué à différentes sections. Ces personnes n'ont pas endossé le contenu final du rapport.

Jean Landry, directeur général

Guillaume Racine, chargé de projet en aménagement du territoire

Organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency

Éléonore Cusson, coordonnatrice Charlevoix

Comité ZIP Saguenay-Charlevoix

Annie-Pier Paradis, conseillère en agroenvironnement

Fédération de l'UPA de la Capitale-Nationale-Côte-Nord

Ce projet a été financé par Santé Canada dans le cadre de son programme ADAPTATIONSanté.

Ce projet est financé par le gouvernement du Québec dans le cadre du Plan pour une économie verte 2030, par l'entremise de l'action « Soutenir la réalisation d'analyses de risques et de plans d'adaptation » qui vise à prévenir les risques liés aux changements climatiques à l'échelle des communautés.

*Avec l'appui de
With support from*



Santé Health
Canada Canada

Plan pour une
économie
verte 

Québec 

Mot du directeur

Le projet Actions climatiques, santé et équité de la Direction de santé publique de la Capitale-Nationale me tient grandement à cœur. L'adaptation aux changements climatiques et la transition vers la carboneutralité représentent une opportunité d'améliorer de façon durable la santé et le bien-être des citoyennes et citoyens de la région. Nous sommes donc engagés dans cet effort qui mobilise tous les acteurs de la société.

La région de la Capitale-Nationale n'est pas à l'abri des impacts causés directement et indirectement par les changements climatiques. Les événements récents en 2023 (inondations, feux de forêts, chaleur accablante dans la région, au Québec ou dans le monde) en témoignent et sont appelés à augmenter en intensité et fréquence. Certains d'entre nous sont malheureusement désavantagés et en vivront plus fortement les conséquences sur leur santé et leur qualité de vie, augmentant ainsi les inégalités sociales de santé (ISS). Considérant que les connaissances sur la vulnérabilité face aux changements climatique contribuent à orienter la prise de décision, il nous apparaît essentiel de la documenter et d'évaluer la résilience de chacun de nos territoires. Les Portraits de la vulnérabilité aux changements climatiques et de l'action climatique constituent un pas de plus dans cette direction. Un Portrait est donc disponible pour chacune des six municipalités régionales de comté (MRC) de la Capitale-Nationale, ainsi que pour l'agglomération de Québec.

Nous souhaitons ainsi que ces évaluations de la vulnérabilité contribuent à guider au mieux la prise de décision concernant l'action climatique.

Je remercie tout le personnel de la Direction de santé publique, ainsi que tous les acteurs internes et externes qui ont participé à l'élaboration des portraits. Cette collaboration nous permet d'avoir une meilleure compréhension du territoire de la Capitale-Nationale face aux changements climatiques. Cette compréhension nous amène vers une vision commune de l'avenir de notre région tout en ayant le souci constant du bien-être de la population. Nous espérons donc sincèrement que les résultats présentés dans ces portraits puissent vous guider dans la mise en œuvre de stratégies d'adaptation et d'atténuation sur le territoire pour bâtir des communautés plus en santé, plus résilientes, plus justes et plus durables.

À vous tous, merci.

André Dontigny, directeur de santé publique de la Capitale-Nationale.

Table de matières

Introduction	5
La vulnérabilité aux changements climatiques	5
Charlevoix-Est en bref.....	7
Description de la sensibilité	8
Description de l'exposition aux enjeux climatiques	13
Tempêtes, précipitations abondantes et inondations.....	13
Érosion des berges et zones immergées	16
Épisodes de chaleur extrême	18
Sécheresse.....	20
Feux de forêt	22
Mauvaise qualité de l'air	24
Moustiques, tiques et autres transmetteurs de maladies.....	25
Pollens allergènes	28
Exposition au rayonnement UV.....	29
Adaptation et atténuation	30
Défis, enjeux et forces du territoire	31
Adaptation aux changements climatiques	33
Mesures d'adaptation aux changements climatiques présentes sur les territoires de Charlevoix et Charlevoix-Est	33
Évaluation de la capacité d'adaptation	35
Atténuation des émissions de GES	38
Émissions de GES.....	38
Mesures d'atténuation des émissions de GES présentes sur les territoires de Charlevoix et Charlevoix-Est	39
Conclusion	41
Bibliographie	44

Introduction

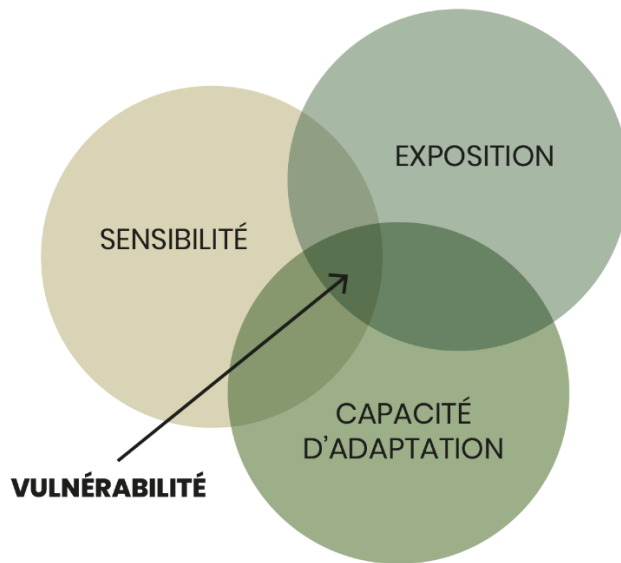
En plus d'avoir le potentiel de réduire les impacts négatifs des changements climatiques et de rendre les collectivités plus résilientes, l'action climatique représente une opportunité d'améliorer la santé des gens et l'équité entre eux, par une société plus saine et équitable^{1,2}. Dans le but d'appréhender les conséquences des changements climatiques sur la santé et la qualité de vie de la population et d'identifier les enjeux spécifiques sur le territoire, la Direction de santé publique (DSPublique) du CIUSSS de la Capitale Nationale, avec l'appui du gouvernement du Québec, a élaboré un portrait de la vulnérabilité aux changements climatiques pour chaque municipalité régionale de comté (MRC) de la région^{3,4}. Les connaissances sur la vulnérabilité aux changements climatiques, en plus de fournir des renseignements sur les risques à la santé, peuvent contribuer à orienter la prise de décision dans l'action climatique.

La vulnérabilité aux changements climatiques

Les changements climatiques sont associés à des modifications dans la survenue et la présence d'enjeux climatiques, tels que des épisodes de chaleur extrême, des inondations et les pollens allergènes⁵. La vulnérabilité aux changements climatiques est la prédisposition à en subir les effets négatifs. Elle résulte du croisement entre la **sensibilité**, l'**exposition** aux enjeux climatiques et la **capacité d'adaptation**⁴ (figure 1). Ces facteurs peuvent être définis ainsi :

- ◆ **Sensibilité** : susceptibilité d'un individu ou d'une communauté à subir les impacts négatifs des changements climatiques. Par exemple, les enfants sont plus susceptibles de subir les impacts négatifs d'un épisode de chaleur extrême en raison de leur capacité de sudation réduite et de leur plus grande dépendance envers leurs parents ;
- ◆ **Exposition** : contact entre un enjeu climatique et la communauté. Par exemple, les tendances historiques et futures entourant les inondations ou la saison des pollens allergènes dans un secteur.
- ◆ **Capacité d'adaptation** : capacité à réduire les effets défavorables des changements climatiques, incluant l'ensemble des efforts mis en place pour se protéger, s'ajuster et se rétablir par rapport aux impacts des enjeux climatiques. Cela peut impliquer, par exemple, la création d'un jardin de pluie ou d'un marais artificiel et l'ajout de bassin de rétention d'eau de pluie pour favoriser une meilleure gestion de l'eau et éviter les débordements du système lors de fortes pluies.

Figure 1. Concepts de la vulnérabilité



Il est important de noter que la vulnérabilité aux changements climatiques est dynamique et que ces trois composantes sont interreliées.

Le présent document met en perspective la vulnérabilité aux changements climatiques sur le territoire de la MRC de Charlevoix-Est à travers la description de ses trois composantes. Par ailleurs, sachant que la poursuite de l'augmentation observée des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, gaz qui contribuent aux changements climatiques, risque de limiter notre capacité à faire face aux changements climatiques, le présent document aborde aussi l'atténuation des émissions de GES. Plus spécifiquement, ses différentes sections portent sur :

1. La **sensibilité** de la population de Charlevoix-Est ;
2. L'**exposition** aux enjeux climatiques, selon les tendances historiques et projetées dans Charlevoix-Est pour l'horizon 2050, advenant le scénario où les émissions mondiales de GES suivraient la tendance actuelle^a, et selon la disponibilité des données ;
3. L'**adaptation** aux changements climatiques et l'**atténuation** des émissions de GES dans Charlevoix et Charlevoix-Est. Cette section met plus spécifiquement en lumière la capacité d'adaptation du territoire et les mesures de réduction des émissions de GES mises en place dans les MRC.

^a Le scénario climatique retenu est le RCP 8.5 du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Il correspond au scénario d'émissions élevées qui présume que la concentration de GES continuera d'augmenter d'un taux semblable à celui actuel^b.

La méthodologie utilisée regroupe une collecte de données quantitatives réalisée par l'intermédiaire, entre autres, des portails climatiques du gouvernement, de recensements et d'enquêtes de santé, ainsi qu'une collecte de données qualitatives opérée grâce à une consultation et des sondages. Par des considérations méthodologiques en lien avec la consultation réalisée, il est à noter que la section **Adaptation aux changements climatiques et atténuation des émissions de GES** du présent portrait couvre également le territoire de la MRC de Charlevoix.

Charlevoix-Est en bref

La MRC de Charlevoix-Est se situe à l'extrême est de la région de la Capitale-Nationale, et compte plus de 15 000 habitants⁷. On y dénombre sept municipalités dont la plus peuplée est La Malbaie. Située près du Fleuve et de la rivière Saguenay, elle est reconnue pour ses paysages et sa vocation agricole. La population comprend une proportion importante de personnes âgées de 65 ans et plus et pourrait diminuer à moyen terme : l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) prévoit une variation d'environ -4% de la population entre 2021 et 2041⁸.



Description de la sensibilité

Les facteurs pouvant augmenter la susceptibilité des communautés à subir les impacts négatifs des changements climatiques comprennent principalement l'âge et l'état de santé de sa population, mais incluent également des éléments liés au statut socio-économique. Ces indicateurs sont principalement extraits du recensement et des différentes enquêtes de santé réalisées par le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et Santé Canada.

Dans la MRC de Charlevoix-Est, l'âge avancé de la population^b (30,6 % de la population est âgée de 65 ans et plus)⁹, la proportion de personnes vivant avec plus de deux maladies chroniques (26,9 % de la population)¹⁰ ou ayant une incapacité (24,5 % de la population)¹¹ contribuent à augmenter la sensibilité et accroissent ainsi la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques (tableau 1).

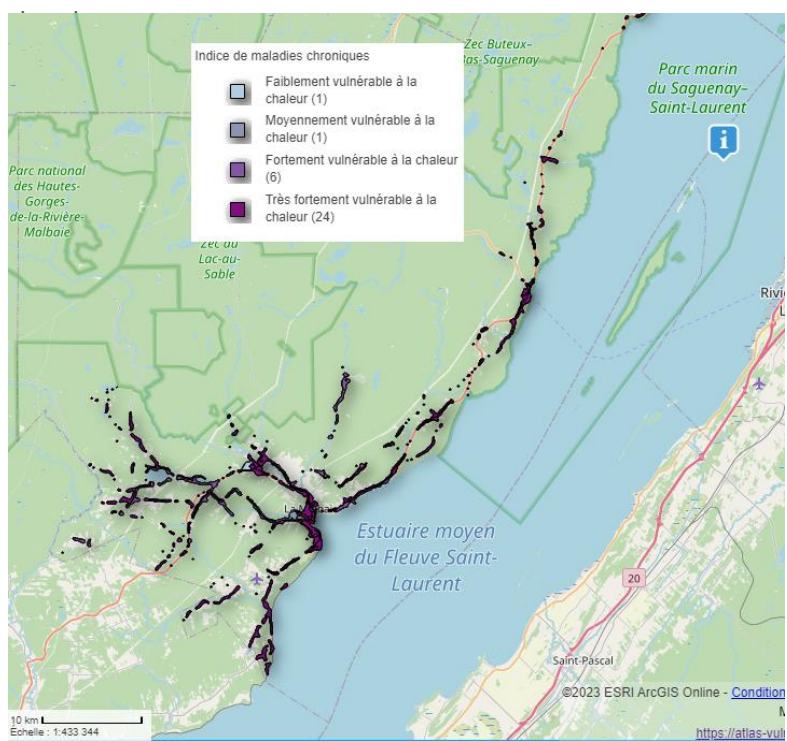
Tableau 1. Principaux facteurs augmentant la sensibilité aux effets des enjeux climatiques

Facteurs de sensibilité	Indicateurs	MRC de Charlevoix-Est	Région de la Capitale-Nationale
Âge	Proportion de personnes âgées de 65 ans et plus (2021)	30,6 % (4 715 personnes)	22,4 %
	Proportion d'enfants âgés de moins de 5 ans (2021)	4,0 % (610 personnes)	5,6 %
État de santé	Proportion de la population dans les ménages privés ayant une incapacité (2016)	24,5 % (3 695 personnes)	25,7 %
	Proportion de personnes cumulant au moins deux maladies chroniques (2015)	26,9 % (4 125 personnes)	19,8 %
	Proportion de personnes cumulant au moins trois maladies chroniques (2015)	16,5 % (2 525 personnes)	11,8 %

^b La contribution de l'âge avancé à la sensibilité, c'est-à-dire le degré de susceptibilité d'un individu ou d'une communauté à subir des effets lorsque survient un événement, résulte souvent d'un cumul de risque (ex. : présence de maladies chroniques ou d'une incapacité, perte d'autonomie, etc.). Il est important de garder en tête que les personnes âgées de 65 ans et plus sont une population très diversifiée.

Pour identifier les sensibilités liées à la présence de maladies chroniques, un indice relatif produit par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) permet de classer les zones du territoire de la Capitale-Nationale selon cinq rangs. Les maladies chroniques compilées sont celles liées aux vagues de chaleur, soit les maladies cardiovasculaires, le diabète, les maladies respiratoires et les troubles mentaux. Au total, 30 des 32 zones de la MRC (94 %) contiennent une densité des personnes atteintes de maladies chroniques équivalente aux deux rangs supérieurs (figure 2)¹². Les personnes atteintes de maladies chroniques semblent être réparties sur l'ensemble du territoire, donc aucune zone prioritaire particulière ne se dégage de cet indice.

Figure 2. Répartition régionale des personnes sensibles à la chaleur en raison des maladies



Reproduit de l'Atlas de développement social, CMQuébec

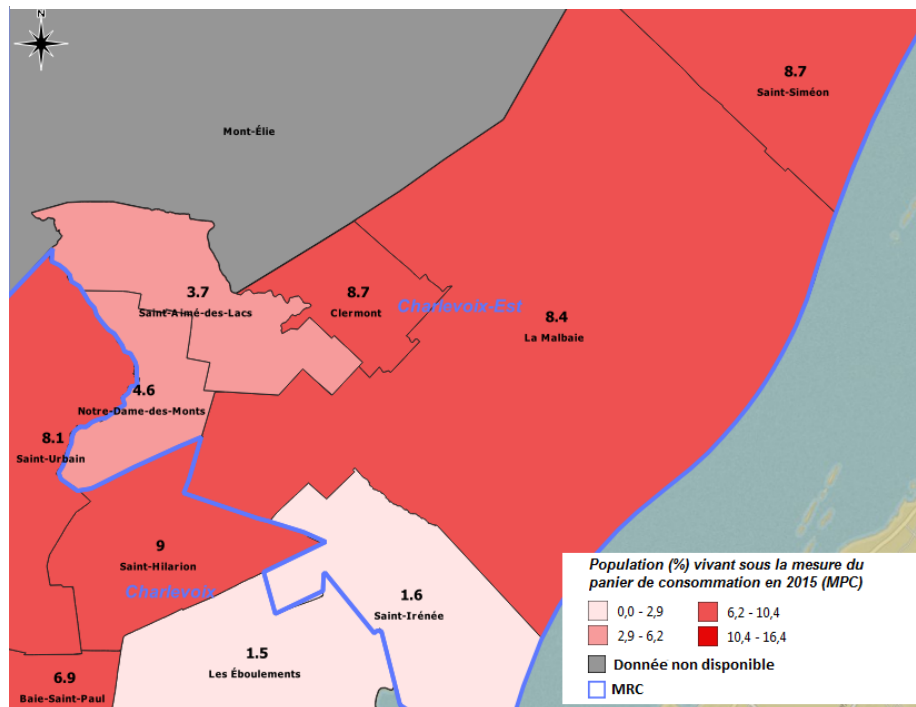
D'autres facteurs davantage liés au statut socio-économique peuvent augmenter la sensibilité de la population, soit la proportion de la population étant en situation de pauvreté (jusqu'à 8,7 % de la population selon la municipalité)¹³ et vivant seule (15,8 % de la population de la MRC)⁹. Par leurs liens étroits avec l'environnement, les Autochtones seraient aussi plus susceptibles d'être affectés négativement par la variabilité du climat associée aux changements climatiques^{9,14}.

Tableau 2. Facteurs socio-économiques augmentant la sensibilité aux effets des enjeux climatiques

Facteurs de sensibilité	Indicateurs	MRC de Charlevoix-Est	Région de la Capitale-Nationale
	Proportion de personnes vivant seules (2021)	15,8 % (2 435 personnes)	18,0 %
Statut socio-économique	Proportion de personnes en situation de pauvreté par municipalité (2015)	1,6 % (min) à 8,7 % (max)	7,9 % (moyenne)
	Proportion de personnes s'identifiant comme autochtone (2021)	3,2 % (475 personnes)	1,9 %

La figure 3 présente la proportion de la population vivant sous le seuil de la pauvreté par municipalité¹³. Il est possible d'observer que les proportions de la population vivant sous le seuil de la pauvreté sont plus élevées dans les municipalités de Clermont, Saint-Siméon et La Malbaie.

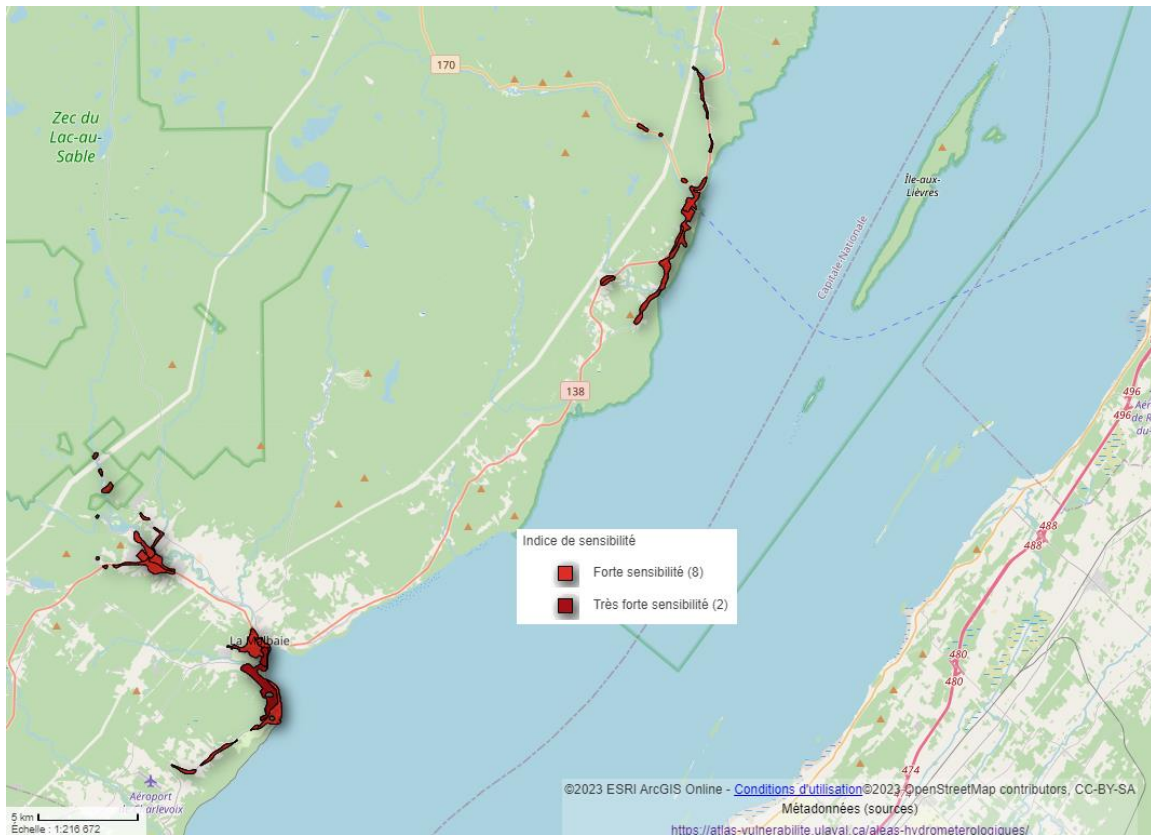
Figure 3. Proportion de la population vivant sous le seuil de la pauvreté, 2015.



Source : Statistique Canada, Recensement canadien, 2016. Profil personnalisé pour le Québec, les RSS, les RLS et les CLSC

Un indice combinant plusieurs facteurs socio-démographiques^c liés à la sensibilité aux enjeux climatiques a été développé par l'Université Laval¹⁵. Cet indice, lorsque transposé sur une carte, s'avère très pertinent pour identifier certaines zones d'intervention qui sont prioritaires en raison de leur plus grande sensibilité. La figure 4 illustre les zones ayant un indice de forte ou de très forte sensibilité, soit les zones où le degré de susceptibilité de la communauté à subir des effets négatifs des changements climatiques est le plus élevé. Le secteur ouest de La Malbaie, Clermont et Saint-Siméon semble avoir une population avec une plus grande sensibilité aux changements climatiques.

Figure 4. Répartition des secteurs de forte et de très forte sensibilité selon l'indice de sensibilité aux enjeux climatiques UL



Reproduit de l'Atlas de développement social, CMQ

Les femmes enceintes, les professionnels de la santé et de la sécurité publique, les travailleurs extérieurs (ex. : travailleurs de la construction et forestiers, producteurs et travailleurs agricoles, travailleurs étrangers temporaires), travailleurs ouvrant dans un endroit intérieur propice à la production de chaleur (ex. : cuisine, fonderie) et les personnes

^c Les facteurs sociodémographiques inclus dans l'indice sont les pourcentages de personnes vivant seules, de familles monoparentales, de logements loués, de locataires consacrant 30 % ou plus de leur revenu à l'habitation, de personnes à faible revenu, de personnes d'âges sensibles, d'inactivité, de personnes n'ayant aucun diplôme, certificat ou grade, de logements nécessitant des réparations majeures, de résidences construites avant 1975, de personnes immigrantes récentes, de personnes ne connaissant pas la langue officielle.

**PORTRAIT DES VULNÉRABILITÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET DE L'ACTION CLIMATIQUE
MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE CHARLEVOIX-EST**

en situation d'itinérance doivent aussi être considérés comme des groupes de la population plus sensibles aux changements climatiques⁵. Ces sous-groupes n'ont toutefois pu être documentés dans les travaux actuels.

Description de l'exposition aux enjeux climatiques

Tempêtes, précipitations abondantes et inondations

Ce qu'il faut savoir	
Tendance pour 2050	Hausse légère
Zone prioritaire	Zone inondable de la Ville de La Malbaie
Sous-groupes susceptibles d'être plus affectés	Sinistrés, premiers répondants, intervenants psychosociaux Personnes en situation de pauvreté Personnes habitant un logement nécessitant des réparations Personnes âgées de 65 ans et plus Enfants Producteurs et travailleurs agricoles Détenteurs de puits privés
Impacts potentiels sur la santé et la qualité de vie	Blessures et accidents Intoxications au monoxyde de carbone Problèmes gastriques, cardiaques et respiratoires Impacts psychosociaux

Les changements climatiques pourraient augmenter la fréquence des épisodes de forte pluie, de verglas et de forts vents, qui ont divers impacts sur la santé. Ceux-ci peuvent notamment causer des blessures et accidents, des problèmes gastriques et respiratoires, ainsi que des impacts sur la santé mentale⁵. Ces impacts sur la santé sont principalement dus aux inondations, aux refoulements d'égouts, à la contamination des puits privés, aux glissements de terrain et aux accidents de la route.

Les principales données permettant d'évaluer les risques associés aux changements climatiques qui auront cours d'ici 2050 sont les projections de précipitations fournies par Environnement et Changements climatiques Canada¹⁶ et ses partenaires ainsi que les prévisions de crues de l'atlas hydroclimatique du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)¹⁷. Dans le présent portrait, seulement les indicateurs de précipitations ont été interprétés. Des informations supplémentaires ont toutefois été nécessaires pour compléter ce portrait, notamment sur les événements de sécurité civile répertoriés et sur les zones considérées problématiques en raison de certaines conditions naturelles documentées par les gouvernements. Il n'existe pas de données permettant de prévoir l'occurrence d'orages, d'épisodes de forts vents ou de verglas, mais certains experts consultés par Ouranos, un consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques, mentionnent que la fréquence et l'intensité des orages devraient augmenter de façon générale.

Dans Charlevoix-Est, le nombre de jours de fortes précipitations (20 mm et plus dans une journée) devrait augmenter de deux jours par an en moyenne d'ici 2050. Les précipitations maximales en une journée augmenteront également de quelques millimètres (tableau 3).

Tableau 3. Indicateurs de précipitations

	2001-2030	2031-2060
Nombre de jours de fortes précipitations : 20 mm et plus	8 jours	10 jours
Précipitation maximale durant 1 jour	46 mm	49 mm

Source : Données climatiques. Données extraites pour La Malbaie

Au cours des dernières années, la compilation des Événements de sécurité civile rapporte qu'il y a eu vingt-trois inondations (six de sévérité extrême et cinq modérés), trois mouvements de terrain (tous mineurs) et un seul événement de sécurité civile répertorié lié aux ondes de tempêtes¹⁸. Selon les modèles actuels des zones inondables datant de 1980, une dizaine de logements semblent à risque d'être inondés au moins une fois aux 100 ans dans la municipalité de La Malbaie (figure 5). Un camping situé au nord du périmètre urbain se retrouve également entièrement en zone inondable. Il faut noter que les zones sont définies selon des données historiques qui ne tiennent pas compte des changements climatiques. De plus, d'autres secteurs peuvent être à risque d'inondation par embâcle, notamment les ponts et viaducs qui enjambent diverses rivières.

Figure 5. Zones inondables du secteur La Malbaie



Tiré du Portail Territoires, MAMH

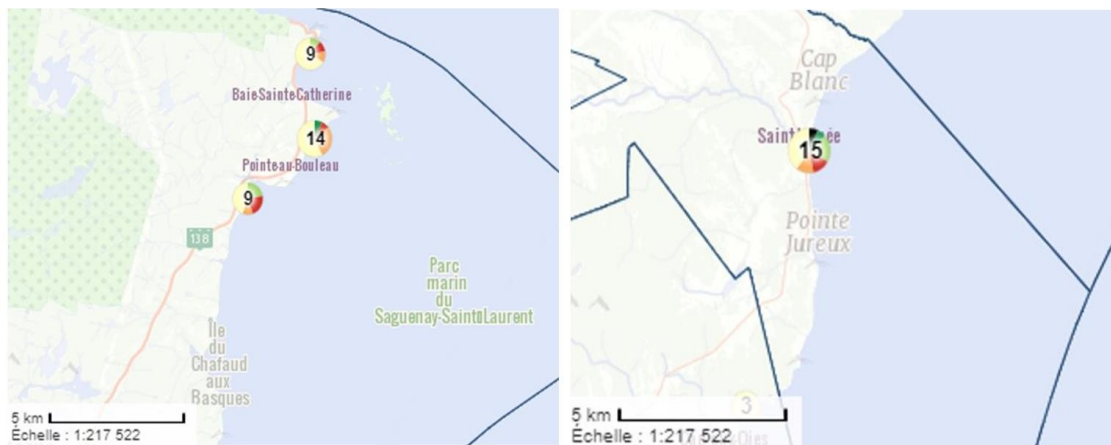
Charlevoix-Est contient également quelques zones propices aux glissements de terrain qui sont répertoriées au schéma d'aménagement. Les glissements de terrain peuvent survenir lors de grandes pluies ; or leur fréquence pourrait s'accroître. Les secteurs propices aux glissements de terrain sont concentrés près de Baie-Ste-Catherine, La Malbaie et Clermont.

Érosion des berges et zones immergées

Ce qu'il faut savoir	
Tendance pour 2050	Hausse légère
Zone prioritaire	Saint-Irénée et près de Baie-Ste-Catherine
Sous-groupes susceptibles d'être plus affectés	Personnes en situation de pauvreté
Impacts potentiels sur la santé et la qualité de vie	Destruction de biens et d'infrastructures Impacts psychosociaux

Selon les documents de l'étude SIGEC, Charlevoix-Est compte environ 600 bâtiments et 33 km de route situés en zone côtière¹⁹. Quelques bâtiments (8) seraient potentiellement exposés à l'érosion d'ici 2099, ainsi qu'environ 3 km de route. Les bâtiments exposés servent principalement de résidence. En complément, on peut également observer par l'outil SIGEC²⁰ les stations de suivi du recul des berges (figure 6). Plusieurs stations démontrent un recul important à Saint-Irénée et près de Baie-Ste-Catherine.

Figure 6. Stations de suivi de l'érosion côtière de Charlevoix-Est



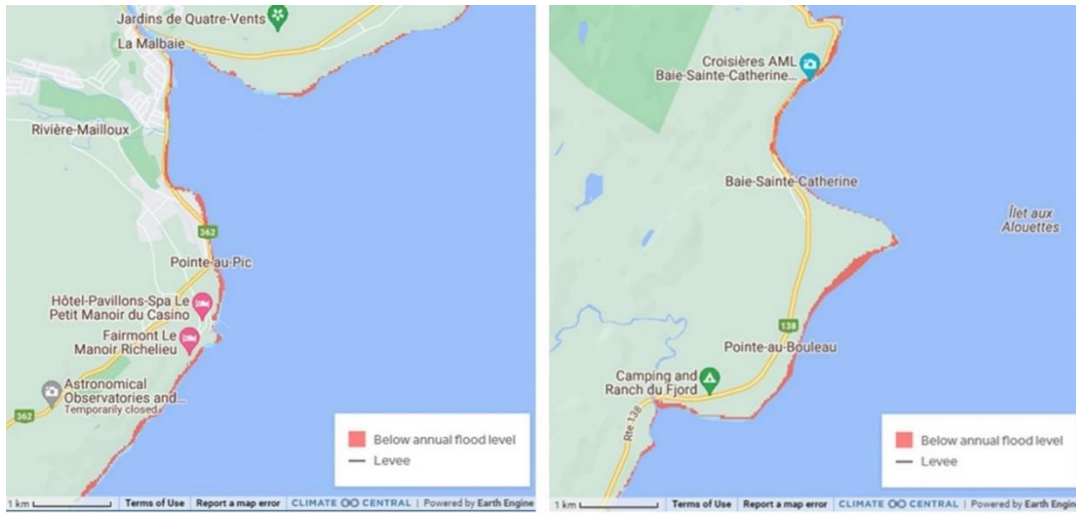
Classe de taux de déplacement moyen

- Supérieur à 0,00 mètre
- Entre -0,10 et 0,00 mètre
- Entre -0,50 et -0,10 mètre
- Entre -1,00 et -0,50 mètre
- Inférieur ou égal à -1,00 mètre
- Non disponible

Reproduit de SIGEC web

Avec la montée du niveau de la mer, certaines zones de Charlevoix-Est situées au bord du fleuve (La Malbaie, St-Siméon et Ste-Catherine) pourraient être sous le niveau projeté en 2050²¹ (figure 7). Les zones affectées n'impliqueront pas d'habitations ou de voie de communication, sauf les infrastructures du traversier.

Figure 7. Zones potentiellement immergées en 2050



Reproduit de Climate Central.

Épisodes de chaleur extrême

Ce qu'il faut savoir	
Tendance pour 2050	Hausse
Zone prioritaire	La Malbaie, Clermont et les secteurs ayant des établissements situés en îlots de chaleur
Sous-groupes susceptibles d'être plus affectés	Enfants Personnes âgées de 65 ans et plus Personnes vivant seules Travailleurs exposés à la chaleur (extérieur, cuisines, usines, chantiers, etc.) Personnes avec une maladie chronique
Impacts potentiels sur la santé et la qualité de vie	Coups de chaleur Décès Aggravation des maladies cardiaques et respiratoires Détérioration de la santé mentale

Avec les changements climatiques, il y aura de plus en plus de journées chaudes et les températures seront de plus en plus élevées. Les résidents de Charlevoix-Est devront composer avec davantage de jours de forte chaleur (supérieur à 30 °C), soit en moyenne 14 jours chaque année entre 2031 et 2061. Les journées chaudes seront aussi de plus en plus chaudes. La température la plus élevée devrait atteindre 34.5 °C en 2031-2060, soit près de 2 °C de plus qu'actuellement.

Des travaux ont démontré que la mortalité peut augmenter dans la région lorsque la température dépasse 31 °C le jour et 18 °C la nuit durant trois jours consécutifs. Ce sont les seuils retenus pour identifier une vague de chaleur dans la Capitale-Nationale. Les modèles prédictifs ne démontrent que peu de chance qu'une vague de chaleur ne survient d'ici 2050 dans ce secteur. Les personnes ayant une plus grande sensibilité peuvent néanmoins subir un impact sur leur santé si la chaleur augmente, même si les seuils de chaleur extrême ne sont pas atteints.

Tableau 4. Indicateurs de chaleur extrême

	2001-2030	2031-2060
Nombre de jours dont la température maximum atteint 30 °C, par année	6 jours	14 jours
Température maximale de la journée la plus chaude	32.5	34.5
Nombre de vagues de chaleur	0	0

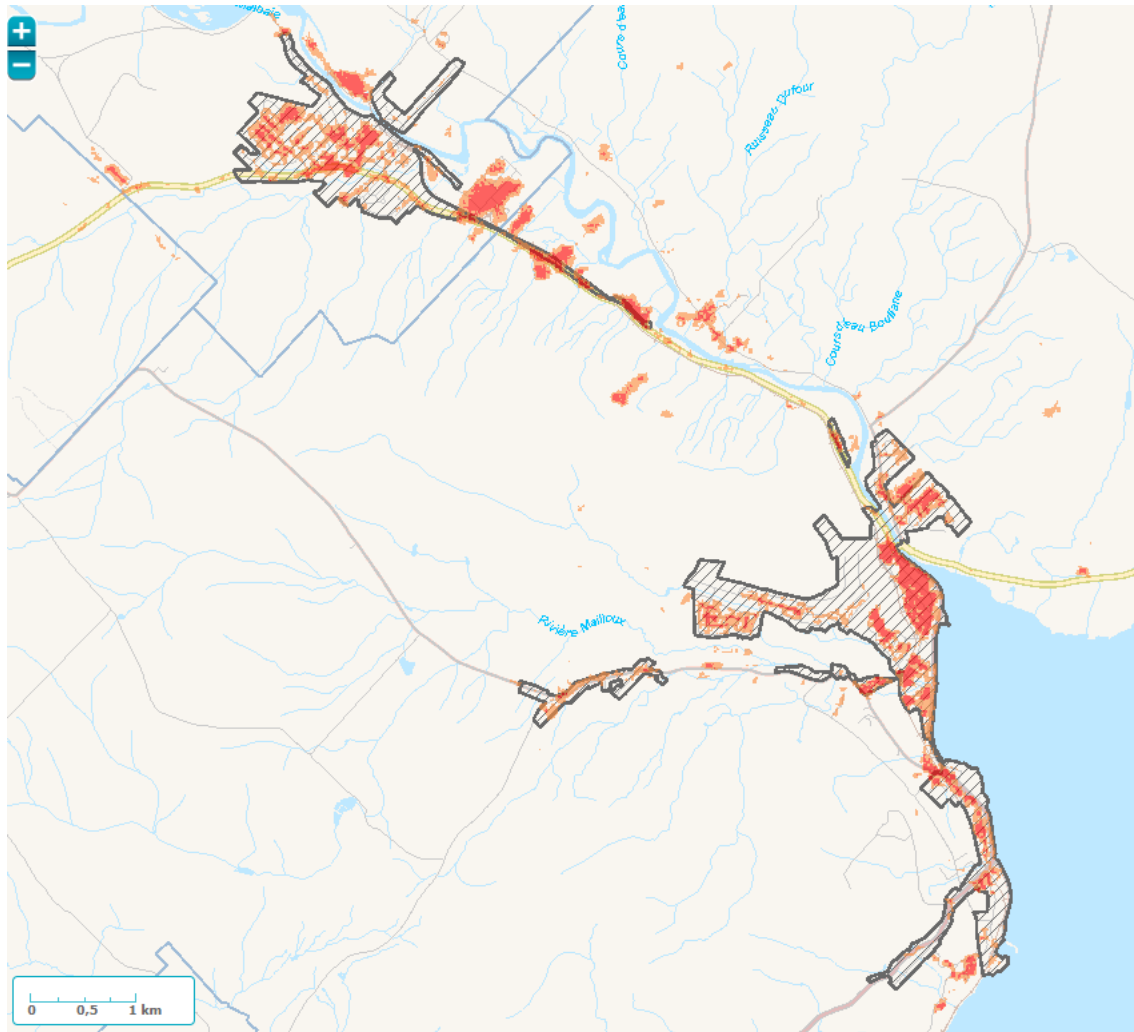
Source : *Donnéesclimatiques.ca* ; Données extraites pour La Malbaie

La MRC compte plusieurs **îlots de chaleur** le long des rives de la rivière Malbaie, ainsi que dans le centre de La Malbaie et Clermont (figure 8). On y retrouve un certain nombre d'établissements sensibles pour chacune des catégories documentées (tableau 5), soit les résidences pour personnes âgées (RPA), les centres d'hébergement de soins de longue durée (CHSLD) ainsi que les écoles primaires et secondaires.

Tableau 5. Établissements situés en îlots de chaleur de 2012

MRC	Établissements en ICU sur le total	RPA	CHSLD	Écoles
Charlevoix-Est	10/21 (48 %)	1/6	2/3	7/12

Figure 8. Îlots de chaleur dans le périmètre d'urbanisation de La Malbaie



Reproduit du Géoportail de santé publique

Sécheresse

Ce qu'il faut savoir	
Tendance pour 2050	Stable
Zone prioritaire	S.O.
Sous-groupes susceptibles d'être plus affectés	Producteurs et travailleurs agricoles Personnes en situation de pauvreté
Impacts potentiels sur la santé et la qualité de vie	Détresse psychologique Pauvreté

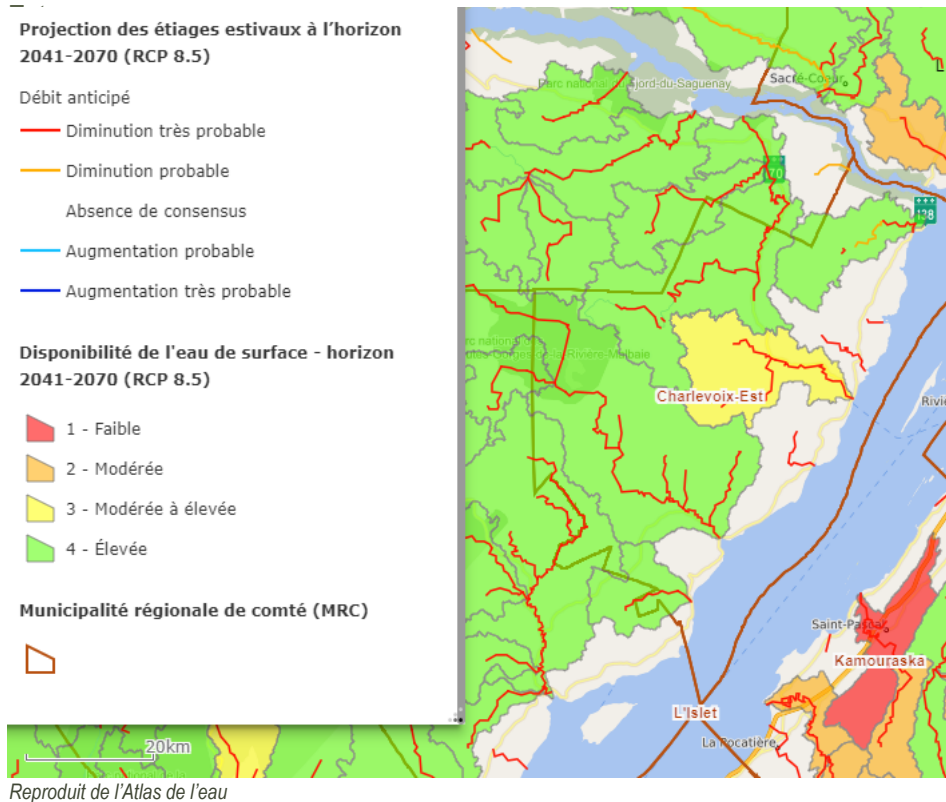
Les projections ne montrent pas d'augmentation des périodes de sécheresse dans Charlevoix-Est d'ici 2050. Le nombre maximal de jours secs consécutifs ainsi que le nombre d'épisodes de cinq jours secs consécutifs devraient rester stables (tableau 6). Toutefois, selon l'Atlas de l'eau du MELCCFP, plusieurs cours d'eau de la MRC verront leurs débits minimaux (étiage) diminuer (figure 9).

Tableau 6. Indicateurs de sécheresse, Charlevoix-Est (La Malbaie)

	2001-2030	2031-2060
Nombre maximal de jours secs consécutifs, par année	14 jours	15 jours
Nombre de périodes de plus de cinq jours secs consécutifs, par année	12	11

Source : *Donnéesclimatiques.ca* ; Données extraites pour La Malbaie

Figure 9. Projection des étiages et de la disponibilité de l'eau de surface, MRC de Charlevoix-



Les sécheresses peuvent potentiellement avoir des conséquences sur la disponibilité de l'eau potable et sur l'arrosage nécessaire aux cultures et à l'élevage²². C'est pourquoi les agriculteurs sont particulièrement à risque, autant en précarité financière qu'en détresse psychologique. La qualité de l'air peut également être affectée par les temps secs via la hausse de la quantité de particules fines dans l'air⁵.

Feux de forêt

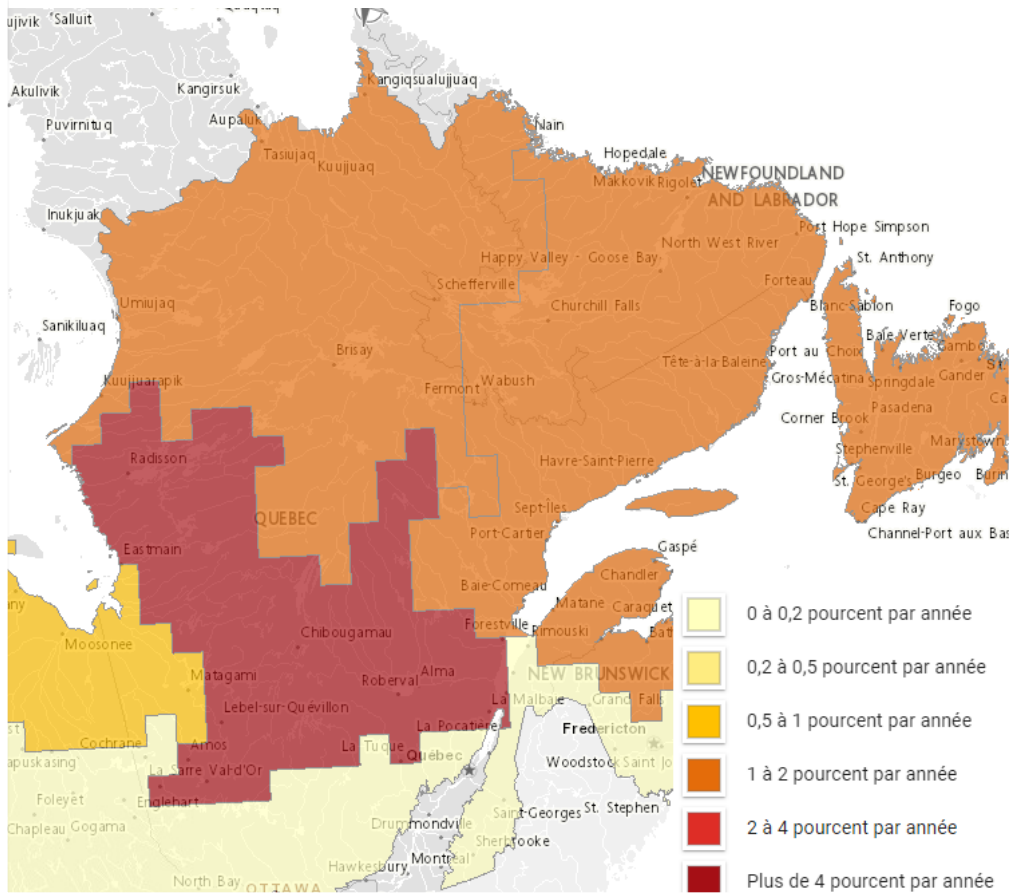
Ce qu'il faut savoir	
Tendance pour 2050	Hausse possible
Zone prioritaire	S.O.
Sous-groupes susceptibles d'être plus affectés	Personnes âgées de 65 ans et plus Autochtones
Impacts potentiels sur la santé et la qualité de vie	Aggravation des maladies respiratoires Destruction de biens et d'infrastructures Évacuations massives Impacts psychosociaux et chocs post-traumatiques Accidents de la route

Le territoire canadien est divisé en zones relativement homogènes sur le plan des feux de forêt, et Charlevoix-Est fait partie d'une zone particulièrement à risque. Aucune modélisation n'est disponible pour l'horizon 2050, mais on s'attend à ce qu'en moyenne, 4% de la superficie de cette zone brûle chaque année entre 2071 et 2100²³, ce qui représente une hausse par rapport à la situation actuelle (figure 10). Dans les 50 dernières années, il y a eu en moyenne sept feux de forêt par année dans Charlevoix-Est²⁴ (tableau 7).

Tableau 7. Données sur les feux de forêt, MRC de Charlevoix-Est

	Charlevoix-Est	Capitale-Nationale
Nombre de feux, 1972-2021	336	1638
Superficie de feux, 1972-2021	6050 hectares	23291,4 hectares

Figure 10. Superficie annuelle brûlée par de grands feux, par année, 2071-2100



Reproduit de Cartes ouvertes, Canada.ca²³

Mauvaise qualité de l'air

Ce qu'il faut savoir	
Tendance pour 2050	Stable ou hausse possible, selon les feux de forêt
Zone prioritaire	S.O.
Sous-groupes susceptibles d'être plus affectés	Enfants Personnes avec une maladie chronique
Impacts potentiels sur la santé et la qualité de vie	Maladies respiratoires et leur aggravation Maladies cardiaques Cancers Décès Symptômes respiratoires

Deux contaminants particuliers sont à surveiller en lien avec la mauvaise qualité de l'air, soit l'ozone et les particules fines. Les concentrations actuelles de ces contaminants sont disponibles sur diverses plateformes de données comme le géoportail de santé publique²⁵ ou le site de l'Indice de qualité de l'air²⁶ du MELCCFP, mais les tendances à plus long terme sont seulement définies dans de grandes études nord-américaines²⁷.

La chaleur favorise la formation de l'ozone à partir d'autres polluants provenant notamment des transports et des industries. Les changements climatiques pourraient donc augmenter le niveau d'ozone dans l'air. D'après un modèle nord-américain²⁷, la MRC de Charlevoix-Est ne ferait pas partie des zones où les concentrations d'ozone augmenteraient significativement d'ici 2045.

Les particules fines ont davantage d'impacts sur la santé de la population. On estime à quatre le nombre de personnes décédant chaque année en lien avec la mauvaise qualité de l'air. En additionnant les jours de symptômes respiratoires de chaque résident de Charlevoix, on estime un total de plus de 7 000 jours de symptômes pour une année²⁸. Les changements climatiques pourraient augmenter la fréquence et la superficie des feux de forêt, qui sont des sources de particules fines. On peut donc s'attendre à ce que la concentration en particules fines attribuables aux feux de forêt suive la même tendance. Les feux de forêt devraient augmenter selon l'horizon de 2070, mais la tendance est moins claire pour 2050. (Section Feux de forêt)

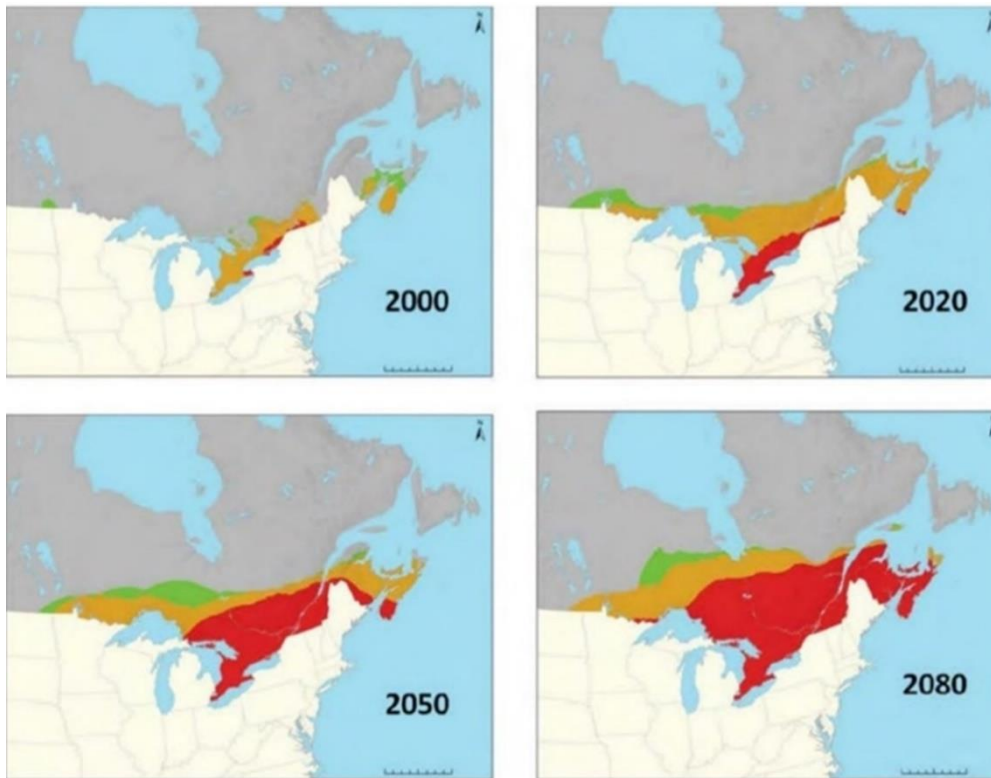
Il est important de savoir que les particules fines proviennent principalement du chauffage au bois et de la combustion de carburants fossiles, par exemple pour le transport et les activités industrielles. Comme ces activités sont aussi des sources importantes de gaz à effet de serre (GES), réduire ces sources aura à la fois des bénéfices sur la qualité de l'air et sur les quantités de GES émises.

Moustiques, tiques et autres transmetteurs de maladies

Ce qu'il faut savoir	
Tendance pour 2050	Hausse
Zone prioritaire	S.O.
Sous-groupes susceptibles d'être plus affectés	Personnes âgées de 65 ans et plus Personnes avec maladies chroniques Personnes immunosupprimées Travailleurs extérieurs
Impacts potentiels sur la santé et la qualité de vie	Détérioration de la santé mentale Hausse des cas de certaines maladies infectieuses (Maladie de Lyme, virus du Nil occidental, anaplasrose, etc.)

Avec les changements climatiques, certains vecteurs de maladies, comme les tiques infectées qui transmettent la maladie de Lyme, pourront survivre plus au nord. Dans ce portrait, les tiques à l'origine de la maladie de Lyme servent d'indicateur pour évaluer l'exposition. Selon les modèles de prévision de la migration des tiques, la MRC de Charlevoix sera considérée comme une zone à risque élevé (en rouge) en 2050, alors que ce n'est pas le cas actuellement²⁹ (figure 11). À titre indicatif, si la MRC de Charlevoix-Est avait la même incidence de maladie de Lyme chez l'humain en 2041 que celle qui est actuellement observée en Estrie, une zone à risque élevé, on pourrait s'attendre à environ sept cas par an. Actuellement, la MRC de Charlevoix-Est ne fait pas partie des secteurs où le risque de la maladie de Lyme a été documenté (figure 12).

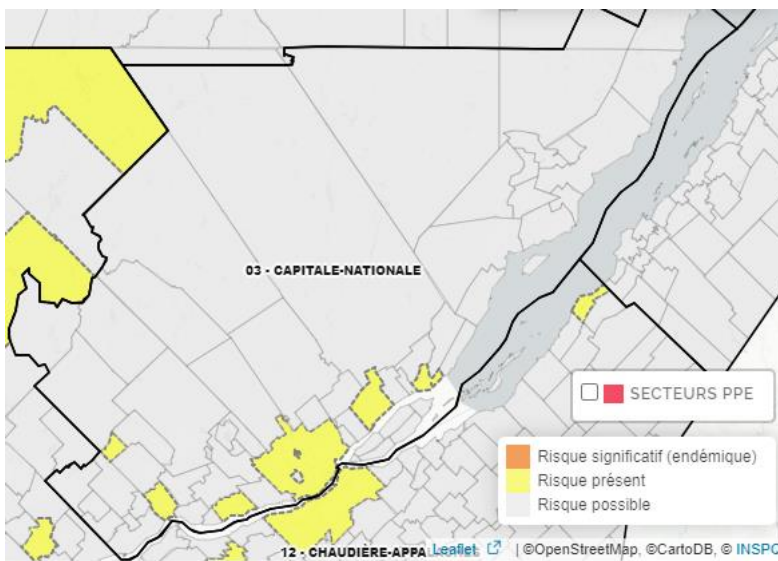
Figure 11. Cartes des risques historiques et projetés relatifs à la propagation des tiques porteuses de la maladie de Lyme



Légende : ■ risque très faible ou inexistant; ■ risque faible; ■ risque modéré; ■ risque élevé.

Source : Ogden *et al.*, 2008.

Figure 12. Municipalités à risque, maladie de Lyme



Source : Cartographie du risque d'acquisition de la maladie de Lyme, INSPQ

Il sera par ailleurs possible de voir l'apparition d'autres maladies transmises par les tiques dans la région d'ici 2050 telles que l'anaplasmose, qui suit une tendance similaire⁵. Par ailleurs, les moustiques étant particulièrement sensibles aux changements de température, il est possible également de voir apparaître une hausse des cas de virus du Nil occidental (VNO) dans la région, ainsi que d'autres maladies transmises par les moustiques. Les moustiques et le VNO étant déjà présents dans la région, des températures plus chaudes seraient propices à une multiplication des moustiques et une hausse du risque de transmission. Des éclosions de VNO pourraient même survenir comme cela s'est produit dans certaines régions lors d'étés particulièrement propices. Les personnes plus vulnérables au VNO sont les personnes de plus de 50 ans, celles qui souffrent de maladies chroniques ou qui sont immunosupprimées.

Pollens allergènes

Ce qu'il faut savoir	
Tendance pour 2050	Hausse
Zone prioritaire	S.O.
Sous-groupes susceptibles d'être plus affectés	Personnes allergiques
Impacts potentiels sur la santé et la qualité de vie	Symptômes d'allergies Hausse de dépenses en médicaments

Les changements climatiques allongeront la saison de croissance des plantes, dont celles qui produisent des pollens allergènes. D'ici 2050, la saison de croissance, mesurée par le nombre de jours sans gel, devrait s'allonger d'environ 16 jours par année dans Charlevoix-Est¹⁶. Comme les pollens peuvent voyager sur des centaines de mètres dans l'air³⁰, tous les secteurs habités de la MRC sont concernés. Les personnes souffrant de rhinite allergique seront particulièrement à risque. Lors d'une enquête de santé en 2015, les secteurs dont Charlevoix-Est fait partie, identifiaient 9,3 % de leur population ayant rapporté que le pollen leur avait causé des symptômes dans l'année précédente³¹.

Exposition au rayonnement UV

Ce qu'il faut savoir	
Tendance pour 2050	Stable
Zone prioritaire	S.O.
Sous-groupes susceptibles d'être plus affectés	Sportifs Travailleurs extérieurs
Impacts potentiels sur la santé et la qualité de vie	Cancers de la peau

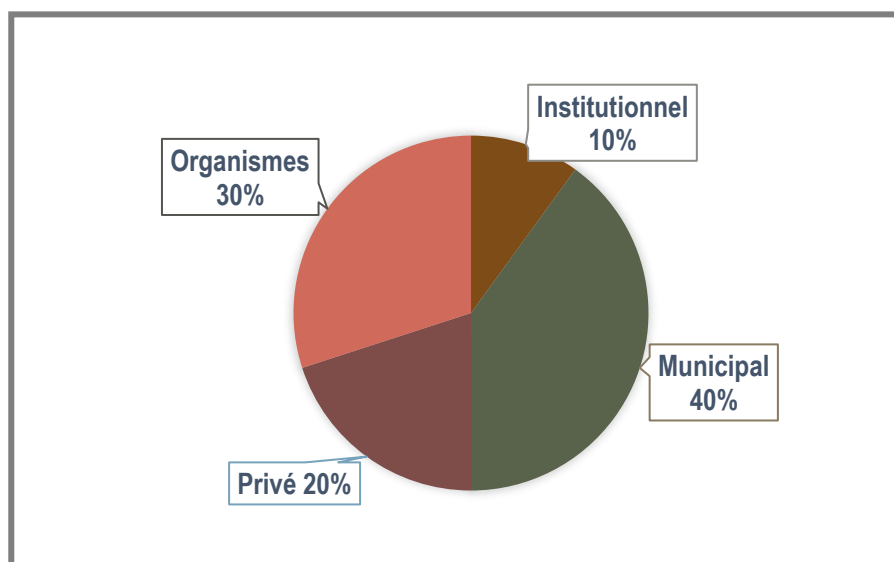
Le niveau de rayonnement UV devrait rester stable à la latitude de Charlevoix-Est d'ici 2050, mais le réchauffement pourrait amener la population à passer davantage de temps à l'extérieur et à porter moins souvent des vêtements longs, ce qui pourrait augmenter leur exposition⁵. Seulement 40% de la population applique un écran solaire (avec FPS d'au moins 15) sur son corps lorsqu'elle est exposée quatre heures ou plus au soleil chaque jour entre 10h et 16h durant l'été³².

À titre indicatif, on pourrait s'attendre à environ deux cas de mélanome dans Charlevoix-Est à partir de 2041, en assumant que l'incidence reste stable entre 2020 et 2041 et que l'incidence dans Charlevoix-Est ressemble à celle dans l'ensemble de la Capitale-Nationale. Aucune donnée n'est disponible pour les autres cancers de la peau. Ceux-ci sont toutefois plus bénins.

Adaptation et atténuation

La présente section offre une synthèse des informations recueillies lors des groupes de discussion menés auprès d'acteurs intersectoriels des **MRC de Charlevoix et Charlevoix-Est** ainsi qu'une synthèse de la recherche documentaire effectuée par mots-clés. Sans être exhaustive, cette section résume les défis, enjeux et forces du territoire face aux changements climatiques, selon ces acteurs consultés. De plus, les mesures d'adaptation aux changements climatiques et d'atténuation des émissions de GES qui ont déjà été mises en place y sont documentées.

Figure 13. Répartition des participants à la consultation selon le secteur d'activité représenté



- Le secteur d'activité « organisme » comprend les représentants d'organismes en environnement et d'organismes communautaires.
- Le secteur d'activité « municipal » regroupe les représentants des différentes municipalités de Portneuf, ainsi que de la MRC.
- Le secteur d'activité « institutionnel » regroupe les personnes œuvrant dans des établissements d'enseignement ou de santé et des services sociaux.
- Le secteur d'activité « privé » regroupe les personnes œuvrant dans le milieu privé et/ou représentant des entreprises.

Défis, enjeux et forces du territoire

La présente section rapporte la perception d'acteurs intersectoriels œuvrant au sein des MRC de Charlevoix et Charlevoix-Est au sujet des défis, enjeux et forces du territoire à l'égard de la lutte aux changements climatiques. Ces acteurs se sont exprimés dans le cadre d'une consultation ayant rassemblé 17 participants issus de 4 secteurs d'activités (figure 13). À la suite de l'analyse des données recueillies par l'équipe du projet, une validation auprès des acteurs présents a été réalisée. Ce processus de consultation, d'analyse et de validation s'est déroulé d'octobre 2022 à avril 2023.

Comme ceux des autres territoires de la région de la Capitale-Nationale, les acteurs intersectoriels rencontrés dans les MRC de Charlevoix et Charlevoix-Est perçoivent plusieurs défis et enjeux en lien avec la lutte aux changements climatiques. Par exemple :

- ◆ Le manque de leviers financiers constituerait un frein à l'action.
- ◆ Le manque d'instruments de surveillance, notamment pour identifier les zones inondables du fleuve, nuirait à la préparation en amont et priverait les acteurs de temps pour faire face aux situations de débordement des eaux. Également, un manque de données détaillées sur la localisation des personnes pouvant avoir une plus grande vulnérabilité (ex. : personnes en situation de défavorisation socio-économique, personnes âgées de 65 ans et plus, etc.) ne permettrait pas la prise en compte de leurs besoins particuliers.
- ◆ Une pénurie de logements ainsi qu'une surévaluation des propriétés seraient présentes et toucheraient particulièrement la population locale.
- ◆ La présence de routes isolées, la grandeur du territoire ainsi que les dénivelés importants nuiraient aux transports des personnes et constitueraient des obstacles à la mobilité durable incluant le transport en commun et le transport actif. Qui plus est, l'étalement urbain et la difficulté à densifier les cœurs-villageois augmenteraient les enjeux de mobilité et de logement vécus sur le territoire.
- ◆ L'industrie du tourisme étant un moteur économique important de la région, certaines décisions seraient prises en fonction de ce secteur au détriment d'autres. De plus, les plans d'urgences ne seraient pas adaptés à l'augmentation importante de la population en saison estivale, celle-ci pouvant constituer un enjeu à la prise en charge adéquate de la population lors d'un éventuel sinistre.
- ◆ Un certain travail en silos serait présent, pouvant ainsi nuire à la lutte intégrée aux CC dans la région.

Finalement, à l'instar des acteurs de tous les autres territoires sondés, les acteurs des MRC de Charlevoix et de Charlevoix-Est soulèvent la réticence au changement comme un frein à l'action climatique. Elle serait alimentée par un manque de connaissances et la présence d'autres enjeux considérés plus prioritaires à court terme, comme la pénurie de main-d'œuvre. À cela s'ajoute le manque d'outils argumentaires pour convaincre les citoyens des bienfaits de certaines initiatives favorables à l'action climatique et le sentiment d'impuissance. Tous deux nuiraient aux changements.

Cela étant dit, de nombreuses **forces** pour faire face aux changements climatiques ont été soulignées par les participants de la consultation.

- ◆ Une proportion intéressante de la population serait soucieuse de la préservation de l'environnement. Un outil argumentaire en ce sens pourrait favoriser la mise en œuvre de certaines initiatives favorables à la lutte intégrée aux CC.
- ◆ Les plans d'urgences seraient déployés de façon efficace dans les MRC.
- ◆ La présence de plusieurs organismes en environnement, tels que la réserve de la biosphère de Charlevoix, l'Organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency, le Géoparc de Charlevoix et le Comité ZIP Saguenay-Charlevoix, apparaît comme un avantage sur le territoire.
- ◆ L'industrie du tourisme, malgré les enjeux nommés précédemment, semble exercer un certain leadership positif en faveur de l'action climatique dans la région.
- ◆ Les organisations auraient le souci de se rapprocher et de consulter la population, particulièrement les sous-groupes en situation de vulnérabilité.
- ◆ Bien que certains défis en lien avec le travail en silos demeurent, les acteurs de différents secteurs se rallient de plus en plus pour collaborer et générer des partenariats.

Adaptation aux changements climatiques

Mesures d'adaptation aux changements climatiques présentes sur les territoires de Charlevoix et Charlevoix-Est

Cette section constitue une synthèse des informations recueillies lors des groupes de discussion menés auprès d'acteurs intersectoriels des MRC de Charlevoix et Charlevoix-Est ainsi qu'une synthèse de la recherche documentaire.

Les MRC de Charlevoix et Charlevoix-Est semblent disposer actuellement de plusieurs mesures d'adaptation pour faire face aux changements climatiques. De nombreuses mesures présentes touchent des politiques et cadres en lien avec l'adaptation, tels que le Plan montagne, visant à diversifier l'offre de tourisme autour des montagnes de Charlevoix, des plans de mesures d'urgence et des critères environnementaux pour la gestion de certains fonds et l'évaluation de projets. De plus, des mesures sont présentes dans les MRC en lien avec les infrastructures physiques et naturelles, telles que la présence d'installations destinées à se protéger d'enjeux climatiques et des initiatives de plantation d'arbres. Y sont également mis de l'avant des mesures relevant de la surveillance, du suivi et des alertes, entre autres via la mission de l'organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency. Ce dernier s'assure par ailleurs de travailler en concertation avec les parties prenantes et de générer des partenariats. Plus spécifiquement, les **tempêtes, précipitations et inondations** ainsi que les **épisodes de chaleur extrême** représentent les enjeux climatiques pour lesquels une plus grande diversité de mesures semble actuellement déployée, et ce, par différents secteurs d'activité (tableau 8).

Tableau 8. Exemples de mesures d'adaptation en place dans les MRC de Charlevoix et Charlevoix-Est

Enjeux climatiques	Exemples de mesures d'adaptation
Épisodes de chaleur extrême	<p>Plantation d'arbres. Installation(s) destinée(s) à se protéger. Identification de moyens pour que les personnes vulnérables aient accès à un endroit frais ou climatisé.</p>
Sécheresse	<p>Système de surveillance pour les niveaux d'eau. Alternatives à l'utilisation d'eau potable.</p>
Feux de forêt	<p>Installations(s) destinée(s) à se protéger (des feux et de la fumée). Plan de mesures d'urgence.</p>
Pollens allergènes	<p>Attention portée au choix d'espèces lors de la plantation de végétaux, pour privilégier celles qui émettent moins de pollen. Offre d'information aux personnes afin qu'elles sachent reconnaître les végétaux allergènes.</p>
Tempêtes, précipitations et inondations	<p>Installation(s) destinée(s) à se protéger. Moyens de diffusion d'avis de tempête à la population. Lieux destinés à accueillir et à loger les personnes évacuées. Identification de moyen(s) de transport pour que les personnes en situation de vulnérabilité puissent se rendre aux endroits désignés. Plan de mesures d'urgence. Protocole pour la fermeture et la réouverture des routes dans les endroits touchés par une tempête. Évaluation du niveau de l'eau et station de débit (surveillance) pour certaines rivières. Canal de communication pour signaler débordement des ruisseaux. Déminéralisation Systèmes d'enneigement pour faire face aux diminutions de précipitations sous forme de neige l'hiver dans une station de ski. Plan directeur de l'eau de l'organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency.</p>
Érosion des berges	<p>Évaluation des rives. Méthodes pour prévenir l'érosion telles que la restauration écologique et la revégétalisation des berges.</p>
Vecteurs de maladies	<p>Aménagement des terrains et/ou des installations extérieures pour limiter l'exposition aux tiques. Sensibilisation de la clientèle et/ou des employés aux bonnes pratiques à adopter pour prévenir les morsures de tiques.</p>

Évaluation de la capacité d'adaptation

Dans le cadre de l'évaluation de la capacité d'adaptation des MRC de Charlevoix et Charlevoix-Est, six environnements d'intérêt^d associés à des composantes, ont été retenus pour l'analyse (tableau 9). Les informations recueillies lors de la consultation auprès des acteurs intersectoriels du territoire ont été utilisées. Au besoin, pour documenter ou soutenir l'analyse, une recherche documentaire a été effectuée. Une grille d'analyse a été créée pour traduire sous forme quantitative les informations recueillies lors de la consultation. En ce sens, une échelle de 0 à 3 a été développée et l'évaluation consistait à attribuer une cote à chaque composante découlant des environnements. Pour faciliter l'interprétation, les résultats de l'analyse ont été mis sous forme d'illustration. L'évaluation a été validée auprès des acteurs de la consultation.

Au regard de l'évaluation de la capacité d'adaptation des MRC de Charlevoix et Charlevoix-Est, il est possible de constater que trois types d'environnement en particulier semblent être des enjeux en lien avec la capacité du milieu à faire face aux changements climatiques, soit les éléments liés :

- ◆ À l'environnement bâti, plus particulièrement à leur qualité et à leur exposition, ainsi que l'accessibilité et la proximité des soins de santé et de services sociaux ;
- ◆ À l'environnement économique, plus particulièrement en matière de diversité économique et de disponibilité de ressources financières pour l'action climatique ;
- ◆ À l'environnement culturel, plus particulièrement en lien avec les connaissances sur les changements climatiques et l'acceptabilité sociale derrière l'action climatique.

Dans une perspective de priorisation, cette évaluation suggère qu'une attention particulière pourrait être mise sur certaines stratégies en lien avec l'environnement bâti, économique et culturel concernant l'action climatique au sein du territoire. Parallèlement, des mesures pour faire face aux changements climatiques, telles que la mise en place d'infrastructures physiques et naturelles, la modification de certaines pratiques et l'adoption de politiques en lien avec l'adaptation aux changements climatiques devront être mises en place.

^d L'environnement est souvent défini comme l'ensemble des éléments qui entourent de près ou de loin un être vivant. Ces différents environnements façonnent les milieux de vie, influençant ainsi la santé de la population et l'équité.

Figure 14. Illustration de l'évaluation de la capacité d'adaptation, axée sur six types d'environnement, découlant des informations recueillies lors de la consultation auprès d'acteurs intersectoriels et d'une recherche documentaire.

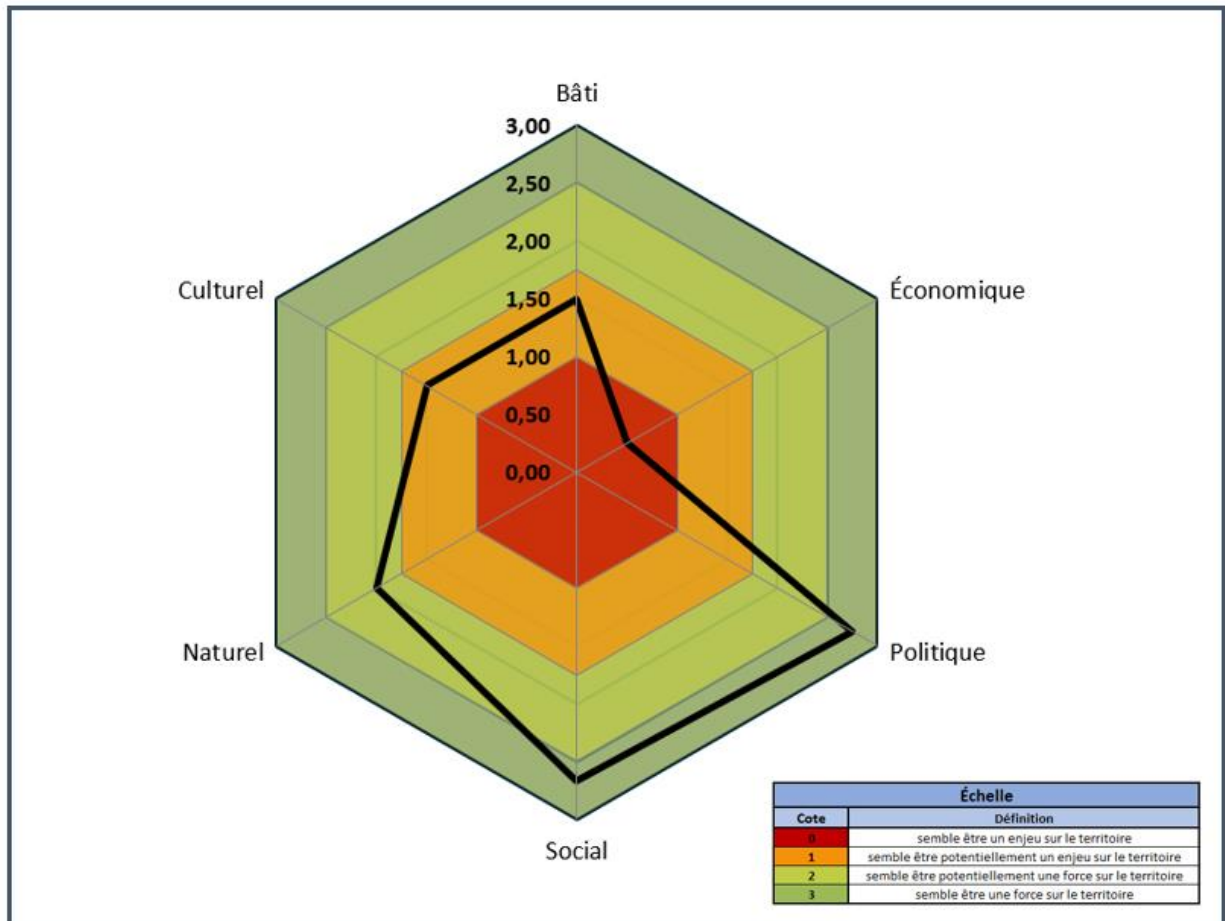


Tableau 9. Environnements de l'évaluation de la capacité d'adaptation et descriptions des composantes associées

Environnement	Composantes
Bâti	La qualité des infrastructures (logements, établissements scolaires, établissements de santé). Leur exposition à des enjeux climatiques. La présence d'installations temporaires. L'accessibilité et la proximité de services de soins de santé et sociaux.
Économique	La vitalité et la diversité économique. La disponibilité de ressources financières à l'action climatique.
Politique	La gouvernance locale (entre autres, l'implication des citoyens et des groupes vulnérables). Les programmes et politiques en place en lien avec l'adaptation aux changements climatiques.
Social	La mobilisation des citoyens. L'engagement des organisations locales. L'esprit de collaboration/le sentiment d'appartenance.
Naturel	L'efficacité de la communauté à utiliser la nature pour les aider (ex. : agriculture locale, énergie, gestion de l'eau, verdissement).
Culturel	L'expérience face à des enjeux climatiques. Les connaissances sur les changements climatiques. L'acceptabilité sociale. La mobilisation du milieu face aux changements climatiques .

Inspiré de Cutter, 2014 ; Boeckman, 2016 ; Schnitter, 2022 et INSPQ, 2022³³⁻³⁶.

Mise en garde : cette évaluation demeure un exercice exploratoire de la capacité d'adaptation des MRC de Charlevoix et Charlevoix-Est et découle principalement d'une consultation regroupant un nombre limité d'acteurs. Il est possible que pour certains lecteurs, cette évaluation ne reflète pas l'expérience vécue sur le territoire. Cela étant dit, les environnements et composants décrits, découlant d'écrits scientifiques, peuvent fournir un point de départ intéressant à la réflexion et aux échanges.

Atténuation des émissions de GES

Les GES sont des gaz présents naturellement dans l'atmosphère terrestre et contribuent, entre autres, à retenir la chaleur près de la surface de la Terre. Sans équivoque, l'augmentation observée des concentrations de GES dans l'atmosphère est influencée par l'activité humaine des dernières décennies et contribue aux changements climatiques³⁷. L'atténuation des émissions des GES apparaît nécessaire puisque la poursuite de l'augmentation des GES dans l'atmosphère limitera notre capacité à faire face aux changements climatiques et aura un impact plus grand sur la santé et la qualité de vie de la population. Par ailleurs, de nombreuses stratégies d'atténuation des émissions de GES donnent lieu à des co-bénéfices pour la santé. L'atténuation des émissions de GES représente toute intervention humaine visant à réduire les sources de gaz à effet de serre³⁸.

Le Québec s'est engagé à réduire de 37,5% ses émissions de GES d'ici 2030 (par rapport à leur niveau de 1990). Il s'est aussi engagé à atteindre la carboneutralité en 2050, soit zéro émission nette³⁹.

Émissions de GES

L'inventaire des émissions de GES est un outil intéressant pour orienter les actions prioritaires. À notre connaissance, il n'y a pas d'inventaires des émissions de GES qui a été spécifiquement réalisé sur l'ensemble du territoire des MRC de Charlevoix et Charlevoix-Est.

Au Québec, les émissions de GES s'élevaient à **9,9 tonnes de GES^e par habitant** en 2019⁴⁰. Le plus grand secteur d'émissions est le transport (43%) (figure 15). Cela montre l'importance d'aménager le territoire de manière à permettre la marche et le vélo, de développer l'offre de modes de transports plus durables (comme l'autopartage ou les transports collectifs), et d'électrifier les déplacements restants. Il est suivi par l'industrie (29%), le secteur résidentiel, commercial et institutionnel (10%), l'agriculture (9%) et la gestion de déchets (8%).

Dans d'autres MRC de la Capitale-Nationale (Côte-de-Beaupré, Jacques-Cartier, Ile d'Orléans), les transports et l'agriculture sont les principaux secteurs à l'origine des émissions de gaz à effet de serre, d'après l'inventaire 2019 réalisé pour la Communauté métropolitaine de Québec⁴¹. Ils sont suivis de la combustion d'énergies fossiles dans les secteurs résidentiels, commerciaux et institutionnels, et de l'élimination des déchets.

^e Dans le présent document, les tonnes de GES font référence à des tonnes d'équivalent CO₂. À titre informatif, il existe plusieurs types de GES, tels que le CO₂, le méthane et l'oxyde nitreux. Leur potentiel de réchauffement planétaire diffère. Le CO₂ est le gaz de référence à partir duquel les autres gaz sont comparés⁴⁰. Par exemple, le méthane vaut 25 équivalents CO₂ et l'oxyde nitreux en vaut 298.

Figure 15. Répartition des émissions de GES au Québec en 2019, par secteur d'activité



Tiré de Gouvernement du Québec, 2019.

Il est important de noter que cet inventaire ne prend pas en compte les émissions de GES résultant des biens de consommation produit à l'extérieur de la région, comme les vêtements, les appareils électroniques, les meubles ou la production des automobiles (voir encadré d'information : empreinte carbone).

Encadré d'information : empreinte carbone

L'empreinte carbone tient compte de l'ensemble des émissions de GES générées par la consommation de biens et services au Québec, peu importe où ses émissions ont été générées. D'après l'Institut de la statistique du Québec, l'empreinte carbone de la société québécoise pour l'année 2018 s'élevait à **11,3 tonnes de GES par habitation**⁴². Cette dernière est plus élevée que les émissions générées au Québec par chaque habitant. Cela rappelle qu'une partie des émissions produites dans d'autres pays, notamment des pays en développement, servent à produire des biens consommés au Québec. Cela montre aussi l'importance de réfléchir à la surconsommation de biens matériels.

Ces chiffres par habitant cachent toutefois de grandes inégalités. Force est de reconnaître que les plus riches contribuent davantage aux émissions de GES, à travers le mode de vie et le patrimoine investi. Par exemple, au Canada, le dixième le plus aisé de la population émet autant de GES que la moitié la moins aisée de la population⁴³. Les personnes les plus aisées ont aussi plus de moyens pour réduire leurs émissions.

Mesures d'atténuation des émissions de GES présentes sur les territoires de Charlevoix et Charlevoix-Est

De nombreuses mesures et initiatives peuvent être mises en place pour réduire les émissions de GES, tout en ayant des co-bénéfices sur la santé et la qualité de vie de la population. À l'échelle des MRC de Charlevoix et Charlevoix-Est, plusieurs mesures sont déjà présentes. Entre autres, le territoire dispose d'un service de transport collectif et il y aurait un réel intérêt à le bonifier dans la communauté. Des ajustements pour améliorer la desserte actuelle sont d'ailleurs à venir. Le télétravail et le travail hybride seraient utilisés comme moyen de réduire les déplacements et les émissions de GES qui y sont associées. De plus, le covoiturage serait encouragé. Concernant le transport actif, ce dernier semble être peu développé sur le territoire à titre de mode de déplacement. Cela étant dit, certaines organisations l'encourageraient auprès de leurs clientèles et professionnels et elles disposeraient d'installations facilitantes (ex. : support à vélo). Des mesures de verdissement et d'alimentation durable, telles que la plantation d'arbres, la

déminéralisation d'un stationnement et l'implantation de jardins communautaires, ont été mises en œuvre sur le territoire. Des mesures de transition vers des énergies vertes pour le transport et le chauffage seraient également en place. Finalement, plusieurs mesures concernant la gestion des matières résiduelles semblent être présentes ou en planification sur le territoire (ex. : le compost).

Conclusion

Ce portrait a permis d'explorer et de décrire les composantes de la vulnérabilité aux changements climatiques de la MRC de Charlevoix-Est permettant ainsi d'identifier quelques préoccupations à l'égard des conséquences possibles des changements climatiques sur le territoire. Certains secteurs de la MRC de Charlevoix-Est, par leur exposition à des enjeux climatiques particuliers ou de par la susceptibilité de leur communauté à être affecté plus négativement par un ou des enjeux climatiques se retrouvent dans une situation plus préoccupante. Dans une perspective de priorisation, une attention particulière pourrait être accordée aux secteurs suivants :

- ◆ Les secteurs situés en zones inondables ;
- ◆ La Malbaie et Clermont, pour les épisodes de chaleur extrême ;
- ◆ Les secteurs ayant des établissements situés en îlots de chaleur ;
- ◆ Les secteurs de Saint-Irénée et près de Baie-Ste-Catherine, pour l'érosion et l'immersion des berges.
- ◆ Les secteurs de Baie-Ste-Catherine, La Malbaie et Clermont, pour les glissements de terrain ;
- ◆ Le secteur ouest de La Malbaie, Clermont et Saint-Siméon, pour la plus grande sensibilité aux changements climatiques des communautés y vivant selon l'indice développé par l'Université Laval.

Cela étant dit, il est souhaité que tout le territoire bénéficie de stratégies d'adaptation aux changements climatiques et d'atténuation des émissions de GES, ces dernières pouvant être associées à des co-bénéfices importants pour la santé et la qualité de vie de la population. Par ailleurs, pour plusieurs enjeux climatiques, tels que la mauvaise qualité de l'air et les pollens allergènes, il n'est pas possible d'identifier de zones prioritaires sur le territoire. Les milieux plus urbains ainsi que les noyaux villageois pourraient toutefois être priorités à court terme considérant leur densité plus élevée de population.

Certains sous-groupes de la population peuvent être plus sensibles aux conséquences négatives des changements climatiques, plus particulièrement les enfants, les personnes âgées, les personnes en situation de pauvreté, les personnes qui vivent seules, les personnes ayant une ou des maladies chroniques ou une incapacité, les producteurs agricoles et, finalement, les travailleurs extérieurs. Il sera donc important, lors de l'action climatique, d'être attentif aux vécus et aux expériences de ces sous-groupes de personnes.

Dans le même ordre d'idée, certains enjeux climatiques, selon l'analyse de leur tendance projetée pour 2050 et leurs conséquences sur la santé de la population ainsi que sur le fonctionnement du milieu, amènent des **préoccupations élevées** et nécessitent donc davantage d'attention, soit :

- ◆ Les épisodes de chaleur extrême ;
- ◆ Les feux de forêt, incluant la mauvaise qualité de l'air pouvant y être associé ;
- ◆ Les tempêtes, précipitations extrêmes et inondations, incluant les glissements de terrain ;
- ◆ L'érosion des berges et les zones immergées.

Il est aussi possible de nommer comme enjeux climatiques préoccupants, quoique dans une moindre mesure, les pollens allergènes ainsi que les moustiques, tiques et autres transmetteurs de maladies. En effet, bien qu'une augmentation de leur présence soit projetée, les conséquences de cette augmentation sur la santé, tout comme le risque de perturbation du fonctionnement du milieu sont faibles. Finalement, certaines préoccupations sont liées à la fréquence des sécheresses, toutefois leur tendance future et leurs conséquences sur la santé demeurent incertaines.

L'évaluation de la capacité d'adaptation a permis d'identifier certains types d'environnement où des stratégies pourraient prioritairement être mises en place, telles que l'environnement culturel (plus particulièrement, le développement de connaissances en lien avec les changements climatiques et l'acceptabilité sociale envers l'action climatique), l'environnement bâti (leur qualité et exposition, ainsi que l'accessibilité à des soins de santé et de services sociaux), et l'environnement économique (plus particulièrement la diversité économique et la disponibilité des ressources financières).

Parallèlement, des mesures pour faire face aux changements climatiques et pour réduire les émissions des GES devront aussi être planifiées et implantées. L'inventaire des émissions de GES permet d'avoir une meilleure connaissance des émissions de GES et de faire de meilleurs choix dans l'action climatique. De plus, le principe d'empreinte carbone nous rappelle de notre mode d'exploitation et de consommation est une source importante de GES. En ce sens, une plus grande importance devrait être mise sur les mesures touchant (par ordre de priorité) :

- ◆ L'accélération du virage vers une mobilité collective et active sécuritaire et accessible par tous ;
- ◆ La transition vers les énergies propres, surtout dans les secteurs industriels, commerciaux et institutionnels ;
- ◆ La transition vers un mode de consommation et de production respectant les limites planétaires, entre autres en contribuant au partage des biens et services ;

- ◆ L'alimentation durable, notamment en favorisant les protéines végétales, l'agriculture locale ainsi que l'implication et la concertation des différents acteurs du système alimentaire^f.
- ◆ La gestion des matières résiduelles, incluant la réduction à la source.

Comme présenté, des actions en ce sens sont déjà en cours.

Les données présentées dans ce portrait pourront être utilisées pour soutenir le développement et la mise en œuvre d'un potentiel plan territorial de lutte intégrée aux changements climatiques. Celui-ci pourrait inclure des stratégies et mesures d'adaptation aux changements climatiques et d'atténuation des émissions de GES en mettant au cœur de cette planification structurante la santé et la qualité de vie des citoyens et citoyennes de tous les horizons. Assurément, les acteurs du territoire pourront compter sur les forces du milieu et les initiatives déjà en place pour y arriver.

^f Les acteurs pouvant être impliqués touchent les différentes composantes du système alimentaire, soit la production, la transformation, la distribution, la consommation, la gestion et la valorisation des matières résiduelles ainsi que le transport⁴⁴.

Bibliographie


1. Sharifi, A., Pathak, M., Joshi, C. & He, B.-J. A systematic review of the health co-benefits of urban climate change adaptation. *Sustain. Cities Soc.* **74**, 103190 (2021).
2. Watts, N. *et al.* The 2018 report of the Lancet Countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries to come. *Lancet Lond. Engl.* **392**, 2479–2514 (2018).
3. WHO. *Health and Climate Change Survey Report*. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240038509> (2021).
4. Adapté de INSPQ. Cadre d'évaluation de la vulnérabilité régionale en matière de santé publique. Document non publié. (2019).
5. Demers-Bouffard, D. *Les aléas affectés par les changements climatiques : effets sur la santé, vulnérabilités et mesures d'adaptation*. <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2771-aleas-changements-climatiques-effets-sante-vulnerabilite-adaptation.pdf> (2021).
6. Glossaire. *Données Climatiques Canada* <https://donneesclimatiques.ca/glossaire/> (2023).
7. MAMH. Mrc de Charlevoix-Est. *Répertoire des municipalités* <https://www.mamh.gouv.qc.ca/repertoire-des-municipalites/fiche/mrc/150/>.
8. INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC. Perspectives démographiques des MRC du Québec, 2021-2041 - Mise à jour 2022. https://statistique.quebec.ca/cartovista/demographie_prj_pop/index.html (2023).
9. Statistiques Canada. Charlevoix-Est. *Profil du recensement, Recensement de la population de 2021* <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/details/page.cfm?LANG=F&GENDERlist=1&STATISTIClist=1,4&DGUIDlist=2021A00032415&HEADERlist=0&SearchText=Charlevoix-Est>.
10. INSPQ. Prévalence de la multimorbidité. (2022).
11. Statistiques Canada. Proportion de la population dans les ménages privés ayant une incapacité, Recensement 2016.
12. SISMACQ, INSPQ. Densités provinciales et régionales des personnes vulnérables à la chaleur en raison des maladies chroniques.

13. Statistiques Canada. Recensement canadien 2016. Profil personnalisé pour le Québec, les RSS, les RLS et les CLSC. (2016).
14. Centre de collaboration nationale de la santé autochtone (CCNSA). *Changements climatiques et santé des Autochtones du Canada*. Dans P. Berry et R. Schnitter (éd.), *La santé des Canadiens et des Canadiennes dans un climat en changement : faire progresser nos connaissances pour agir*. <https://changingclimate.ca/site/assets/uploads/sites/5/2021/12/2-SANTE-DES-AUTOCHTONES-CHAPITRE-FR.pdf> (2023).
15. Université Laval. *Atlas web de la vulnérabilité de la population québécoise aux aléas climatiques : document synthèse*. <https://atlas-vulnerabilite.ulaval.ca/projet/> (2018).
16. Données climatiques. <https://donneesclimatiques.ca/>.
17. MELCCFP. Atlas hydroclimatique. <https://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/carte-indicateurs/index.htm>.
18. MSP. Historique des événements de sécurité civile. *Données Québec* <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/observations-terrain-historiques-devenements-archives>.
19. Bernatchez, P. *Exposition potentielle des bâtiments, routes et voies ferrées à l'érosion côtière au Québec maritime*. 79 (2021).
20. Déplacement moyen du littoral du suivi de l'érosion côtière. *Déplacement moyen du littoral du suivi de l'érosion côtière* <https://sigec.uqar.ca/portal/carto/view?language=fr&page=mapGallery&mapid=3d421e35-1941-4940-aa94-9b4645cbb691>.
21. Climate Central. Land projected to be below annual flood level in 2050. *Coastal Risk Screening Tool* https://coastal.climatecentral.org/map/11/-71.8464/46.6386/?theme=sea_level_rise&map_type=year.
22. CDAQ. Plan d'adaptation de l'agriculture de la Capitale-Nationale et de la Côte-Nord aux changements climatiques. (2021).
23. RNC. Superficie annuelle brûlée par des grands feux (>200 ha) - Long terme (2071-2100) selon le RCP 8.5. *Cartes ouvertes, Canada.ca* <https://rechercher.ouvert.canada.ca/carteouverte/f5c63b7b-7d05-49df-907a-910d178466d9>.

24. MRNF. Feux de forêt, jeu de données. *Données Québec*
<https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/feux-de-foret>.
25. INSPQ. Géoportail de santé publique. <https://cartes.inspq.qc.ca/geoportail/>.
26. MELCCFP. Indice de qualité de l'air. <https://iqa.environnement.gouv.qc.ca/contenu/index.asp>.
27. Berry, P., Clarke, K., Fleury, M. & Parker, S. Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation. (2014).
28. *Les impacts sur la santé de la pollution de l'air au Canada - Estimation des décès prématurés et de la morbidité.* (2021).
29. Ogden, N. Risk maps for range expansion of the Lyme disease vector, *Ixodes scapularis*, in Canada now and with climate change. *Int. J. Health Geogr.* **7(1)**, **24. 10.1186/1476-072X-7-24**, (2008).
30. INSPQ. État des connaissances sur le pollen et les allergies : les assises. (2013).
31. ISQ. Fichier maître de l'Enquête québécoise sur la santé de la population (EQSP), cycle 2014-2015. (2023).
32. Statistiques Canada. Fichier de microdonnées à grande diffusion de 2015-2016 de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC).
33. Cutter, S., Ash, K. & Emrich, C. The geographies of community disaster resilience. *Glob. Environ. Change* **29**, 65–77 (2014).
34. Boeckmann, M. & Zeeb, H. Justice and Equity Implications of Climate Change Adaptation: A Theoretical Evaluation Framework. *Healthcare* **4**, 65 (2016).
35. Schnitter, R. *et al.* *Changements climatiques et équité en santé.* Dans P. Berry et R. Schnitter (éd.), *La santé des Canadiens et des Canadiennes dans un climat en changement : faire progresser nos connaissances pour agir.* <https://changingclimate.ca/site/assets/uploads/sites/5/2021/12/9-EQUITE-EN-SANTE-CHAPITRE-FR.pdf> (2022).
36. INSPQ. *L'action municipale pour créer des environnements favorables à la santé et à la qualité de vie : un cadre d'analyse systémique.* <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/3262-qualite-vie-action-municipale.pdf> (2022).
37. GIEC. *Changement climatique 2021 : Les bases scientifiques physiques, Contribution du Groupe de travail I au sixième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du*

- climat*. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WG1_SPM_French.pdf
(2021).
38. GIEC, 2014. *Changements climatiques 2014: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse, 161 p.*
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_fr.pdf (2014).
39. Gouvernement du Québec. Engagements du Québec pour le climat [En ligne].
<https://www.quebec.ca/gouvernement/politiques-orientations/plan-economie-verte/actions-lutter-contre-changements-climatiques/comprendre-changements-climatiques/engagements-quebec>.
40. Gouvernement du Québec. Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2019 et leur évolution depuis 1990. (2019).
41. Chenail, A. & Muir, M. Inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la Communauté métropolitaine de Québec, année 2019.
42. Institut de la statistique du Québec. Empreinte carbone de la société québécoise – 2018. [En ligne], Québec, L'Institut, 22 p. [statistique.quebec.ca/fr/fichier/empreinte-carbone-societe-quebecoise-2018.pdf]. (2023).
43. Senay, M.-H., Cunningham, J., et Ouimet, M.-J. Pour une transition juste : tenir compte des inégalités sociales de santé dans l'action climatique. Institut national de santé publique du Québec (INSPQ). (2023).
44. Université Laval. Vers une alimentation territorialisée et durable : une recherche participative pour comprendre le système alimentaire de Québec : Le système alimentaire de Québec.
<https://www.systemealimentairequebec.info/le-systeme-alimentaire-de-quebec>.

*Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de la Capitale-Nationale*

Québec 

Contactez-nous
climat.santepublique.ciusscncn@ssss.gouv.qc.ca