



**Communauté
métropolitaine
de Québec**

VULNÉRABILITÉS ET POTENTIELS D'ADAPTABILITÉ DU TERRITOIRE DE LA CMQUÉBEC AUX CONSÉQUENCES DES CHANGEMENTS CLMATIQUES





MISE EN CONTEXTE

En avril 2019, le conseil de la CMQuébec adoptait une résolution reconnaissant l'état d'urgence climatique. La CMQuébec s'engageait ainsi à mettre en place un processus de concertation afin de jeter les bases d'une stratégie climatique métropolitaine permettant la réalisation d'actions concrètes et porteuses de réduction de nos émissions collectives de GES et d'adaptation de nos milieux de vie. Afin d'approfondir la compréhension du volet d'adaptation aux impacts de la modification du climat sur le territoire métropolitain, la CMQuébec a obtenu un financement du ministère des Affaires municipales et de l'Habitation du Québec (MAMH) dans le cadre du Programme de soutien à l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques à la planification municipale (PIACC) pour mettre en œuvre le projet Vulnérabilités et potentiels d'adaptabilité du territoire de la CMQuébec aux conséquences des changements climatiques. Le présent document constitue le résumé synthèse du projet.

PROBLÉMATIQUE

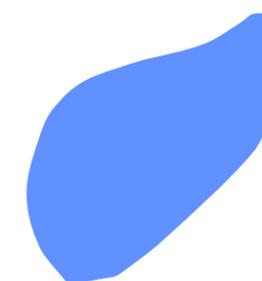
Les émissions de gaz à effet de serre (GES) font en sorte de perturber le climat, ce qui engendre plusieurs impacts sur le milieu bâti, l'utilisation de l'eau, les milieux naturels et agricoles, l'économie ainsi que sur la santé de la population. Les principaux changements climatiques attendus s'incarneront notamment sous forme de chaleur accablante, d'épisodes de sécheresse, de fortes précipitations, d'inondations, etc. Alors que ces changements sont dorénavant inévitables, l'accumulation de GES toujours grandissante permet d'anticiper que leur intensité ira en augmentant au cours des prochaines décennies. Dans ce contexte, en plus d'accélérer les efforts de transition énergétique pour en limiter l'ampleur, l'ensemble des organismes en planification territoriale, y compris la CMQuébec, doivent se préparer à y faire face.

DESCRIPTION DU PROJET

L'analyse des vulnérabilités climatiques menée par la CMQuébec avait pour but de fournir une compréhension métropolitaine des enjeux, capacités d'adaptation et vulnérabilités climatiques. L'étude s'est intéressée aux dimensions métropolitaines de l'aménagement du territoire qui concernent l'ensemble de ses composantes : les infrastructures, l'utilisation de l'eau, les milieux naturels, l'agriculture, le patrimoine bâti et le paysage ainsi que les milieux de vie. La santé de la population est également une dimension d'importance en lien avec les conséquences des changements climatiques. C'est pourquoi la CMQuébec et la Direction de santé publique de la Capitale-Nationale ont collaboré étroitement à accroître le partage des connaissances acquises et l'arrimage des retombées des analyses de vulnérabilités en santé et en aménagement du territoire.

Les **sept dimensions** sont :

- les infrastructures
- l'agriculture
- l'utilisation de l'eau
- le patrimoine bâti et le paysage
- les milieux naturels
- le milieu de vie
- la santé



RÉSULTATS OBTENUS

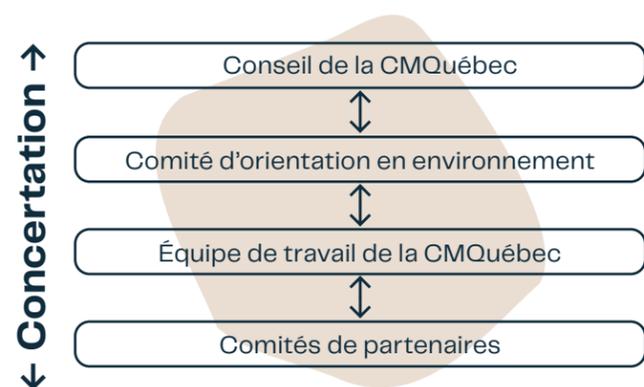
Le principal résultat obtenu est la production d'un diagnostic territorial des vulnérabilités et potentiels d'adaptabilité du territoire de la CMQuébec face aux conséquences des changements climatiques qui comprend l'analyse des risques climatiques métropolitains et l'identification d'actions d'adaptation pour augmenter la résilience face à ceux-ci. Pour ce faire, la mise en place d'un processus de concertation à l'échelle métropolitaine par la CMQuébec a été tout aussi important et a permis à la fois de favoriser le maillage pour la mise en œuvre de mesures d'adaptation ainsi que de contribuer à la mobilisation des acteurs du territoire pour l'accélération de l'adaptation dans la région.

Les trois objectifs poursuivis par le projet ont été atteints :

1. Connaître les vulnérabilités et risques liés aux changements climatiques sur le territoire
2. Identifier les mesures d'adaptation permettant de réduire les vulnérabilités du territoire face aux conséquences des changements climatiques.
3. Prévoir les actions d'adaptation possibles en aménagement du territoire et les collaborations nécessaires pour y arriver.

GOVERNANCE

Un leadership rassembleur de la CMQuébec ainsi que la consultation, concertation et collaboration ont été des éléments essentiels pour la réussite du projet. Tout au long du projet, la CMQuébec a travaillé de manière concertée avec ses composantes, ses partenaires et les parties prenantes sur le territoire en matière d'adaptation aux changements climatiques selon un cadre de gouvernance multipartite.



ÉTAPES

1. Établissement du portrait

En premiers lieux, l'établissement du portrait climatique actuel (30 dernières années) a été réalisé. Ensuite, un recensement des événements climatiques extrêmes des dernières décennies ainsi que des vulnérabilités associées à ces événements a été effectué. Ces informations ont permis de prendre conscience de la situation climatique actuelle, d'entrevoir les tendances et d'avoir un référent connu pour valider les projections climatiques.

2. Analyse des vulnérabilités

La deuxième étape consistait à caractériser les impacts du climat futur via les projections climatiques pour comprendre plus précisément de quelles façons les changements climatiques auront un effet sur le territoire. Ensuite, une analyse des vulnérabilités a été réalisée pour chacune des dimensions de l'aménagement du territoire étudié et des thématiques qui les composent. Pour ce faire, les paramètres suivants sont analysés : exposition aux variations et événements climatiques, sensibilité à ceux-ci et capacité d'adaptation existante.

3. Appréciation des risques et opportunités

Lors de cette étape, une évaluation du niveau de risque de chaque aléa climatique a été réalisée via le croisement des conséquences potentielles et probabilités d'occurrence pour chaque type d'aléa. Puis, les vulnérabilités du territoire et les risques liés aux aléas naturels sous influence climatique ont été mis en relation. Cet exercice a permis de dégager les priorités d'intervention et les opportunités d'adaptation reliées aux changements climatiques sur le territoire.

4. Identification de stratégies

Cette dernière étape comprenait l'identification des mesures d'adaptation répondant aux enjeux climatiques du territoire de la CMQuébec ainsi que la recherche de stratégies d'adaptation optimales afin de pallier les risques et saisir les opportunités d'adaptation propres à la région métropolitaine. La production d'un plan d'adaptation pour la prise d'action par la CMQuébec ainsi qu'une évaluation des pistes de financement ont aussi fait partie des travaux.

PRINCIPAUX CONSTATS

Les 4 étapes du projet ont permis de faire ressortir des constats contribuant à la compréhension des risques associés aux impacts des changements climatiques sur le territoire.

1. Portrait historique et projections climatiques

Au cours des 25 dernières années, la région de la CMQuébec a été confrontée à une variété d'événements climatiques notables, notamment des précipitations extrêmes, des inondations, des sécheresses, des vagues de chaleur, des tempêtes hivernales, des vents violents, des feux de forêt, des glissements de terrain, des espèces exotiques envahissantes et des ravageurs. Sachant que des événements climatiques récents ont eu un impact notable sur le territoire, il a été possible d'envisager les conséquences d'événements plus marqués et plus fréquents.



Tendances climatiques futures

- 1. Température :** Une augmentation significative est prévue avec des températures moyennes annuelles pouvant augmenter jusqu'à 5,6°C d'ici 2071-2100 pour le RCP 8.5¹. Les augmentations sont plus marquées en été et en hiver.
- 2. Précipitations :** Les précipitations moyennes annuelles pourraient augmenter jusqu'à 12% d'ici 2071-2100, avec des changements saisonniers majeurs, notamment une augmentation significative des pluies en hiver.
- 3. Agriculture :** La durée de la période de croissance devrait augmenter jusqu'à 66% d'ici 2071-2100, offrant environ 60 jours supplémentaires.
- 4. Vents :** Les changements dans la vitesse moyenne du vent seront probablement peu perceptibles, avec une augmentation attendue de 2% à 3%.

Événements climatiques extrêmes

- 1. Vagues de chaleur :** La fréquence des vagues de chaleur est en augmentation pour la période 2011-2040, se produisant plus d'une fois par an et jusqu'à six fois par an d'ici la fin du siècle pour le RCP 8.5.
- 2. Vagues de chaleur extrême :** Leur occurrence augmentera également, avec des projections allant jusqu'à quatre fois par an d'ici 2071-2100.
- 3. Vagues de froid :** Elles diminueront de plus de la moitié d'ici 2011-2040 et pourraient être réduites à zéro par la suite.
- 4. Précipitations extrêmes :** Elles pourraient plus que doubler d'ici la fin du siècle.
- 5. Sécheresses :** Les projections ne montrent pas de tendance claire à la hausse ou à la baisse.
- 6. Vents violents :** Les vitesses pourraient augmenter d'environ 3% sur le territoire de la CMQuébec, mais avec une incertitude élevée.

1. RCP : Representative Concentration Pathway ou Scénarios d'émissions de gaz à effet de serre. Différents RCP permettent de simuler le niveau de changement climatique en réponse à différents niveaux d'activité humaine ainsi qu'à la trajectoire de concentrations de gaz à effet qui en résulte. Le RCP 8.5 implique que les émissions de gaz à effet de serre continueront d'augmenter à peu près au même rythme qu'aujourd'hui.



2. Capacités d'adaptation et vulnérabilités

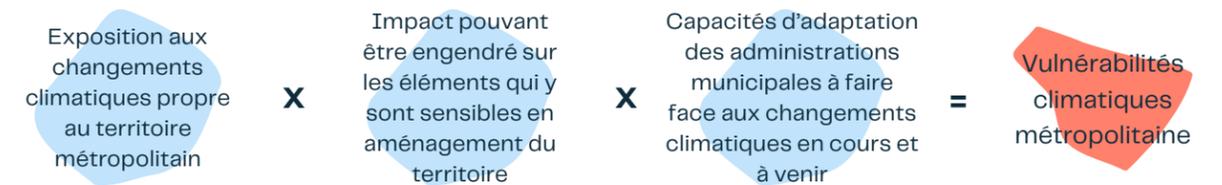
En évaluant les **capacités d'adaptation** sur la base de l'accès aux ressources et des capacités d'intervention dans les différentes dimensions de l'aménagement du territoire, des constats majeurs sont ressortis :

- Globalement, l'accès aux ressources favorisant l'adaptation est considéré comme insuffisant, avec un accès nul en ce qui concerne les priorités d'investissement.
- La capacité d'adaptation varie de peu probable à possible pour l'ensemble des composantes de la CMQuébec, avec une prédominance de résultats indiquant une capacité d'adaptation peu probable.

Infrastructures		Indice	Capacité d'adaptation
Transport	Infrastructures métropolitaines	1	Adaptation hors de portée
Énergie	Infrastructures vertes	2	Adaptation peu probable
Utilisation de l'eau		3	Adaptation possible
Disponibilité de l'eau	Qualité de l'eau	4	Bonne capacité d'adaptation
Milieux naturels		5	Excellente capacité d'adaptation
Faune et flore	Milieux côtiers et estuaire fluvial		
Milieux aquatiques et milieux humides			
Agriculture			
Production	Agrotourisme		
Usage de l'eau	Acériculture		
Patrimoine bâti et paysage			
Grands ensembles patrimoniaux	Unités de paysage d'intérêt métropolitain		
Milieux de vie			
Mobilité des citoyens	Confort du milieu de vie		
	Qualité de l'air		
	Récréotourisme et villégiature		
Santé			
Maladie de Lyme	Coup de chaleur		

Vulnérabilité climatique

La vulnérabilité climatique résulte du croisement entre l'exposition, la sensibilité et les capacités d'adaptation.



Les résultats obtenus indiquent que les composantes et municipalités de la CMQuébec sont dans une situation de vulnérabilité allant de «faible à moyenne» à «moyenne à élevée» (V2 à V4). Aucun des éléments analysés ne ressort comme étant de vulnérabilité faible (V1) ou élevée (V5). Ceci est valable pour les trois stations² à l'étude ainsi que les trois horizons temporels.

Indice de vulnérabilité	
V1	Vulnarité faible
V2	Vulnarité faible à moyenne
V3	Vulnérabilité moyenne
V4	Vulnérabilité moyenne à élevée
V5	Vulnérabilité élevée



2. Trois stations météorologiques ont été prises en considération afin de dresser un portrait complet des conditions sur le territoire, soit les stations de l'aéroport international Jean-Lesage de Québec, de Beauséjour et de l'Île d'Orléans.



3. Niveaux de risque et risques climatiques

Les risques climatiques ont été identifiés et ordonnancés sur la base des vulnérabilités climatiques et des niveaux de risques associés à cinq aléas climatiques d'importance sur le territoire, soit : vagues de chaleur, sécheresse, pluies extrêmes, cycles gel-dégel en hiver et vents violents.

Évaluation du niveau de risque

Tout d'abord, on dénote une augmentation des probabilités d'occurrence suivantes :

- de moyenne à très élevée pour les vagues de chaleur extrême
- de faible à élevée pour les précipitations extrêmes

Un déplacement des probabilités d'occurrence des événements de gel-dégel de l'automne et du printemps vers l'hiver est également observable.

Les probabilités d'occurrence demeurent similaires en climat futur pour les sécheresses et vents violents, avec des probabilités actuelles déjà élevées pour les phénomènes de sécheresse.

Les conséquences de ces aléas ont été évaluées selon cinq catégories d'impact, soit la santé et sécurité, l'identité culturelle, les infrastructures, l'accessibilité financière et l'environnement naturel. Cette évaluation a révélé que les dimensions Milieux naturels et Agriculture sont susceptibles de subir des impacts importants en lien avec 4 des 5 aléas étudiés. Les phénomènes de sécheresse sont ceux pour lesquels le plus grand nombre d'éléments étudiés comportent un niveau de risque élevé.

Évaluation des risques climatiques

Les résultats indiquent que les impacts les plus élevés d'ici la fin du siècle sont principalement observés dans les dimensions Infrastructures d'intérêt métropolitain, Utilisation de l'eau, Milieux naturels, Agriculture et Patrimoine bâti et paysage. Le plus fort risque climatique envisagé concerne la production végétale dans la dimension Agriculture. Les éléments de l'étude à risques climatiques élevés sont présentés ci-dessous.

Infrastructures	Transport : aérien et routier
	Infrastructures métropolitaines : bâtiments et prises d'eau
	Infrastructures vertes : canopée
Utilisation de l'eau	Disponibilité de l'eau : recharge des aquifères
	Qualité de l'eau : propriétés de l'eau à traiter
Milieux naturels	Faune et flore : arbres, flore des MH et EEE
	Milieux aquatiques et milieux humides : érosion, assèchement, qualité de l'eau
	Milieux côtiers et estuaire fluvial : érosion
	Cycles et rythmes des écosystèmes : survie hivernale et parasites
Agriculture	Production : végétale
	Usage de l'eau : qualité de l'eau et irrigation
Patrimoine bâti et paysage	Unités de paysage d'intérêt métropolitain : patrimoine hivernal et rive fluviale

4. Mesures d'adaptation

Considérant les impacts municipaux, régionaux (MRC) et métropolitains associés aux risques climatiques élevés étant ressortis des analyses précédentes, des mesures d'adaptation à chacune des échelles ont été proposées, de même que des exemples en place sur le territoire.

En analysant la polyvalence des mesures pouvant répondre à plus d'un risque, leur contribution à la fois à la réduction des GES et à l'adaptation aux impacts des changements climatiques, ainsi que les cobénéfices sur la santé y étant associés, il a été possible de dégager des mesures d'adaptation ayant un grand niveau d'influence sur les risques relevés.

Ainsi, les mesures « Favoriser la connectivité écologique », « Obtenir du financement pour la restauration et le réaménagement (berges et milieux humides) » et « Contribuer à optimiser à la gouvernance de l'eau » répondent chacune à 5 risques climatiques élevés soulevés dans cette étude et la mesure « Établir une gestion durable des eaux pluviales » à 4 risques climatiques élevés. Sachant que chaque mesure d'adaptation gagne en impact si elle est appliquée selon les principes d'équité et d'inclusion, celles-ci devraient être réalisées en appliquant ces principes.



PLAN D'ADAPTATION DE LA CMQUÉBEC

Finally, a 2024-2025 adaptation plan containing 11 priority adaptation actions to be implemented by the CM Québec in support of the components and municipalities has been developed. These actions are situated in four intervention axes aimed at strengthening adaptation capacities in terms of access to resources:

Axe 1 → Une communauté plus unie.

Concertation entre composantes et partenaires

Axe 2 → Une planification cohérente.

Développement d'outils en aménagement du territoire

Axe 3 → Au service du besoin collectif.

Acquisition de connaissance et accompagnement

Axe 4 → Avoir les moyens de nos ambitions.

Levier pour l'accès au financement

CONCLUSION

Avec cette étude, la CMQuébec s'est dotée d'une meilleure compréhension du territoire en termes de risques associés aux impacts des changements climatiques sur les différentes dimensions de l'aménagement du territoire et d'outils lui permettant de planifier les mesures à mettre en place par les administrations municipales pour réduire ces risques. Sur la base des données générées dans cette étude, il demeure toutefois pertinent pour les territoires composants la CMQuébec de réaliser à leur échelle l'analyse de risques climatiques propres à leur territoire afin de préciser et cartographier l'évaluation des risques climatiques et finalement d'affiner les propositions de mesures d'adaptation en vue d'une plus grande résilience climatique.





**VULNÉRABILITÉS ET
POTENTIELS D'ADAPTABILITÉ
DU TERRITOIRE DE
LA CMQUÉBEC AUX
CONSÉQUENCES DES
CHANGEMENTS CLMATIQUES**