



Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques

Guide pour les organismes municipaux



2024


Ouranos

Québec 

Citation suggérée : Ouranos et MELCCFP. 2024. ÉLABORER UN PLAN D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES – Guide pour les organismes municipaux. 138 pages.

Équipe de production : Ce guide a été réalisé par Ouranos et la Direction de l'adaptation aux changements climatiques (DACC) du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

Design : Ouranos

Dépôt légal : 2024

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-923292-40-3 (PDF)

Tous droits réservés

© Ouranos — 2024



Résumé exécutif



Le guide pour élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques est un outil spécifiquement conçu pour accompagner les organismes municipaux du Québec dans leur démarche d'adaptation, à travers la réalisation d'une appréciation et du traitement des risques liés aux changements climatiques.

Ce guide de bonnes pratiques s'inscrit en cohérence avec les orientations gouvernementales du Québec en matière de changements climatiques et en complémentarité avec les outils de soutien relatifs à l'élaboration d'un plan climat, portés par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) et le ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH). Il vise à appuyer les organismes municipaux et le gouvernement du Québec dans l'atteinte de leurs objectifs de lutte contre les changements climatiques. Il doit être utilisé en complémentarité avec les autres outils disponibles, notamment ceux conçus pour accompagner les organismes municipaux dans l'élaboration de plans de réduction d'émissions de gaz à effet de serre. En effet, la majorité des organismes municipaux décident d'effectuer une planification intégrée en matière de lutte contre les changements climatiques couvrant à la fois l'adaptation aux changements climatiques et la réduction des gaz à effet de serre, ce qui permet d'assurer la cohérence et de renforcer les synergies dans le cadre des interventions visant la lutte contre les changements climatiques.

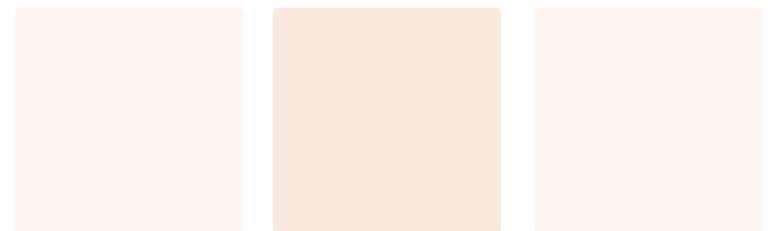
Ce guide propose une méthodologie complète permettant de réaliser une appréciation et un traitement des risques climatiques dans le cadre de l'élaboration d'un plan d'adaptation aux changements climatiques. Il a été conçu sur la base de nombreuses méthodologies préexistantes dans ce domaine et suit principalement les normes ISO 14090, 14091 et 31000 qui exposent les lignes directrices de l'adaptation aux changements climatiques et de la gestion du risque. Il tient également compte de la « Directive pour l'appréciation et l'intégration des risques liés aux changements climatiques » du MELCCFP. La méthodologie retenue pour la réalisation de l'appréciation des risques est celle de la matrice de risque. Elle a déjà été éprouvée par plusieurs organismes/organisations dans le monde et s'est avérée efficace dans le cadre de l'élaboration d'un plan d'adaptation.

La première section du guide expose les conditions de succès inhérentes à la démarche d'adaptation. Elles permettent de prendre en compte les principes de multidisciplinarité, d'équité et d'acceptabilité sociale.

La seconde section propose cinq étapes principales pour mener à bien une démarche d'adaptation:

- Étape 1 : La mise en place de l'équipe de projet
- Étape 2 : L'établissement des objectifs, de la portée et du cadrage de la démarche
- Étape 3 : L'appréciation des risques climatiques
- Étape 4 : Le traitement des risques climatiques
- Étape 5 : La production, le suivi et la révision du plan d'adaptation

Bien que le guide s'appuie sur une démarche structurée, il est important de noter que la méthode présentée est flexible, modulable et évolutive. Il est donc conseillé de réaliser une lecture critique du document en tenant compte du contexte propre à votre organisation. Il importe de bien mettre en relation vos besoins d'adaptation, vos priorités et vos moyens avec les bonnes pratiques recommandées dans ce guide afin de convenir d'une formule qui soit adaptée à votre organisme municipal, à vos principales préoccupations et aux exigences gouvernementales applicables.



Acronymes

ACA : Analyse coût-avantage
ARK : Administration régionale Kativik
ASPAM : Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail
CBJNQ : Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CMIP : Coupled Model Intercomparison Project
CMM : Communauté métropolitaine de Montréal
CMQ : Communauté métropolitaine de Québec
COGESAF : Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière Saint-François
CRE : Conseil régional de l'environnement
CVCA : Système de chauffage, ventilation et conditionnement d'air
DJC : Degrés-jours de croissance
DSP : Direction de santé publique
ECCC : Environnement et Changement climatique Canada
FADOQ : Fédération de l'âge d'or du Québec
FCM : Fédération canadienne des municipalités
FQM : Fédération québécoise des municipalités
GES : Gaz à effet de serre
GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GNC : Gouvernement de la Nation Crie
GREIBJ : Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James
INFC : Infrastructure Canada
INSPQ : Institut national de santé publique du Québec
ISO : International Organization for Standardization
ISQ : Institut de la statistique du Québec
LATMP : Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles
LAU : Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
LCM : Loi sur les compétences municipales

LQE : Loi sur la qualité de l'environnement
LSST : Loi sur la santé et la sécurité du travail
MAMH : Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation
MCC : Ministère de la Culture et de la Communication
MELCCFP : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MPO : Pêches et Océans Canada
MRC : Municipalité régionale de comté
MRNF : Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
MSP : Ministère de la Sécurité publique
MSSS : Ministère de la Santé et des Services sociaux
MTMD : Ministère des Transports et de la Mobilité durable
MTRAV : Ministère du Travail
OBNL : Organisme à but non lucratif
OBV : Organisme de bassin versant
OGAT : Orientations gouvernementales en aménagement du territoire
ONG : Organisation non gouvernementale
PAE : Plan d'aménagement d'ensemble
PDZA : Plan de développement de la zone agricole
PGPS : Politique gouvernementale de prévention en santé
PIIA : Plan d'implantation et d'intégration architecturale
PMAD : Plan métropolitain d'aménagement et de développement
PNAAT : Politique nationale de l'architecture et de l'aménagement du territoire
PNSC : Plan national de sécurité civile
PNSP : Programme national de santé publique
PPTFI : Plan de protection du territoire face aux inondations

PPU : Plan particulier d'urbanisme
PRDIRT : Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire
PRMHH : Plans régionaux des milieux humides et hydriques
PRUTR : Plan régional d'utilisation des terres et des ressources
PU : Plan d'urbanisme
RBQ : Régie du bâtiment
RCI : Règlement de contrôle intérimaire
RCP : Trajectoires représentatives de concentration
ROBVQ : Regroupement des organismes de bassins versants du Québec
SAD : Schéma d'aménagement et de développement
SODEC : Société de développement des entreprises culturelles
SOPFEU : Société de protection des forêts contre le feu
SSP : Trajectoires socio-économiques partagées
TNO : Territoires non organisés
UMQ : Union des municipalités du Québec
UPA : Union des producteurs agricoles
VAN : Valeur actualisée nette
VRAC-PARC : Évaluation de la vulnérabilité régionale aux changements climatiques et conception de plans d'adaptation régionaux au climat en santé publique
ZIS : Zone d'intervention spéciale

Table des matières

Introduction	1	Étape 4 Traitement des risques climatiques	52
Les conditions de succès	9	Déterminer des objectifs d'adaptation spécifiques	53
L'organisme municipal comme moteur de la démarche.....	9	Identifier et sélectionner les mesures d'adaptation	55
L'arrimage de la démarche d'adaptation avec les autres démarches pertinentes	11	Élaborer des indicateurs de suivi.....	57
L'intégration du principe d'équité	13	Planifier la mise en œuvre du plan et de ses mesures	61
L'engagement des acteurs	15	Étape 5 Production, suivi et révision	64
La disponibilité des ressources financières, humaines et matérielles	16	Produire et diffuser le plan d'adaptation	65
Les étapes de la démarche d'adaptation	20	Faire le suivi et l'évaluation du plan et des mesures d'adaptation	67
Étape 1 Mise en place de l'équipe de projet	23	Réviser et mettre à jour le plan d'adaptation	68
Former l'équipe de projet.....	24	Conclusion	70
Choisir les experts de soutien	25	Glossaire	71
Étape 2 Établissement des objectifs, de la portée et du cadrage de la démarche	27	Références	75
Établir les objectifs de la démarche.....	28	Annexes	78
Établir la portée de la démarche	28	A. Fiches climatiques.....	78
Établir le cadrage de la démarche	30	B. Aléas climatiques et exemples de leurs impacts.....	96
Établir le portrait de l'organisme et de son territoire.....	30	C. Les avantages de bien planifier l'adaptation	103
Définir les principaux systèmes	31	D. Contexte réglementaire municipal et gouvernemental en lien avec la démarche d'adaptation aux changements climatiques.....	106
Identifier les aléas climatiques	32	E. Connaissance, sensibilisation et mobilisation des acteurs	115
Collecter les données climatiques	35	F. Exemples de systèmes et de composantes à étudier	124
Définir les échelles d'analyse.....	38	G. Exemple simplifié d'une chaîne d'impacts	126
Étape 3 Appréciation des risques climatiques	44	H. L'analyse de vulnérabilité	127
Identifier les risques	45	I. Exemples de mesures d'adaptation structurelles et non structurelles permettant de s'adapter à différents risques climatiques	129
Analyser les risques	47	J. Exemples de méthodes d'analyse de priorisation des mesures d'adaptation.....	132
Évaluer les risques.....	49	K. Liste de vérification	138

Liste des tableaux

Tableau 1: Estimation du réchauffement planétaire et du Québec selon trois scénarios d'émissions de GES (changements calculés par rapport à la période 1850-1900).....	2
Tableau 2: Exemple fictif d'un aléa climatique, d'un seuil climatique et d'un nombre d'événements annuels en climat passé, qui caractérisent de manière quantitative les vagues de chaleur dans une municipalité.....	35
Tableau 3: Exemple fictif d'indice climatique: les vagues de chaleur sont caractérisées à partir d'une valeur en climat passé pour projeter les valeurs en climat futur	38
Tableau 4: Exemple d'une matrice de risque	39
Tableau 5: Exemples d'échelles de vraisemblance.....	40
Tableau 6: Exemples d'échelles de conséquence	41
Tableau 7: Exemple de matrice de risque à 5 niveaux, combinant conséquence et vraisemblance	42
Tableau 8: Systèmes et composantes incontournables à étudier	45
Tableau 9: Exemple d'une grille d'exposition pour un système de collecte des eaux usées.....	46
Tableau 10: Exemple de choix de valeur de vraisemblance.....	48
Tableau 11: Exemple de choix de valeur de conséquences	48
Tableau 12: Exemple d'une valeur de risques	48
Tableau 13: Évolution des risques sur le territoire à l'étude	50
Tableau 14: Exemples d'indicateurs de suivi et d'évaluation des stratégies organisationnelles de l'organisme municipal et questions connexes à se poser	58
Tableau 15: Exemples d'indicateurs de suivi de l'implantation des mesures et questions connexes à se poser	59
Tableau 16: Exemples d'indicateurs de suivi des retombées (extrants ou effets) des mesures et questions connexes à se poser.....	60

Liste des figures

Figure 1: Complémentarité entre atténuation et adaptation	3
Figure 2: Les étapes de la démarche d'adaptation	21
Figure 3: Intrants et extrants de chaque étape de la démarche d'adaptation.....	22
Figure 4: Les composantes de la vulnérabilité	46

Introduction

L'adaptation aux changements climatiques est un enjeu crucial pour les organismes municipaux. Les changements climatiques sont déjà bien présents au Québec et sont appelés à s'intensifier au cours des prochaines décennies. Des répercussions sociales, environnementales et économiques sont déjà observables à l'échelle du territoire et s'accroîtront dans le futur. En effet, même si la mise en place de mesures vigoureuses de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'échelle mondiale permettra de limiter le réchauffement climatique, les impacts de ceux-ci continueront malgré tout à s'accroître en raison des GES émis par le passé et présentement.

Qu'est-ce qu'un organisme municipal et à qui ce guide s'adresse-t-il?

Au Québec, on entend par organisme municipal, une municipalité locale, une municipalité régionale de comté, une communauté métropolitaine, une agglomération, une ville, un arrondissement, un village nordique, l'Administration régionale Kativik et le Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Ce guide s'adresse à ces organismes, mais peut également être utile à des regroupements d'organismes municipaux ou à des communautés autochtones.

Le Québec dans un climat en changement

Depuis la révolution industrielle, les activités humaines contribuent aux changements climatiques à l'échelle mondiale par l'émission de GES dans l'atmosphère. L'évolution du climat au Québec se manifeste notamment par plusieurs tendances de fond observées : hausse des températures, modification du régime des précipitations, élévation du niveau de la mer et dégel du pergélisol. La multiplication des phénomènes météorologiques extrêmes, tels que le nombre et la durée des canicules, des sécheresses et des pluies abondantes, est aussi notable.

Des changements observés jusqu'à aujourd'hui au Québec

- Un réchauffement plus significatif l'hiver que l'été ^{1 2 3};
- Un réchauffement plus rapide au nord du Québec ^{1 2 3};
- Une augmentation des précipitations totales annuelles ^{2 3 4}.

D'autres changements anticipés au Québec d'ici à la fin du siècle

- Une saison froide plus courte, qui débute plus tard et se termine plus tôt ^{3 4};
- Des hivers généralement moins froids ^{2 3};
- Une augmentation de l'accumulation de neige au sol dans le nord et une diminution dans le sud, l'est et le centre du Québec ⁴;
- Une augmentation de la durée de la saison chaude ^{3 4};
- Une augmentation des journées très chaudes et des épisodes de vague de chaleur;
- Une diminution de l'étendue et la durée du couvert de glace de mer dans le nord;
- Une augmentation du dégel du pergélisol;
- Un prolongement de la saison propice aux orages ²;
- Une augmentation des événements de pluies ^{2 4};
- Une augmentation de la fréquence et de l'intensité des feux de forêt ⁵;
- Une augmentation des crues estivales et automnales au nord du Québec ^{2 6}.

Le réchauffement climatique projeté varie de façon importante selon le scénario d'émissions de GES utilisé, en particulier à long terme. Le réchauffement projeté pour le Québec est systématiquement plus important que la moyenne mondiale, et au sein du Québec, le Nord sera touché de façon plus importante que le Sud (Tableau 1).

Tableau 1: Estimation du réchauffement planétaire et du Québec selon trois scénarios d'émissions de GES (changements calculés par rapport à la période 1850-1900)

Scénarios GES	Moyen terme 2041-2070				Long terme 2071-2100			
	Mondial		Québec		Mondial		Québec	
	Médiane [°C]	10-90e [°C]	Médiane [°C]	10-90e [°C]	Médiane [°C]	10-90e [°C]	Médiane [°C]	10-90e [°C]
SSP2-4.5	1,97	1,69- 2,64	3,41	2,78- 5,92	2,38	2,14- 3,45	4,24	3,48- 7,90
SSP3-7.0	2,22	1,91- 2,69	4,08	3,04- 5,72	3,33	2,89- 4,13	5,89	4,93- 8,06
SSP5-8.5	2,47	2,12- 3,04	4,58	3,90- 6,10	3,75	3,45- 5,04	7,26	6,09- 9,76

Note: Ces valeurs sont calculées à partir des sorties de modèles de l'ensemble ESPO-G6-R2 d'Ouranos. Pour plus d'information sur cet ensemble, consultez la page Sources de données de Portraits climatiques.

>

Pour aller plus loin :

Voir l'annexe A qui présente différentes fiches climatiques par région administrative du Québec.

Les impacts des changements climatiques

Les impacts des changements climatiques affectent à la fois les systèmes anthropiques et naturels. Concernant les systèmes anthropiques, les opérations des organismes municipaux, l'environnement bâti, la santé et le bien-être des communautés et l'économie peuvent être affectés par les changements climatiques. Quant aux systèmes naturels, plusieurs de leurs caractéristiques peuvent être affectées par les changements climatiques, dont leur biodiversité, leur qualité et les services écosystémiques qu'ils rendent. La sévérité des impacts des changements climatiques sur les systèmes anthropiques et naturels dépend de plusieurs facteurs comme la fréquence, la durée, l'intensité et l'étendue des aléas climatiques, les vulnérabilités territoriales et populationnelles et la capacité de gérer les risques.

>

Pour aller plus loin :

Voir l'annexe B qui présente certains aléas climatiques et les impacts connexes possibles dans un contexte municipal. Ces aléas climatiques ne sont pas causés par les changements climatiques, mais ils sont accentués par ceux-ci.



L'urgence de la mise en place de mesures de lutte contre les changements climatiques

Le message du sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)⁷ est sans équivoque:

L'urgence et la complexité de la crise climatique exigent des mesures d'adaptation d'une profondeur et d'une ampleur nouvelles. La complémentarité et l'équilibre entre l'atténuation et l'adaptation sont la clé pour faire face à la crise climatique.

Plusieurs études récentes suggèrent que l'adaptation aux changements climatiques représente un investissement rentable pour les organismes municipaux. En effet, il est démontré que dans plusieurs situations, les coûts de l'inaction sont supérieurs aux coûts de l'adaptation. Autrement dit, les coûts découlant des dommages causés par les changements climatiques seraient plus importants que les investissements requis pour prévenir ces dommages⁸. L'Institut climatique du Canada a calculé que l'adoption proactive de mesures d'adaptation diminue de moitié les coûts des changements climatiques et que si cette adaptation était conjuguée à une réduction mondiale des émissions, ils seraient divisés par quatre⁹.

Complémentarité de l'atténuation et l'adaptation

L'atténuation et l'adaptation sont les deux concepts centraux pour faire face à la crise climatique. Il importe de les mettre en œuvre en symbiose, même s'ils n'opèrent pas à la même échelle, pour générer des avantages nets dans la lutte contre les changements climatiques et en minimiser les coûts^{10 11}. L'adaptation seule a ainsi ses limites lorsqu'elle n'est pas accompagnée de mesures visant à atténuer les GES. Dans ce contexte, le plan climat est une démarche structurante pour les organismes municipaux, car elle leur permet de se doter d'un document de planification qui couvre à la fois les enjeux d'adaptation et d'atténuation des changements climatiques.

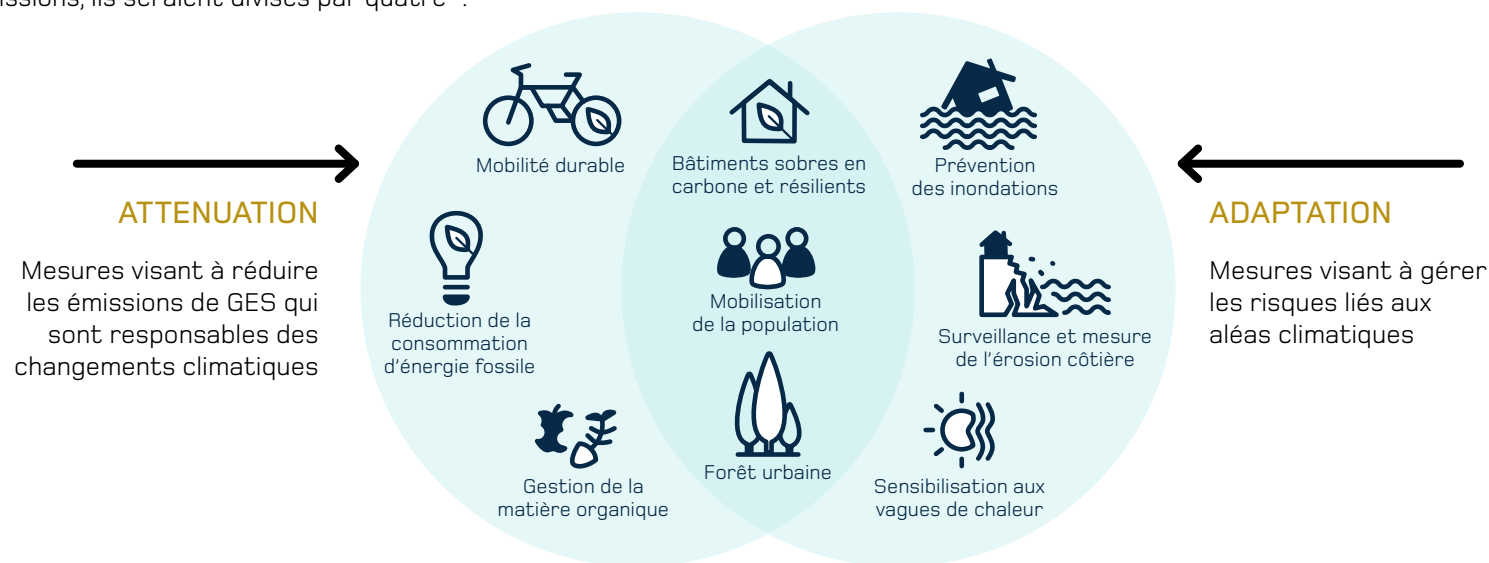


Figure 1: Complémentarité entre atténuation et adaptation (inspiré de ¹²)

Il est important de mettre rapidement en place des mesures structurées et efficaces pour accroître la résilience de nos communautés, des individus et des infrastructures face aux défis liés aux changements climatiques. L'adaptation, c'est-à-dire l'ensemble des mesures permettant d'atteindre et de maintenir la résilience, représente une opportunité pour créer des milieux de vie en phase avec la nouvelle réalité climatique.

.....

De manière générale, la planification de l'adaptation aux changements climatiques offre aux organismes municipaux et à leurs partenaires, la possibilité d'améliorer le bien-être et la qualité de vie de leurs citoyens, la sécurité et la pérennité des infrastructures, l'attractivité des communautés et la qualité des services qu'ils offrent. Elle permet aussi de les protéger contre les effets actuels et futurs des changements climatiques et de diminuer les coûts qui y sont associés.

.....



Le plan d'adaptation aux changements climatiques: un outil structurant pour chaque organisme municipal

Un plan d'adaptation aux changements climatiques s'avère être un outil pertinent et facilitant pour bien structurer la démarche d'adaptation. Il permet d'identifier les risques actuels et projetés liés aux changements climatiques, d'identifier et de prioriser les mesures d'adaptation et leur suivi, tout en considérant les efforts et les ressources requis pour y parvenir. Il permet également d'identifier les éléments facilitants déjà en place : ressources humaines, expertises, réglementation, acteurs mobilisés, etc. Il réduit le risque de maladaptation qui pourrait amplifier les risques et les conséquences des changements climatiques ou en créer de nouvelles. Enfin, le plan permet de planifier la mise en place de mesures d'adaptation en responsabilisant différents acteurs, et ce, dans l'optique d'être le plus efficace et inclusif possible.

Un plan pour les décideurs municipaux

L'objectif d'une démarche d'adaptation et de l'élaboration d'un plan d'adaptation est de doter chaque organisme municipal (ex. MRC ou municipalité locale) d'une description et d'une hiérarchisation des risques propres à son territoire et d'identifier les mesures qu'il pourrait mettre en œuvre, seul ou en concertation, pour réduire ces risques. Les compétences législatives que détient l'organisme municipal doivent donc être prises en considération lors de l'élaboration du plan. Au terme de la démarche, les conseils de MRC et municipaux devraient être bien outillés pour passer à l'action et prendre des décisions d'investissement en s'appuyant sur le budget de l'organisme municipal et sur l'appui financier ou technique qui pourrait être obtenu des gouvernements et autres contributeurs/partenaires.

Le processus d'élaboration d'un plan d'adaptation permet d'obtenir des données et des analyses qui pourront être réutilisées pour appuyer la prise en compte des changements climatiques dans le cadre des différentes obligations incombant aux organismes municipaux, notamment au regard de leur schéma d'aménagement et de développement (SAD), de leur plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD) et de leur plan en matière de sécurité civile.



Pour aller plus loin :

Voir l'annexe C pour comprendre les avantages de planifier l'adaptation.





Depuis les quinze dernières années, un certain nombre d'organismes municipaux ont élaboré et mis en œuvre des plans d'adaptation aux changements climatiques, notamment à la suite de la publication, en 2010, du guide: « Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques » destiné au milieu municipal québécois ¹³ et de l'instauration de programmes gouvernementaux d'aide financière. Or, l'évolution rapide des connaissances sur la science du climat et l'adaptation au cours de la dernière décennie, de même que l'évolution des objectifs du Québec dans ce domaine, ont conduit à une actualisation du guide de 2010. Dans ce contexte, et sachant que la démarche d'adaptation est un processus itératif, une mise à jour du plan d'adaptation de plusieurs organismes municipaux pourrait être pertinente, voire nécessaire, ne serait-ce que pour actualiser les mesures d'adaptation à mettre en place en tenant compte de celles qui ont déjà été implantées à ce jour.

.....

La formule présentée dans ce guide n'est pas unique. Il est recommandé d'utiliser le guide comme un outil de soutien flexible, modulable et évolutif pour tenir compte des nouvelles connaissances et exigences réglementaires entre autres.

.....

Les objectifs du présent guide sont de :

- Vous permettre de mettre en place les conditions de succès pour l'élaboration d'un plan d'adaptation aux changements climatiques;
- Vous doter des outils nécessaires à l'accomplissement de chacune des étapes de l'élaboration d'un plan d'adaptation aux changements climatiques.

Le guide est divisé en deux grandes sections :

Section 1

Les conditions de succès

- L'organisme municipal comme moteur de la démarche ;
- L'arrimage de sa démarche d'adaptation avec les autres démarches pertinentes ;
- L'intégration du principe d'équité ;
- L'engagement des acteurs ;
- La disponibilité des ressources financières, humaines et matérielles.



Cahiers de travail pour vous guider dans l'élaboration du plan d'adaptation

Plusieurs cahiers de travail accompagnent le guide pour vous soutenir dans la mise en application de la démarche d'adaptation. Ces outils constituent une ressource précieuse, car ils veillent à ce que les éléments essentiels ne soient pas oubliés. Ils permettent d'organiser de manière structurée les informations recueillies à chacune des étapes de la démarche. Ils peuvent être adaptés en fonction des besoins et objectifs spécifiques de chaque organisme municipal.

Cahier 1 – Outil pour réaliser une appréciation des risques climatiques

Cahier 2 – Outil pour réaliser une appréciation des risques climatiques (exemple fictif)

Cahier 3 – Planification de la mise en œuvre des mesures

Cahier 4 – Planification du suivi des mesures

Section 2

Les étapes de la démarche d'adaptation

1

Étape 1 – Mise en place de l'équipe de projet

- Former l'équipe de projet ;
- Choisir les experts de soutien.

2

Étape 2 – Établissement des objectifs, de la portée et du cadrage de la démarche

- Établir les objectifs de la démarche ;
- Établir la portée de la démarche ;
- Établir le cadrage de la démarche :
 - ◊ Établir le portrait de l'organisme et de son territoire ;
 - ◊ Définir les principaux systèmes ;
 - ◊ Identifier les aléas climatiques ;
 - ◊ Collecter les données climatiques.
- Définir les échelles d'analyse.

3

Étape 3 – Appréciation des risques climatiques

- Identifier les risques :
 - ◊ Définir les composantes des systèmes ;
 - ◊ Réaliser une analyse d'exposition.
- Analyser les risques ;
- Évaluer les risques.

4

Étape 4 – Traitement des risques climatiques

- Déterminer des objectifs d'adaptation spécifiques ;
- Identifier et sélectionner les mesures d'adaptation ;
- Élaborer des indicateurs de suivi ;
- Planifier la mise en œuvre du plan et de ses mesures.

5

Étape 5 – Production, suivi et révision

- Produire et diffuser le plan d'adaptation ;
- Faire le suivi et l'évaluation du plan et des mesures d'adaptation ;
- Réviser et mettre à jour le plan d'adaptation.

Section 1

Les conditions de succès



Les conditions de succès

Certaines conditions de succès sont particulièrement importantes pour assurer la réussite de la démarche. En premier lieu, la position stratégique des organismes municipaux leur permet de s'adapter de façon proactive en assumant plusieurs rôles dans l'adaptation aux changements climatiques. En second lieu, la démarche d'adaptation doit être menée en tenant compte des autres démarches complémentaires en cours, par souci de cohérence et d'efficience. Par ailleurs, il est essentiel de prendre en compte le principe d'équité dans la démarche d'adaptation, et l'organisme municipal doit veiller à son application tout au long du processus. Enfin, l'engagement des acteurs, ainsi que la veille des ressources disponibles en amont de l'élaboration du plan d'adaptation, constituent des conditions favorables à son succès.

L'organisme municipal comme moteur de la démarche

Une position stratégique

Les organismes municipaux occupent une position stratégique pour accélérer l'adaptation aux changements climatiques en tant que :

- Responsables de coordonner, planifier et mettre en œuvre l'aménagement du territoire pour les communautés actuelles et futures ;
- Propriétaires et gestionnaires d'infrastructures clés pour les communautés ;
- Prestataires de services à la communauté ;
- Responsables des cadres réglementaires, normatifs, de planification ou des politiques ;
- Intervenants de première ligne en matière de sécurité civile.

Les organismes municipaux sont encouragés à travailler en concertation réciproque, dans certains cas au-delà de leurs limites administratives, pour ne pas dupliquer certaines étapes de la démarche d'adaptation et pour s'attaquer ensemble aux enjeux communs.

Comme gouvernements de proximité, les organismes municipaux sont bien placés pour être à l'écoute des citoyens et anticiper les changements à apporter dans le cadre du développement socioéconomique et urbain. Les Premières Nations et les Inuit jouent également un rôle de leader dans l'adaptation aux changements climatiques et le dialogue est fortement encouragé.

L'adaptation aux changements climatiques étant un domaine d'intervention vaste qui doit s'appuyer sur certaines expertises spécialisées, les organismes municipaux peuvent chercher de l'aide pour se faire accompagner par diverses organisations (ex. d'autres municipalités, des OBNL, les unions municipales, des firmes privées, etc.), par exemple pour la rédaction de certaines sections du plan^{13 14}. Ils doivent également tenir compte des lois, politiques et orientations provinciales et fédérales existantes qui encadrent, guident et facilitent le travail des organismes municipaux dans la lutte contre les changements climatiques.



Pour aller plus loin :

Voir l'annexe D qui présente les rôles et les responsabilités des différents organismes municipaux, ainsi que des exemples de mesures d'adaptation pour chaque palier (Tableau D1). Cette annexe explique également l'accompagnement gouvernemental en lien avec des enjeux d'adaptation aux changements climatiques pour le milieu municipal (Tableau D2). Enfin, l'annexe D présente le régime municipal de la région administrative du Nord-du-Québec, qui comporte plusieurs particularités (Tableau D3).

Un organisme investi dans la démarche

L'organisme municipal, y compris ses diverses composantes, doit être impliqué et conscient de l'importance de son rôle pour le succès de la démarche d'adaptation. Il doit agir comme facilitateur dans la coordination et la réalisation efficiente et efficace de la démarche d'adaptation ¹⁵. Voici des éléments clés qui permettent d'amorcer et de déployer la démarche avec succès :

- **Informers les élus municipaux** afin d'obtenir leur appui pour le lancement d'une démarche d'adaptation via une **résolution du conseil municipal ou régional** ;
- Sécuriser des **ressources financières et humaines**, adéquates en quantité et en nombre d'heures ;
- **Nommer un responsable de projet** qui devra former l'équipe et choisir les experts de soutien. Il devra être capable de coordonner et d'animer la démarche d'adaptation au sein de l'équipe de projet et lors des rencontres avec les experts, motiver les membres de l'équipe à poursuivre leur engagement, mais aussi consulter et informer les parties prenantes, les employés de la municipalité et la population, en dehors de l'équipe de projet ;
- **Favoriser la collaboration multidisciplinaire** entre les services de l'organisme municipal, avec les services d'autres organismes municipaux et avec des entités externes comme les directions régionales des différents ministères, les associations touristiques et les entreprises ;
- Faire une **veille des programmes de financement** afin de les prendre en compte dans la mise en œuvre des mesures d'adaptation ;
- **Relayer ou offrir des formations et un accompagnement** aux employés municipaux.

Désigner un champion de l'adaptation – un atout

Il est recommandé de désigner un champion de l'adaptation pour communiquer les avancées de la démarche et du plan d'adaptation auprès de la population, mais également auprès des équipes et du personnel de l'organisme. Ce champion est en somme le porte-parole de l'équipe et doit posséder certaines compétences clés, notamment une solide connaissance générale des enjeux liés aux changements climatiques et à l'adaptation, d'excellentes capacités de communication, ainsi qu'une bonne compréhension des opérations municipales et des problèmes touchant les citoyens ¹⁶. Il peut s'agir de la même personne que le responsable de la démarche, d'un élu, ou de toute autre personne pertinente.



Crédit : Vivre en ville



L'arrimage de la démarche d'adaptation avec les autres démarches pertinentes

La démarche d'adaptation des organismes municipaux devrait être réalisée en complémentarité et en cohérence avec les démarches d'adaptation existantes ou à venir concernant un organisme municipal ou un territoire donné, de même qu'avec les autres démarches complémentaires en lien avec l'adaptation aux impacts des changements climatiques. Une telle approche est plus efficace, permet de gagner du temps et d'éviter le travail en vase clos aussi bien en ce qui a trait à l'organisme municipal qu'aux acteurs externes, et au sein même de l'organisme municipal, entre ses différents services. En outre, elle permet souvent aussi de maximiser les bénéfices pour la sécurité, la santé et le bien-être des citoyens, l'économie locale et l'environnement, de minimiser les coûts et les risques de maladaptation et de favoriser l'équité et l'acceptabilité sociale. Il convient de souligner que certaines mesures figurant dans divers plans municipaux peuvent être des mesures d'adaptation, sans pour autant être explicitement identifiées comme telles.

Parmi les démarches avec lesquelles des arrimages sont pertinents, citons notamment :

- La révision des schémas d'aménagement et de développement (SAD) sous la gouvernance du MAMH, qui doivent être conformes aux orientations gouvernementales en aménagement du territoire (OGAT). Ces dernières contiennent des exigences relatives à l'adaptation aux changements climatiques, qui impliquent la réalisation de travaux similaires à ceux requis pour élaborer un plan d'adaptation. Les travaux réalisés dans le cadre du plan d'adaptation seront utiles à la révision des SAD et vice-versa. Il est donc avantageux d'arrimer ces démarches lorsque cela est possible.
- Les démarches d'appréciation des risques qui doivent être faites par les organismes municipaux pour remplir leurs obligations en matière de sécurité civile ou dans le cadre de la planification d'interventions de prévention des risques encadrées par le ministère de la Sécurité publique (MSP). Les démarches dans le domaine de la sécurité civile couvrent à la fois les risques d'origine naturels et anthropiques et doivent prendre en compte les changements climatiques. Les organismes municipaux ont avantage à arrimer les travaux qu'ils réalisent dans le cadre des démarches en sécurité civile et en adaptation pour gagner en efficacité et pour en assurer la cohérence.
- Les démarches d'adaptation des Directions de santé publique (DSP) qui ont entamé un processus d'adaptation aux changements climatiques dans le domaine de la santé (Évaluation de la vulnérabilité régionale aux changements climatiques et conception de plans d'adaptation régionaux au climat en santé publique ou VRAC-PARC). Lorsque cela est possible, l'arrimage avec leurs analyses climatiques ou de vulnérabilité populationnelle peut réduire le temps et le coût de la démarche d'adaptation de l'organisme municipal.





- Les différents plans stratégiques et politiques de l'organisme municipal (ex. PU, PPU, ZIS, SAD, PRMHH, PDZA, PMAD, plans de protection des sources d'eau potable et autres politiques particulières – Politique de l'arbre, politique de déneigement, politique d'habitation, etc.).
- Les autres démarches spécifiques : certaines appréciations de risques ou autres travaux pertinents ont pu être faits à une échelle plus fine sur certains systèmes de l'organisme municipal (ex. réseau routier, infrastructure de logements, etc.) par des bureaux de projet du gouvernement ou par divers acteurs. Il faut ainsi veiller à avoir en main ces analyses spécifiques :
 - ◊ Les analyses de la vulnérabilité des sources municipales d'approvisionnement en eau potable ;
 - ◊ Les démarches concernant la gestion des risques et l'adaptation du territoire face aux inondations et à l'érosion et la submersion côtières, avec les bureaux de projets du MAMH ;
 - ◊ Les démarches d'adaptation aux changements climatiques réalisées par des organismes et des communautés autochtones ;
 - ◊ Les démarches complémentaires d'autres organisations œuvrant sur le même territoire que l'organisme municipal.

Il convient de souligner que certaines mesures tirées de la démarche d'adaptation peuvent être intégrées dans l'une ou l'autre des démarches identifiées plus haut ; de même, certaines mesures relatives à la prise en compte des changements climatiques et à l'adaptation, développées dans le cadre de ces démarches, peuvent parfois s'inscrire dans le plan d'adaptation.

L'intégration du principe d'équité

Nous ne sommes pas tous égaux face aux changements climatiques. Certaines communautés ou personnes sont plus susceptibles que d'autres d'être à risque ou affectées par les conséquences des changements climatiques. Certaines sont plus exposées aux aléas climatiques et parmi celles-ci, certaines sont plus vulnérables parce qu'elles sont particulièrement sensibles à un aléa donné ou parce qu'elles n'ont pas les mêmes capacités d'adaptation^{17 18}. Pensons notamment aux personnes âgées, aux jeunes enfants, aux personnes en situation d'itinérance, aux personnes à faible revenu ou encore à certaines catégories de travailleurs¹⁹. Par ailleurs, la stratégie d'intervention et les mesures d'adaptation qui seront mises en place affecteront différemment les communautés et les populations, tant dans l'immédiat qu'à plus long terme, ce qui peut créer des enjeux d'équité.

Le processus d'élaboration, de mise en œuvre et d'évaluation d'un plan climat constitue une occasion privilégiée de réaliser une transition climatique juste à l'échelle locale et d'accompagner ceux et celles qui subissent, ou subiront, avec plus d'intensité les impacts des changements climatiques ou de la transition climatique. Vous êtes donc invités à considérer avec attention l'intégration du principe d'équité dans votre plan d'adaptation de façon à en faire un vecteur de transition juste.

L'équité est un facteur de succès extrêmement important dans le cadre de la démarche d'adaptation et dans la mise en œuvre subséquente du plan d'adaptation, tant pour favoriser l'adhésion de la communauté aux mesures d'adaptation qui seront mises en place que pour prendre en compte les populations les plus à risque.

Il est donc important d'intégrer la question de l'équité dès le début de la démarche d'adaptation, ainsi qu'au cours de chacune de ses étapes. Durant l'étape d'appréciation des risques, on visera ainsi non seulement à identifier les systèmes et les populations exposés aux aléas climatiques à l'heure actuelle, mais aussi ceux qui le seront dans le futur, tout en tenant compte de leur vulnérabilité en identifiant comment les changements climatiques pourraient affecter plus particulièrement certains groupes de la population.



L'équité devra également être prise en compte lors de la sélection et de la planification des mesures d'adaptation, ainsi que dans leur mise en œuvre. En effet, la mise en place trop tardive de certaines mesures d'adaptation, comme une interdiction de construire dans une zone fortement exposée à un aléa, peut se traduire par d'importants coûts humains et financiers pour les générations futures, créant ainsi un enjeu d'équité intergénérationnelle. De la même façon, faute de prendre en compte l'équité, la mise en œuvre de certaines mesures d'adaptation pourrait avoir des conséquences négatives et engendrer des inégalités pour des groupes ou personnes vulnérables. Certaines inégalités peuvent en effet être engendrées ou exacerbées à la suite de mesures d'adaptation ou de politiques inadéquates, à l'instar du phénomène d'embourgeoisement associé au verdissement des quartiers pouvant entraîner le déplacement ou l'exclusion sociale des ménages à faible revenu^{19 20}.



Converger vers l'équité

Voici quelques exemples concrets d'outils permettant de converger vers une démarche d'adaptation équitable et inclusive :

- Dresser un portrait socio-économique du territoire pour identifier les différentes vulnérabilités aux aléas climatiques et évaluer l'indice de défavorisation, afin de concevoir des mesures qui répondent aux besoins des populations exposées en tenant compte de leur vulnérabilité²¹. Afin d'éviter de dupliquer les initiatives liées à l'inclusion des populations vulnérables, il est souhaitable d'étudier les données disponibles, les mesures déjà réalisées, en cours et en amont. À cet effet, les Directions régionales de Santé publique peuvent être mises à contribution de manières variées.
- Favoriser la participation et le soutien des citoyens et des groupes vulnérables pour s'assurer de prendre en compte leurs besoins, ou à tout le moins connaître leur avis, leurs ressentis afin que les mesures d'adaptation soient proportionnées à leurs besoins spécifiques en vue de tendre vers l'équité^{22 23}. Éventuellement, il pourrait être utile de collaborer avec les organismes communautaires du territoire qui ont les ressources pour communiquer avec certaines populations marginalisées plus rarement incluses dans les mécanismes habituels de consultation, car plus difficiles à joindre, par exemple, les personnes en situation d'itinérance ou en situation de handicap.
- Lancer une démarche de communication et de sondage des besoins efficace auprès de la population, et l'adapter aux enjeux spécifiques de différents groupes vulnérables, en prenant en compte le fait qu'il est plus difficile de communiquer avec ces groupes notamment en raison des barrières économiques, sociales et technologiques auxquelles ils font face quotidiennement.
- Procéder à des retours d'expériences sur les activités de concertation menées afin de revenir sur les réflexions des citoyens et des groupes vulnérables. Les raisons pour lesquelles les commentaires de ces derniers sont retenus ou non permettent d'augmenter la transparence et le niveau de confiance des participants.

La transition juste, un principe au cœur de la lutte contre les changements climatiques

Le Québec est engagé dans un processus de transformation profonde et rapide pour atteindre la carboneutralité et devenir plus résilient face aux changements climatiques. La transition que cela implique doit être juste, c'est-à-dire que les bénéfices et les coûts sociaux, économiques et environnementaux doivent être répartis équitablement entre les différents acteurs de la société ainsi qu'entre les générations actuelles et à venir. Le principe d'équité est au cœur de la transition juste.

Un feuillet d'information a été publié par le gouvernement du Québec en 2023 afin de faire connaître le concept de transition juste et d'encourager son interprétation uniforme²⁴.

L'engagement des acteurs

La démarche d'adaptation aux changements climatiques répond à une diversité d'enjeux transversaux et hautement complexes. Elle nécessite donc de faire intervenir des acteurs provenant de différents pans de la société, à toutes les étapes, comme gage de succès^{25 26 27}. Des mesures prises par un seul acteur limitent la compréhension des enjeux, l'espace de manœuvre et la pertinence des mesures, alors que des mesures prises par un ensemble d'acteurs englobent une plus grande diversité d'intérêts, de positions, de responsabilités et de vulnérabilités. La population est plus encline à adhérer aux décisions prises si elle prend part à la démarche du début à la fin²⁷. Pour que l'engagement des acteurs réussisse, trois actions clés sont recommandées : la connaissance des acteurs, leur sensibilisation et leur mobilisation.

Les particularités des nations autochtones

Onze nations autochtones cohabitent avec la nation québécoise. Il est important de prendre en compte leurs diverses réalités et préoccupations lors de l'élaboration d'un plan d'adaptation municipal. Une approche flexible et en concertation avec les nations, les communautés ou les organisations autochtones permet d'adapter les interventions de manière appropriée. Il est important que les démarches municipales s'arriment avec les différentes initiatives autochtones.

Connaître les acteurs

Connaître les acteurs sur le territoire de l'organisme municipal permet d'identifier ceux qu'il est pertinent et essentiel d'inclure dans la démarche, dans l'équipe de projet ou comme experts de soutien, et ceux qui doivent être informés ou consultés. Dans la perspective d'inclure les acteurs pertinents, il est important de considérer l'inclusion et la justice sociale. Ces acteurs peuvent appartenir à d'autres organismes municipaux, aux services qui font partie du réseau de l'organisme municipal, à des communautés autochtones, à des organismes à but non lucratif (OBNL), à des ministères et organismes gouvernementaux, au milieu de la recherche, à des entreprises privées, des industries, des regroupements de citoyens, ou des groupes de citoyens en situation de vulnérabilité.

Sensibiliser les acteurs

La sensibilisation des acteurs est un facteur déterminant du succès de la démarche d'adaptation aux changements climatiques. Si les acteurs prennent conscience de l'importance des changements climatiques et de leurs impacts, les conséquences actuelles et projetées des changements climatiques peuvent devenir un facteur de motivation pour élaborer un plan d'adaptation et instaurer les mesures d'adaptation au moment requis^{13 28}. Dans le cas particulier d'une démarche d'adaptation aux changements climatiques qui requiert des changements comportementaux, le dialogue avec les acteurs concernés est particulièrement important.

Mobiliser les acteurs

Au-delà d'obtenir le soutien des acteurs en les sensibilisant, leur mobilisation, c'est-à-dire leur participation active et concrète dans la démarche d'adaptation, est un autre facteur essentiel à la réussite de cette dernière. En effet, des acteurs mobilisés consentent à faire les efforts nécessaires pour développer et maintenir une bonne collaboration et une meilleure communication entre eux, pour partager leurs réflexions, contribuer à l'atteinte des objectifs de chaque étape de la démarche et concevoir des solutions qui satisfont la majorité par consensus, et ce, malgré de potentielles tensions préexistantes. Cela améliore l'efficacité des processus de décision²⁹.

La mobilisation des acteurs ne doit pas être considérée comme acquise. Au contraire, il est nécessaire de mettre en place des ressources pour s'assurer d'une bonne mobilisation tout au long de la démarche d'adaptation^{27 29 30 31}. La mise en place d'une gouvernance collaborative est un bon moyen de maintenir la mobilisation des acteurs^{32 33}.



Pour aller plus loin :

Voir l'annexe E qui décrit les étapes permettant de mieux connaître les acteurs, ainsi que les moyens pour les sensibiliser et les mobiliser.

La disponibilité des ressources financières, humaines et matérielles

La démarche d'adaptation aux changements climatiques doit être encadrée par des ressources financières, humaines et matérielles disponibles et suffisantes dès le départ, car elles influencent le pouvoir d'agir en faveur de l'adaptation ³⁴. En l'absence de ressources adéquates, la possibilité d'un organisme municipal à s'adapter peut être compromise. Bien qu'importantes pour mener à bien la démarche, ces ressources ne sont souvent pas disponibles dès le début, et peuvent être ajoutées au fur et à mesure.

Inventorier et réattribuer les ressources à l'interne

Pour commencer, l'organisme municipal peut inventorier les ressources financières et matérielles dont il dispose à l'interne afin de s'engager dans une démarche d'adaptation aux changements climatiques. Certains organismes disposent d'équipes et de budgets dédiés ou pouvant être utilisés pour la lutte contre les changements climatiques. L'organisme municipal peut également envisager l'utilisation de mécanismes écofiscaux afin de bonifier les ressources financières à sa disposition. Lorsque cela est possible, il peut aussi réattribuer ses budgets ou s'appuyer sur des mesures déjà en cours afin d'optimiser l'utilisation de ses ressources et le déroulement de la démarche d'adaptation.

Se regrouper avec d'autres organismes

Les organismes municipaux peuvent se regrouper autour d'enjeux communs afin de partager les frais et les ressources humaines dans leur démarche. Par exemple, des municipalités de la Baie-des-Chaleurs – Carleton-sur-Mer, Maria, New Richmond et Bonaventure se sont regroupées autour d'une gouvernance participative pour trouver ensemble des solutions face à l'érosion côtière. Cette initiative a contribué à l'adoption d'une stratégie d'adaptation ^{35 36}. Réaliser certains travaux en commun peut être particulièrement avantageux pour les petits organismes municipaux qui disposent de moindres ressources.

Il y a également une grande valeur ajoutée pour les MRC et les municipalités à travailler en concertation. En effet, une grande partie des travaux d'appréciation des risques réalisés à l'échelle du territoire couvert par la MRC sont nécessaires à la fois pour les MRC et pour les municipalités qui les composent pour mener à bien leur démarche d'adaptation respective. De même, il peut être avantageux et plus efficace pour celles-ci de concevoir certaines mesures d'adaptation de façon conjointe, notamment lorsque la gestion de certains risques requiert l'intervention des deux paliers municipaux. Réaliser ces travaux de façon conjointe plutôt qu'isolément permet d'optimiser l'utilisation des ressources et d'avancer plus rapidement dans la démarche d'adaptation.





Faire une veille des sources de financement

Les organismes municipaux sont appelés à rester attentifs aux programmes de financement concernant l'adaptation aux changements climatiques. Étant donné que les gouvernements lancent périodiquement des mesures de soutien financier (ex. programmes de subventions, crédits d'impôt, prêts ciblés à faible taux d'intérêt), il est pertinent de consulter fréquemment leurs sites web et de s'inscrire aux infolettres. Il est également utile de consulter les unions municipales (FQM, UMQ et FCM), qui offrent des programmes de financement en collaboration avec les gouvernements. Les fondations philanthropiques, les associations et les entreprises privées impliquées dans leur milieu peuvent également offrir de l'aide financière pouvant être mise à contribution dans le cadre d'une démarche d'adaptation.

Attention : il est important d'examiner attentivement les modalités relatives aux financements offerts pour vérifier dans quelle mesure un organisme municipal peut combiner différentes sources de financement (issues de programmes d'un même gouvernement ou de différents paliers) pour un même projet.

Former le personnel à la démarche d'adaptation

Dans le cadre de leur démarche d'adaptation, les organismes municipaux ont avantage à former leur personnel afin d'assurer l'acquisition et la consolidation de compétences en interne, dans un contexte où cette démarche doit être pérennisée face à l'urgence climatique. Cette formation à l'interne, complémentaire au recours à une expertise externe le cas échéant, facilite grandement le développement du personnel et la pérennité du plan d'adaptation. Elle permet aussi d'économiser sur un processus qui est cyclique.

Différentes formations ou différents accompagnements sont mis à la disposition des employés municipaux qu'ils soient des élus, des directeurs généraux, des gestionnaires ou des professionnels. Il est conseillé de consulter les unions municipales (FQM et UMQ) à cet effet ainsi que les différents ministères du gouvernement du Québec, dont le MELCCFP. Par ailleurs, pour les petites municipalités, il peut être difficile de consacrer des ressources humaines et financières pour la formation. Dans ce cas, une solution est de faire affaire avec une firme ou un OBNL déjà formés à la démarche d'adaptation qui travailleront en étroite collaboration avec le personnel municipal et transmettront leurs connaissances.

VALIDATION DES CONDITIONS DE SUCCÈS

Critères de validation		Validé	Commentaires
Agir comme moteur de la démarche	Définir les rôles et responsabilités de l'organisme municipal dans le cadre de la démarche		
	Considérer le cadre réglementaire gouvernemental en lien avec la démarche		
	Informar les élus municipaux et obtenir une résolution du conseil municipal ou régional		
	Désigner un responsable de projet		
	Désigner un champion de l'adaptation		
Arrimer la démarche d'adaptation avec d'autres démarches pertinentes (MAMH, MSP, DSP et autres)			
Intégrer le principe d'équité	Entamer une discussion sur l'intégration du principe d'équité		
	Définir des outils et des actions concrètes pour converger vers une démarche équitable et inclusive		
Mobiliser les acteurs	Identifier et connaître les acteurs clés du territoire		
	Sensibiliser les acteurs clés pour la démarche		
	Mobiliser les acteurs clés pour la démarche		
Mettre à disposition les ressources adéquates	Inventorier et réattribuer ses ressources à l'interne		
	Se regrouper avec d'autres organismes municipaux		
	Faire une veille des sources de financement externes		
	Former le personnel à la démarche d'adaptation		

Section 2

Les étapes de la démarche d'adaptation



Les étapes de la démarche d'adaptation

L'élaboration d'un plan d'adaptation aux changements climatiques constitue un élément-clé d'une démarche d'adaptation plus générale au sein d'un organisme municipal. Elle se découpe en cinq grandes étapes.

Il s'agit d'une démarche continue, itérative et évolutive, découpée ici en cinq étapes (figure 2), qui permet d'ajuster le plan d'adaptation aux changements climatiques selon l'évolution des connaissances, des risques et des apprentissages collectifs. Ces étapes sont basées sur plusieurs cadres internationaux, notamment les normes ISO 14090 d'adaptation aux changements climatiques^{37 38} et ISO 31000 de gestion des risques²⁶, ainsi que sur la « directive pour l'appréciation et l'intégration des risques liés aux changements climatiques » du gouvernement du Québec. Elles sont aussi basées sur les concepts d'adaptation aux changements climatiques véhiculés par le GIEC. Bien qu'il n'existe pas de démarche d'adaptation unique, les cadres des différentes normes et outils existants partagent des similarités. La figure 3 présente le cheminement des étapes en lien avec leurs livrables. Ainsi, il est possible de visualiser les intrants et les extrants pour chaque étape.

L'importance des ateliers de travail

L'organisation d'ateliers de travail est une aide précieuse pour faciliter la démarche et l'élaboration d'un plan d'adaptation. Au début, ces ateliers peuvent notamment permettre d'offrir des formations de mise à niveau pour s'assurer que l'équipe de projet et les experts de soutien disposent de connaissances de base suffisantes sur les changements climatiques, leurs impacts, ainsi que sur la démarche à réaliser. Ils fournissent aussi l'occasion de faire des remue-méninges afin de discuter des impacts des changements climatiques vécus sur le territoire et les préoccupations associées à ceux à venir. Par exemple, les experts en science du climat peuvent faire une présentation pour diffuser des connaissances communes relatives aux concepts et au vocabulaire liés aux changements climatiques. Ils peuvent également présenter les aléas climatiques anticipés pour l'organisme municipal, selon différents horizons temporels. Les employés municipaux peuvent aussi, le cas échéant, expliquer comment l'organisme municipal gère actuellement les impacts des changements climatiques via des mesures d'adaptation informelles ou des politiques existantes pouvant inclure ce type de mesures. Ces remue-méninges permettent d'établir une vision commune de l'avenir de l'organisme municipal face aux enjeux liés aux changements climatiques, qui aidera à guider les décisions et à mobiliser les acteurs autour du plan d'adaptation^{14 39}. La tenue d'ateliers de travail, faisant appel à des experts de soutien, tout au long des différentes étapes de la démarche assurera un dialogue fluide et facilitera l'atteinte des objectifs communs.

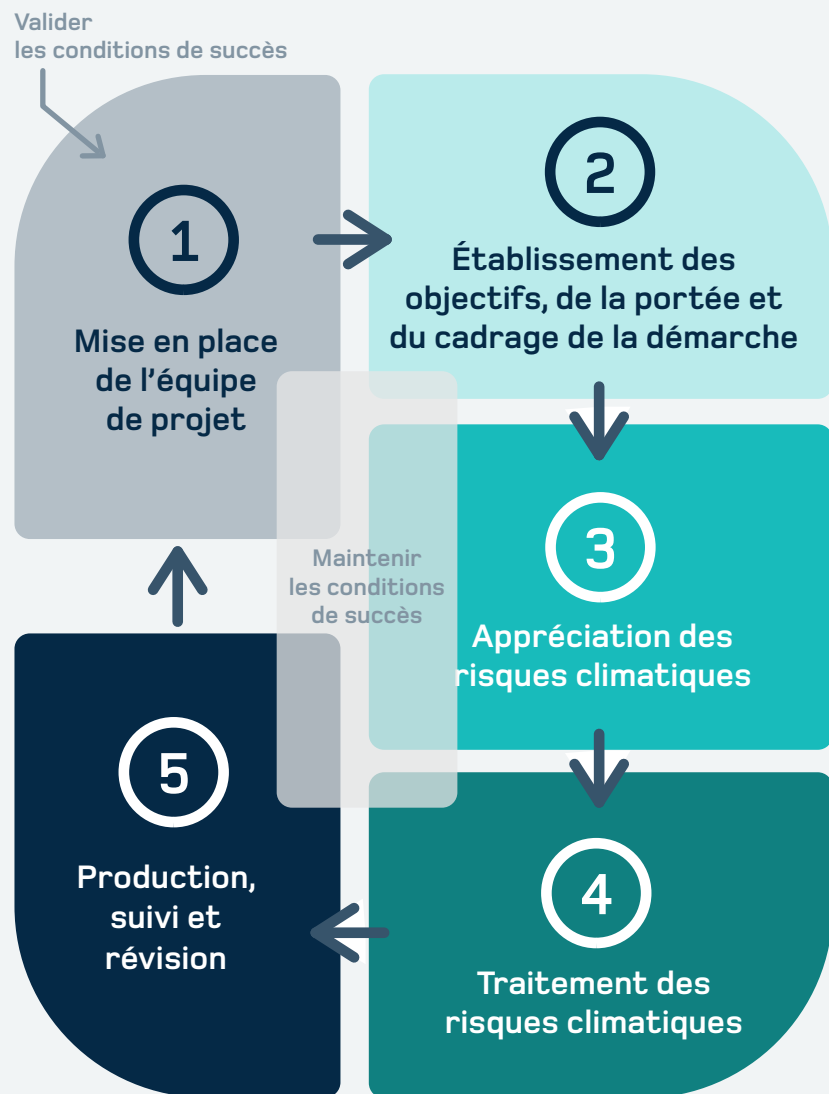


Figure 2 : Les étapes de la démarche d'adaptation

L'étape 1 « Mise en place de l'équipe de projet » vise à déterminer quels acteurs seront responsables de diriger la démarche d'adaptation qui mènera à l'élaboration du plan d'adaptation. Lors de cette étape, les experts de soutien qui interviendront tout au long de la démarche seront identifiés, ainsi que leurs rôles et responsabilités. Ceux-ci formeront alors les membres de l'équipe de projet aux processus d'adaptation aux changements climatiques de façon à ce qu'ils s'engagent efficacement dans une démarche d'adaptation rigoureuse.

L'étape 2 « Établissement des objectifs, de la portée et du cadrage de la démarche » est primordiale pour définir les objectifs de l'élaboration du plan, la portée (limites géographique et temporelle) de la démarche, son cadrage (portait du territoire et de l'organisme, identification des systèmes et des aléas qui seront pris en compte dans les diverses analyses, collecte de données climatiques), ainsi que les échelles d'analyse des risques (vraisemblance, conséquence, risque) qui seront utilisées pour construire des matrices dans l'étape subséquente d'appréciation des risques.

L'étape 3 « Appréciation des risques climatiques » permet de connaître les risques climatiques actuels et futurs et de les hiérarchiser afin de prioriser ceux qui nécessiteront l'instauration de mesures d'adaptation. Le développement de la connaissance de ces risques s'appuie sur les données collectées durant l'étape 2, ainsi que sur les échelles de vraisemblance, de conséquence et risque établies à ce stade.

L'étape 4 « Traitement des risques climatiques » a pour but d'identifier les mesures d'adaptation qui permettront de gérer les risques. Lors de cette étape, il faudra définir un calendrier pour l'instauration des mesures indiquant également les ressources requises et les indicateurs de suivi.

L'étape 5 « Production, suivi et révision » consiste à produire et à diffuser le plan d'adaptation, et à faire le suivi et l'évaluation des mesures pour mesurer leur efficacité. À cette étape, un ajustement des mesures sera effectué si nécessaire, et le plan sera éventuellement révisé.

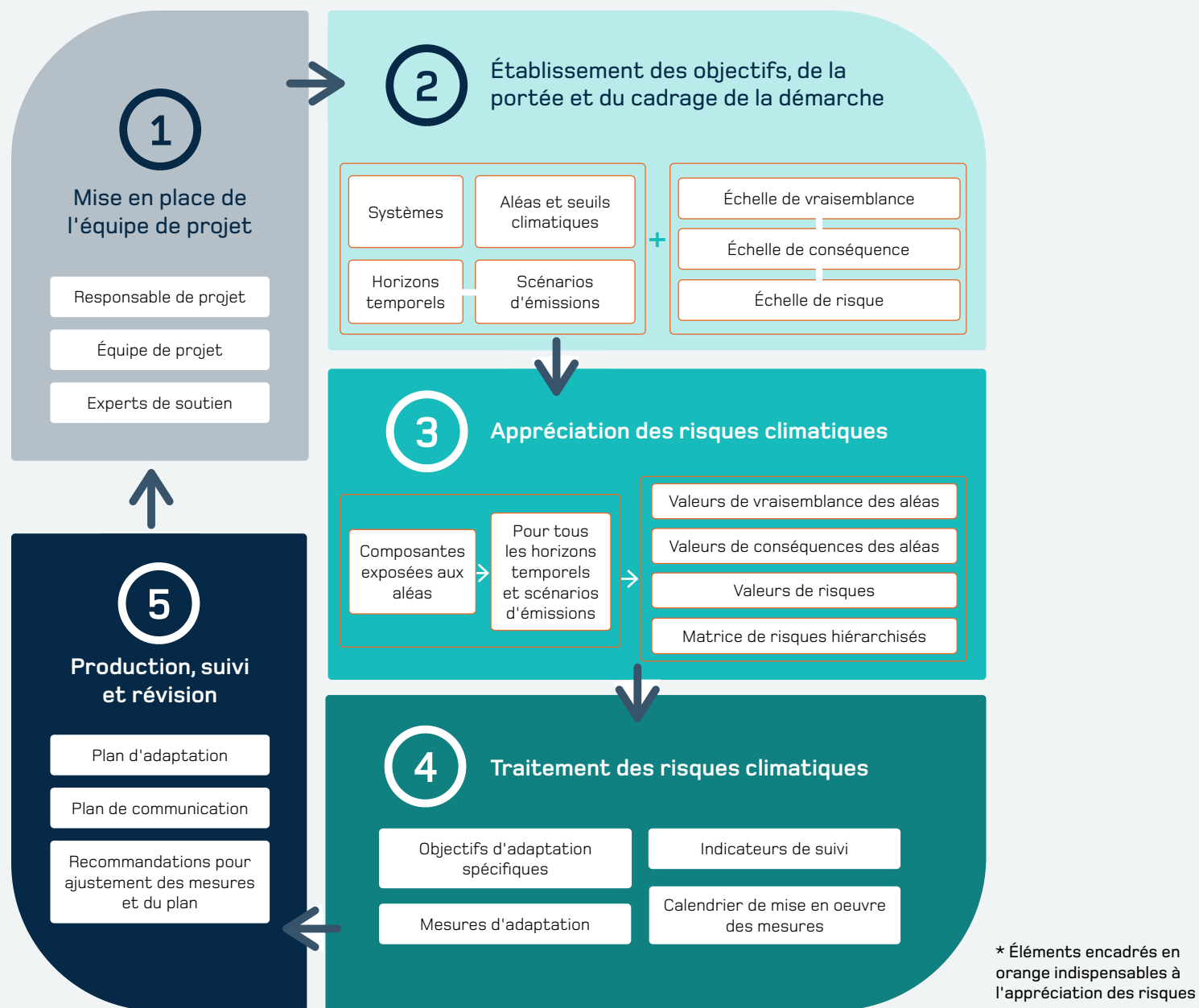


Figure 3 : Intrants et extrants de chaque étape de la démarche d'adaptation



①

②

③

⑤

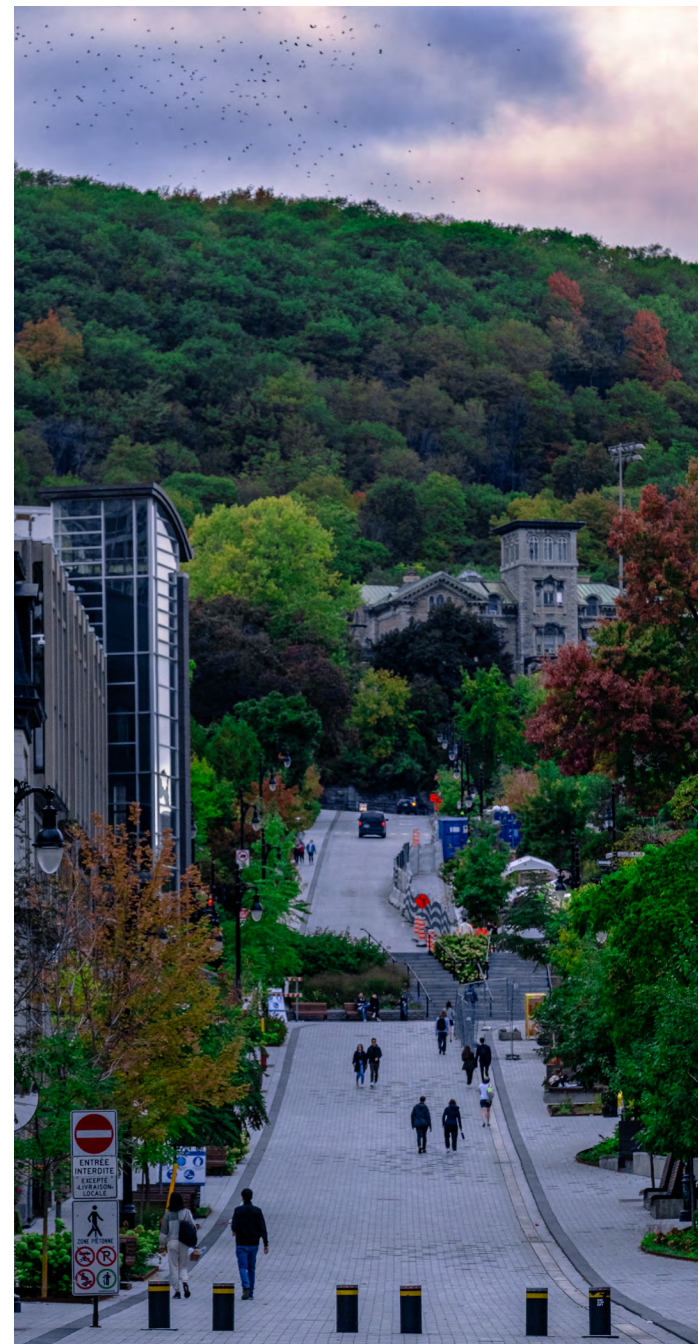
④

ÉTAPE 1 MISE EN PLACE DE L'ÉQUIPE DE PROJET

Experts à privilégier pour mener à bien l'étape :

- Experts en appréciation des risques
- Experts en science du climat
- Experts en planification territoriale
- Experts en environnement
- Experts en communication
- Experts en gestion de projet

À cette étape, le responsable doit mettre en place une équipe de projet constituée d'une diversité d'acteurs qui seront chargés de porter et d'encadrer la démarche. Cette équipe sera aussi accompagnée d'experts de soutien qui interviendront au moment opportun et selon les besoins, à chaque étape de la démarche. Une fois formée, l'équipe de projet pourra procéder aux premières séances de travail pour amorcer la réflexion sur les impacts et les risques climatiques.



Former l'équipe de projet

Rôle du responsable de l'équipe

Le responsable de la démarche doit recruter les acteurs qui contribueront directement aux travaux d'élaboration du plan ou qui siégeront et participeront aux discussions pour toute la durée de la démarche d'adaptation. Il fait partie de l'équipe de projet et est présent pour toutes les réunions, car il coordonne et anime la démarche, prend les décisions lors des réunions et veille à maintenir l'engagement de l'équipe de projet. Comme expliqué dans la sous-section éponyme des conditions de succès, l'engagement des acteurs est primordial pour constituer une équipe de projet dynamique et efficace pour mener à bien la démarche d'adaptation.

Rôles et responsabilités de l'équipe de projet

Le rôle de cette équipe est de mener à terme l'élaboration du plan et sa mise en œuvre, tout en prenant des décisions à chacune des étapes de la démarche, en s'assurant de respecter les objectifs fixés, selon l'échéancier et les ressources disponibles.

Une équipe multidisciplinaire

Une équipe polyvalente permet d'envisager les différents enjeux à partir des perspectives diverses, issues d'expertises variées, qui contribueront à la qualité et à la pertinence du plan d'adaptation^{13 34}. Bien que l'équipe doive être composée d'un nombre suffisant de personnes pour couvrir les besoins du plan d'adaptation, il est important qu'elle reste de taille humaine pour ne pas alourdir et complexifier le processus et de ne pas retarder la progression de la démarche.

Il importe d'inclure une diversité d'acteurs, provenant de différents services municipaux (fonctionnaires, membres de la direction, élus) tels que :

- Service de l'aménagement, de l'urbanisme et de la mobilité : impliqué dans l'intégration des mesures d'adaptation dans les documents de planification territoriale de l'organisme municipal, ainsi que dans l'adaptation des infrastructures publiques, de l'architecture et du territoire ;
- Service des transports : impliqué dans la conception, la gestion et l'adaptation des infrastructures et services de transport ;

- Service des infrastructures et des travaux publics : impliqué dans l'intégration des mesures d'adaptation dans les plans de gestion des actifs et dans l'adaptation des infrastructures telles que les bâtiments ou les infrastructures routières ;
- Service de l'habitation et des milieux de vie : impliqué dans l'adaptation des logements et des milieux de vie ;
- Services d'urgence : impliqués dans l'intégration des mesures d'adaptation dans les documents de sécurité civile et dans la gestion des urgences en cas de sinistre ;
- Services du développement durable, de l'environnement et des parcs : impliqués dans la conservation de la biodiversité, des écosystèmes et des services écosystémiques ;
- Service des loisirs, de la culture et des sports : impliqué dans l'adaptation de l'offre touristique et culturelle et des activités de loisirs et sportives
- Service des finances : impliqué dans la gestion des coûts d'instauration des mesures et de la réparation des dommages ;
- Services des communications et médias locaux : impliqués dans la sensibilisation et la transmission des messages clés et la transparence du processus.

Les services à inclure dépendent de la structure administrative de l'organisme municipal, de la portée et du cadrage de la démarche. L'équipe de projet peut aussi inclure des partenaires issus du réseau de l'organisme municipal.

Choisir les experts de soutien

Le responsable de la démarche doit aussi recruter les acteurs qui participeront aux discussions en tant qu'experts de soutien et les faire intervenir aux moments opportuns selon leurs connaissances, compétences et centres d'intérêt. Les experts de soutiens peuvent provenir à la fois des ressources humaines internes de l'organisme municipal et de l'extérieur.

Rôles et responsabilités des experts de soutien

Les experts de soutien ont pour rôle d'agir en tant que conseillers et de fournir une aide ponctuelle, mais ils n'interviennent pas dans le processus de gestion de projet et de planification du plan d'adaptation.

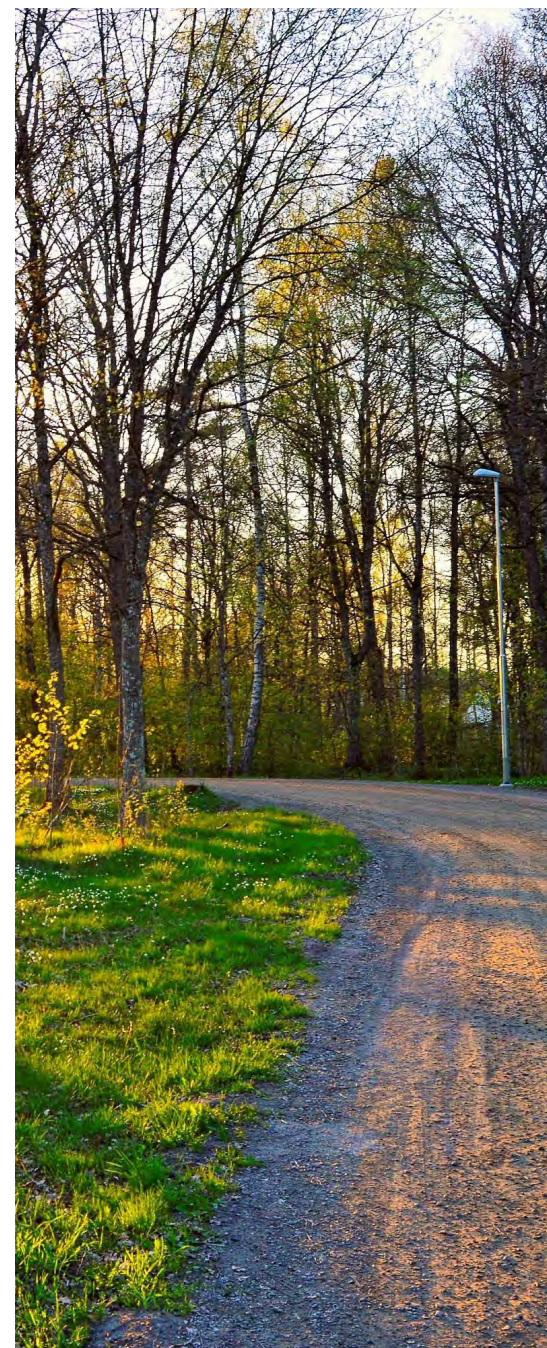
Des experts de soutien diversifiés

Les expertises et compétences des experts de soutien doivent être complémentaires à celles de l'équipe de projet, qui peut y faire appel tout au long de la démarche. Par exemple, il peut être utile d'obtenir les conseils d'experts en changements climatiques lors de l'établissement du contexte, d'experts en impacts lors de l'appréciation des risques ou d'experts en adaptation lors du traitement de risques^{14 15}.

Les experts de soutien

Plusieurs types d'acteurs externes peuvent être impliqués en tant qu'experts :

- Les gouvernements et les organisations non gouvernementales (ONG) (ex. organismes de bassin versant [OBV], conseils régionaux de l'environnement [CRE], sécurité civile régionale, Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail [ASPAM], directions de Santé publique [DSP], etc.);
- Les sociétés de développement (ex. Société de développement des entreprises culturelles [SODEC], chambres de commerce, sociétés de développement commercial, etc.);
- Les communautés vulnérables (ex. Fédération de l'âge d'or du Québec [FADOQ], etc.);
- Les associations professionnelles de différents secteurs (ex. ingénierie, assurances, santé, services sociaux, secteur collégial et universitaire, patrimoine et culture, etc.);
- Le milieu académique;
- Les citoyens et travailleurs (ex. comité consultatif citoyen);
- Les communautés et organismes autochtones;
- Les associations et organismes touristiques.



VALIDATION DES ÉTAPES DE LA MISE EN PLACE DE L'ÉQUIPE DE PROJET

Critères de validation		Validé	Commentaires
Former l'équipe de projet	Définir les rôles et les responsabilités du responsable de projet		
	Définir les rôles et les responsabilités de l'équipe de projet		
	Établir une équipe composée d'acteurs variés et les former		
Choisir les experts de soutien	Définir les rôles des experts de soutien		
	Choisir des expertises diversifiées		



ÉTAPE 2 ÉTABLISSEMENT DES OBJECTIFS, DE LA PORTÉE ET DU CADRAGE DE LA DÉMARCHE

Experts à privilégier pour mener à bien l'étape :

- Experts en appréciation des risques
- Experts en gestion de projet
- Experts en changements climatiques
- Élus
- Experts en science du climat
- Experts en évaluation socio-économique des vulnérabilités
- Experts en planification territoriale
- Experts en environnement
- Représentants des Premières Nations et Inuit
- Représentants des populations vulnérables
- OBNL

.....

Cette étape consiste à établir les objectifs de la démarche d'adaptation, sa portée spatiale et temporelle, et à caractériser les éléments-clés du cadrage qui seront nécessaires au stade de l'appréciation des risques (portrait de l'organisme et de son territoire, aléas, systèmes, climat actuel et passé, changements climatiques projetés, échelles d'analyse (vraisemblance, conséquence et risque)).

.....



Établir les objectifs de la démarche

À partir de la vision collective de l'avenir de l'organisme municipal et de ses besoins, il importe d'identifier explicitement les objectifs recherchés, car ceux-ci permettront de définir la portée et le cadrage de la démarche d'adaptation. Il sera également plus facile d'expliquer aux parties prenantes en quoi consiste la démarche dans laquelle s'engage l'organisme municipal si les objectifs sont clairement établis.

Certains objectifs fondamentaux sont d'emblée communs à toute démarche complète d'adaptation :

- Concevoir un plan d'adaptation aux changements climatiques ;
- Évaluer les vulnérabilités et les risques climatiques présents sur le territoire, tant en climat actuel qu'en climat futur et ce, selon différents horizons temporels ;
- Définir les besoins d'adaptation aux changements climatiques ;
- Identifier des mesures d'adaptation.

Des objectifs plus spécifiques qui reflètent les préoccupations locales pourraient également être identifiés et faire l'objet d'une attention particulière lors de la démarche, tels que :

- Traiter un risque (ex. érosion et submersion côtières) ou un enjeu (ex. route inondée) de façon plus approfondie, compte tenu de son ampleur sur le territoire de l'organisme municipal ou parce que c'est un motif de préoccupation pour les citoyens ;
- Examiner les risques liés aux changements climatiques de façon prospective, sur le très long terme, pour mieux tenir compte des implications sociales et économiques des décisions prises aujourd'hui sur les générations futures ;
- Optimiser la synergie entre les mesures d'adaptation et celles visant l'atténuation des changements climatiques.

Il est généralement plus facile d'établir des objectifs plus précis si l'organisme municipal a déjà effectué une démarche d'adaptation dans le passé, et s'il connaît déjà les domaines dans lesquels il doit agir.

Établir la portée de la démarche

La portée de la démarche concerne son ampleur spatiale et temporelle. Les premiers exercices d'appréciation des risques réalisés par les organisations sont souvent généraux en termes de couverture géographique, afin de donner un portrait global des risques climatiques. Les analyses subséquentes portant plus spécifiquement sur une problématique ou un territoire, peuvent venir compléter le portrait initial par la suite.

La limite géographique

Dans l'optique d'élaborer un plan d'adaptation à l'échelle municipale, la démarche d'adaptation doit porter sur le territoire sur lequel votre organisme municipal a la juridiction, et sur la totalité de celui-ci.

Il peut être pertinent de considérer certains risques et mesures d'adaptation à une échelle plus large, lorsque l'appréciation et la gestion de ceux-ci peut être optimisée en agissant de façon coordonnée avec les MRC ou les municipalités voisines, ou encore en complémentarité avec des démarches effectuées à une autre échelle territoriale. La gestion des risques d'inondation à l'échelle d'un bassin versant en est un exemple.

L'appréciation et le traitement de risques

- une question d'échelles

L'objectif d'une démarche d'adaptation et de l'élaboration d'un plan d'adaptation est de doter chaque organisme municipal (ex. MRC ou municipalité locale) d'un portrait et d'une hiérarchisation des risques propres à son territoire et d'identifier les mesures qu'il pourrait mettre en œuvre, seul ou en concertation, pour réduire ces risques.

Hiérarchiser les risques implique de les mettre en perspective et de les comparer en utilisant une même échelle territoriale (et temporelle) pour chacun d'eux. Autrement dit, on ne peut hiérarchiser les risques en utilisant deux échelles spatiales (ou temporelles) différentes. En effet, le portrait des risques et leurs évaluations diffèrent grandement à l'échelle du territoire d'une MRC et de celui de chacune de ses municipalités. Par exemple, les risques liés aux inondations peuvent être globalement faibles à l'échelle du territoire de la MRC, mais très élevés dans deux de ses municipalités. À l'inverse, un risque peut être élevé à l'échelle de la MRC compte tenu de ses conséquences, ou de sa vraisemblance sur une grande partie du territoire, mais être nul ou négligeable dans certaines municipalités. De plus, les risques peuvent évoluer différemment au fil du temps au sein de la MRC et de la municipalité.

Lorsque les MRC et les municipalités travaillent de concert à élaborer des plans d'adaptation, une grande partie des travaux d'appréciation des risques peut être exécutée en collaboration et à l'échelle de la MRC. Chaque MRC et chaque municipalité doit toutefois réaliser l'étape d'évaluation des risques, en particulier celle de leur hiérarchisation, si elle souhaite obtenir un portrait adapté à son territoire et portant sur les objectifs qui relèvent de ses champs de compétence. En effet, au-delà de la question de l'échelle territoriale s'ajoute le fait que certains risques ne concernent qu'un seul palier de gouvernance (ex. les infrastructures d'eau potable ou usées concernent seulement les municipalités).

La limite temporelle

Étant donné l'ampleur des impacts projetés des changements climatiques et les implications sociales, économiques et budgétaires liées à l'instauration des mesures d'adaptation, il est important d'effectuer l'appréciation des risques en se projetant le plus loin possible dans le temps, en tenant compte des limites des connaissances scientifiques et des données disponibles. En effet, les risques climatiques qui émergent ne sont pas des phénomènes temporaires, ils sont appelés à demeurer et à s'amplifier. Ils deviennent la « nouvelle normalité ».

Se projeter sur le long terme permettra de définir par la suite une stratégie d'intervention qui évitera la maladaptation et le verrouillage adaptatif et qui permettra de tenir compte de l'équité intergénérationnelle et du principe de précaution. Cela est également nécessaire pour disposer des données requises pour planifier certains besoins d'adaptation, dont l'importance est particulièrement critique sur le long terme, tels que ceux concernant les zones urbanisées et les infrastructures à longue durée de vie.

Cette vision long terme permettra également de mieux expliquer et justifier le besoin de mettre en place dès maintenant certaines mesures dont les retombées ne se feront sentir qu'à plus long terme ou qui permettront d'éviter les risques anticipés.

L'appréciation des risques doit également permettre de visualiser l'évolution des risques au fil du temps afin de guider la réflexion quant au moment optimal pour instaurer les différentes mesures d'adaptation et optimiser leur mise en place sur le court, moyen et long terme, en tenant compte de la capacité et des ressources disponibles. À cet effet, la mise en place d'une approche de gestion des risques progressive et modulable selon l'évolution des risques peut être avantageuse, lorsque qu'il est possible et sécuritaire de le faire.

Il est important de garder en tête que le niveau d'incertitude est généralement plus grand pour les données projetées, en particulier sur le long terme. Par conséquent, l'appréciation de risques peut être davantage qualitative pour les limites temporelles plus éloignées.

Établir le cadrage de la démarche

Il importe aussi de baliser le cadre dans lequel s'inscrit la démarche. Il s'agit notamment d'établir le portrait de l'organisme et de son territoire, de définir les principaux systèmes, d'identifier les aléas à prioriser, ainsi que d'obtenir les données climatiques nécessaires pour caractériser leur évolution.

Établir le portrait de l'organisme et de son territoire

Le portrait de l'organisme municipal et de son territoire vise à cerner les responsabilités et les pouvoirs d'intervention de ce dernier, à recenser les démarches en lien avec l'adaptation aux changements climatiques en cours ou à venir, et à souligner les aspects sociaux, économiques et environnementaux à prendre en compte dans la démarche.

Afin de caractériser le portrait de l'organisme et de son territoire, il peut être important de réfléchir aux différentes sphères dans lesquelles il opère et pouvant exercer une influence sur le cadrage de la démarche. Celles-ci incluent :

- La sphère administrative : structure de l'administration municipale et supralocale (MRC, communautés métropolitaines), responsabilités des différentes unités et pertinence de ces responsabilités par rapport aux changements climatiques, etc.;
- La sphère physique : éléments du paysage, tissus urbains, architecture, zones de contraintes, géographie, géologie, climat, ressources naturelles, etc.;
- La sphère socioéconomique : activités économiques et commerciales, activités récréotouristiques, caractéristiques démographiques, etc.;
- La sphère législative : limites administratives, compétences et responsabilités des administrations municipales en lien avec les changements climatiques, résumés des législations en lien avec la gestion de l'environnement et autres considérations institutionnelles pertinentes;
- La sphère normative et réglementaire : zonages, normes, règlements, plans, politiques, stratégies ou orientations municipales qui pourraient influencer la démarche.

Construire sur ce qui existe déjà

Plusieurs plans et documents existants au sein des organismes municipaux aident à établir le contexte local : appréciations des risques et plans d'adaptation élaborés antérieurement, schémas d'aménagement et de développement, plans d'urbanisme, plans de mesures d'urgence ou de sécurité civile, plans triennaux d'immobilisation, et autres documents similaires. Tous ces documents contiennent une partie de l'information requise pour dresser le portrait de l'organisme et de son territoire. Par exemple, on peut y trouver les caractéristiques sociodémographiques et économiques, certaines zones de contraintes réglementaires où le risque peut être présent, les infrastructures, les équipements majeurs, et ainsi de suite.

Consulter ces documents permet de rester cohérent avec les efforts existants en termes de mesures municipales planifiées ou déjà instaurées. Il est particulièrement important que les MRC soient bien informées des démarches en cours au sein des municipalités qui les composent et des enjeux particuliers à chacune d'entre elles en matière d'adaptation. Les municipalités doivent, quant à elles, également disposer d'un bon portrait des démarches et enjeux à l'échelle de leur MRC, pour favoriser les arri-mages avec en matière d'adaptation ainsi que l'efficacité et la cohérence des interventions.



Pour aller plus loin :

Voir les tableaux D1 et D2 à l'annexe D qui présentent les rôles et les responsabilités des organismes municipaux, ainsi que les différentes politiques et réglementations locale et supralocale en lien avec l'adaptation.

Définir les principaux systèmes

Il importe d'identifier et de caractériser les principaux systèmes situés sur le territoire de l'organisme municipal, susceptibles d'être affectés par les changements climatiques, en particulier ceux qui relèvent de la responsabilité de ce dernier ou sur lesquels celui-ci peut imposer une réglementation ou exercer une influence directe, eu égard à ses pouvoirs et compétences. Les principaux systèmes pouvant être pris en considération par l'organisme municipal sont les suivants. Les systèmes identifiés par un astérisque sont considérés incontournables pour un organisme municipal :

- Infrastructures :
 - ◊ Réseau routier* ;
 - ◊ Énergie et télécommunications ;
 - ◊ Infrastructures de protection contre les sinistres* ;
 - ◊ Réseau d'eau potable ;
 - ◊ Réseau de collecte et de traitement des eaux usées et des eaux pluviales ;
 - ◊ Bâtiments municipaux* ;
 - ◊ Bâtiments résidentiels* ;
 - ◊ Infrastructures récréatives et récréotouristiques.
- Population et économie locale :
 - ◊ Population* ;
 - ◊ Entreprises et activités socio-économiques.
- Environnement naturel :
 - ◊ Biodiversité ;
 - ◊ Parcs, espaces verts et espaces protégés ;
 - ◊ Milieux hydriques et eaux souterraines ;
 - ◊ Sols.
- Services municipaux :
 - ◊ Travaux publics* ;
 - ◊ Sécurité publique* ;
 - ◊ Finances ;
 - ◊ Loisirs.

Certains systèmes peuvent aller au-delà des limites administratives et territoriales de l'organisme municipal. Dans ce cas, il est intéressant de collaborer avec les organismes municipaux voisins pour coordonner les efforts de gestion des risques, par exemple au regard des risques d'inondation et pour les écosystèmes.

Il convient de souligner qu'un organisme qui élabore un plan d'adaptation pourrait devoir, dans le cadre de cette élaboration ou ultérieurement, réaliser des analyses plus détaillées pour certains systèmes jugés plus à risque.



Pour aller plus loin :

Voir l'annexe F qui présente les principaux systèmes et composantes d'un organisme municipal.

Identifier les aléas climatiques

Une fois le contexte municipal et territorial établi et les principaux systèmes identifiés, il faut définir quels sont les aléas climatiques qui peuvent avoir un impact sur l'un ou l'autre de ces systèmes.

Dans le contexte du présent guide, le terme «aléa climatique» est utilisé de manière englobante pour inclure également des aléas naturels influencés par le climat, comme la présence de pollens allergènes ou de vecteurs de maladies.

Identifier les aléas climatiques observés et projetés sur le territoire

Une première liste d'aléas à considérer dans le cadre de la démarche d'adaptation peut être établie en répertoriant les événements et les impacts ayant déjà touché le territoire.

Afin d'établir cette liste d'aléas climatiques et de commencer à appréhender leur importance relative, il faut se demander s'ils sont tous pertinents pour le territoire et l'organisme municipal concernés, et se poser les questions suivantes :

- Y a-t-il des aléas climatiques qui ne se sont pas produits dans le passé, mais qui pourraient survenir dans le futur (Identifier de nouveaux aléas climatiques à ajouter à votre liste initiale)?
- Est-ce que les aléas climatiques actuels augmenteront en intensité dans le futur?
- Est-ce que les aléas climatiques actuels se produiront plus fréquemment à l'avenir?
- Est-ce que les aléas climatiques actuels toucheront plus de secteurs dans le futur que dans le passé?
- Quelle est l'étendue géographique actuelle et projetée de chaque aléa climatique sur le territoire? Comment cartographier certaines des zones affectées (ex. inondations, érosion et submersion côtières, îlots de chaleur, glissements de terrain, etc.)?

Pour faciliter cette démarche, il faut savoir que les aléas climatiques suivants sont susceptibles d'avoir des impacts importants au Québec. S'ils touchent le territoire de l'organisme municipal, il faudra s'interroger sur leur importance afin de déterminer s'ils doivent être retenus dans le cadre de la démarche. Certains, identifiés par un astérisque, sont incontournables dans le cadre d'une démarche d'adaptation, s'ils sont susceptibles d'affecter le territoire concerné :

- Vagues de chaleur*;
- Vagues de froid;
- Précipitations abondantes/fréquentes (liquide*, solide et mixte);
- Érosion et submersion côtières*;
- Inondations fluviales (eau libre*, embâcles);
- Inondations pluviales*;
- Feux de forêt*;
- Glissements de terrain*;
- Dégel du pergélisol*;
- Sécheresses;
- Étiages;
- Redoux hivernaux :
 - ◊ Événements de gel-dégel;
 - ◊ Événements de pluie sur neige;
 - ◊ Diminution du couvert de glace et de neige;
 - ◊ Réduction de la période de gel.
- Événements météorologiques extrêmes :
 - ◊ Verglas*;
 - ◊ Tornades;
 - ◊ Orages;
 - ◊ Vents violents;
 - ◊ Tempêtes de neige;
 - ◊ Tempêtes post-tropicales.
- Présence de pollens allergènes;
- Présence de vecteurs de maladies :
 - ◊ Tiques vectrices de la maladie de Lyme;
 - ◊ Moustiques vecteurs du virus du Nil occidental.

Pour aller plus loin :

Voir l'annexe B pour des exemples d'impacts directs et indirects liés à ces aléas climatiques.

Enjeux liés aux aléas climatiques

Faire une analyse croisée des aléas climatiques et des systèmes permet d'identifier les risques pour les organismes municipaux. Parmi les principaux enjeux qui sont susceptibles d'affecter un grand nombre d'organismes municipaux au Québec, on peut citer les :

- Impacts sur les infrastructures et bâtiments :
 - ◊ Dommages aux routes et aux autres structures routières ;
 - ◊ Pertes d'infrastructures prioritaires essentielles, à la suite d'événements climatiques extrêmes ;
 - ◊ Dommages aux bâtiments publics et privés ;
 - ◊ Saturation des infrastructures de gestion des eaux (refoulement d'égout, surverses, etc.) ;
 - ◊ Dommages aux réseaux souterrains (réseaux d'aqueduc et d'eaux usées).
- Impacts sur la population et l'économie locale :
 - ◊ Coups de chaleur et déshydratation ;
 - ◊ Problèmes d'allergies liées aux pollens ;
 - ◊ Augmentation du risque de contracter la maladie de Lyme ;
 - ◊ Enjeux de santé liés à l'exposition à la fumée des feux de forêt ;
 - ◊ Atteintes à la vie, à la santé et à la sécurité des personnes lors d'événements climatiques extrêmes ;
 - ◊ Pannes d'électricité.
- Impacts sur l'environnement naturel :
 - ◊ Approvisionnement en eau en quantité et qualité suffisantes.
- Impacts sur les services municipaux :
 - ◊ Demande accrue pour les services d'urgence ;
 - ◊ Augmentation des ressources et des coûts liés aux services municipaux (ex. travaux publics, gestion des immeubles, déneigement, gestion des parcs et des espaces verts) ;
 - ◊ Gestion des barrages et des ouvrages de rétention.



Crédit : Jonathan Bélisle, pour le projet "Sous les pavés", du Centre d'écologie urbaine

Des données et couches cartographiques à la disposition des organismes municipaux

Plusieurs bases de données et couches d'information géospatiales relatives aux aléas climatiques et à leur évolution projetée en climat futur sont disponibles en ligne. Ces outils sont utiles aux différents intervenants, notamment aux organismes municipaux, qui doivent élaborer des plans d'adaptation et peuvent servir d'intrants pour déterminer les aléas présents ou projetés sur leur territoire. Les couches d'information géospatiales, ou cartographies, sont également des outils privilégiés pour prendre conscience des enjeux, communiquer l'information aux citoyens, appuyer la tenue de consultations et mobiliser les parties prenantes autour de la planification des interventions.

Voici quelques exemples de sources de couches cartographiques :

- Le MELCCFP (ex. données sur les débits de cours d'eau);
- Le MSP (ex. événements de sécurité civile);
- L'INSPQ (ex. îlots de chaleur et de fraîcheur urbaine);
- Le MRNF (ex. données écoforestières);
- Le MSSS (ex. localisation des installations de santé);
- Ouranos (ex. données climatiques);
- L'Université Laval (ex. indices de vulnérabilité à la chaleur);
- La SOPFEU (ex. inventaires des incendies de forêt);
- ECCC (ex. données climatiques).

Une bonne pratique, lorsque l'accès à un système d'information géographique est possible, est d'indiquer sur des cartes certains éléments clés affectant le territoire, tels que :

- les caractéristiques socio-économiques;
- les caractéristiques physiques et territoriales;
- les aléas climatiques affectant le territoire et leur évolution dans le temps sous l'effet des changements climatiques;
- les zones ou systèmes à risque et les zones d'intervention prioritaires.

Dans l'idéal, les couches cartographiques élaborées devraient être rendues disponibles dans un format ouvert, par exemple en format shapefile, afin de faciliter leur partage avec les différentes parties prenantes de la démarche d'adaptation.

Définir les seuils climatiques

Les aléas sont caractérisés par leur durée, leur intensité, leur fréquence et leur étendue. Il peut s'avérer nécessaire de définir le seuil au-dessus duquel des dommages sont encourus. Par exemple, une inondation de niveau X peut ne pas avoir d'impact, mais une inondation de niveau Y, plus élevé, peut être très dommageable. Les seuils varient selon les systèmes à l'étude, et par conséquent, plusieurs seuils peuvent devoir être considérés pour un même aléa climatique. Établir des seuils climatiques n'étant pas toujours simple, il est important de s'informer auprès d'experts, notamment les employés municipaux, qui possèdent des connaissances empiriques.

Les chaînes d'impacts

La considération des chaînes d'impacts peut être utile pour un organisme municipal. Une chaîne d'impact permet de comprendre comment des aléas donnés engendrent des impacts directs ou indirects qui se propagent dans un système à risque. Cette visualisation des impacts en cascade permet aux parties prenantes de mieux saisir comment les changements climatiques agissent sur leurs systèmes.



Pour aller plus loin :

Voir un exemple simplifié d'une chaîne d'impacts dans l'annexe G.

Collecter les données climatiques

La collecte d’informations climatiques occupe une place centrale dans l’étape d’appréciation des risques, car elle permet d’évaluer comment l’évolution des aléas climatiques influence ces risques dans le temps. Pour estimer ces changements, il est important d’obtenir un aperçu du climat passé et du climat futur.

Caractériser le climat actuel et passé

Pour mesurer et apprécier l’ampleur des changements à venir, il est important de comprendre le climat dans lequel nous vivons aujourd’hui ou avons vécu dans le passé. Pour l’organisme municipal, le climat présent et passé constitue un point de référence par rapport au climat futur. La référence au climat actuel capture l’influence déjà mesurable des changements climatiques. Pour établir une moyenne climatique en climat actuel, il est fortement recommandé d’avoir recours à la période 1991-2020 lorsque les données sont disponibles. Les données relatives au climat passé sont, quant à elles, particulièrement utiles pour tenter de cerner la fréquence et l’intensité d’événements climatiques ponctuels ou extrêmes, comme les inondations et les grandes marées.

Plusieurs bases de données peuvent servir à identifier et à caractériser les aléas climatiques et les indices climatiques pertinents pour l’organisme municipal, tels que :

- Portraits climatiques d’Ouranos;
- Données climatiques du Centre canadien des services climatiques;
- Site Web d’Environnement et changements climatiques Canada;
- Atlas hydroclimatique du Québec méridional;
- Bases de données de sécurité civile;
- Archives municipales et gouvernementales;
- Rapports d’expert;
- Documents de planification territoriale, plans de mesures d’urgence;
- Plans directeurs des infrastructures;
- Rapports sectoriels et cartes des risques naturels;
- Consultations auprès des employés municipaux;
- Articles de journaux.

Il est préférable d’utiliser des données quantitatives pour caractériser les aléas climatiques, quand celles-ci sont disponibles. Si tel n’est pas le cas, il faudra avoir recours à des informations de nature qualitative ou au jugement d’un expert en sciences du climat. Le tableau 2 donne un exemple fictif de caractérisation de l’aléa climatique « vague de chaleur ».

Tableau 2 : Exemple fictif d’un aléa climatique, d’un seuil climatique et d’un nombre d’événements annuels en climat passé, qui caractérisent de manière quantitative les vagues de chaleur dans une municipalité

Aléa climatique	Définition*	Seuil	Nombre d’événements annuels en climat passé
Vague de chaleur	Nombre annuel d’événements où la température est au-dessus de 30 °C durant 3 jours consécutifs	5 événements annuels	6

*La définition des vagues de chaleur varie d’une région à l’autre.

Caractériser le climat futur

Afin de caractériser le climat futur, il faut avoir recours à des projections climatiques, c'est-à-dire des modélisations du climat futur, intégrant différents scénarios d'émissions de gaz à effet de serre, tels que les SSP (Shared Socio-economic Pathways en anglais, ou Trajectoires socio-économiques partagées).

Outils et données à privilégier pour caractériser le climat passé et futur – une question de cohérence

Dans un souci de comparaison des plans d'adaptation à l'échelle provinciale et de la qualité de l'information utilisée, la plateforme Portraits climatiques d'Ouranos est à privilégier pour l'analyse du climat passé et futur. En effet, les scénarios climatiques présentés sur cette plateforme ont été adaptés en fonction des connaissances les plus récentes pour le Québec. L'uniformisation des données produites sur Portraits climatiques permettra d'avoir une cohérence entre les plans en termes de données utilisées.

Des projections climatiques sont disponibles sur différentes plateformes web, à la fois provinciales et fédérales. Elles permettent d'obtenir des données quantitatives liées à plusieurs indices climatiques, selon différents seuils climatiques. Par exemple, les sites Portraits climatiques d'Ouranos et [Donneesclimatiques.ca](https://donneesclimatiques.ca) du Centre canadien des services climatiques fournissent des données d'indices climatiques projetées. Des données hydrologiques projetées, tels que les débits et niveaux d'eau peuvent, quant à elles, être obtenues sur l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

Viser la carboneutralité tout en adoptant une approche préventive au niveau de l'adaptation

Les efforts internationaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre de l'Accord de Paris, auxquels souscrit le Québec, visent la carboneutralité pour stabiliser le réchauffement climatique planétaire en-dessous de 2°C, et de préférence à 1,5°C, par rapport à l'ère préindustrielle. Cependant, au vu de l'ampleur des conséquences humaines et économiques qui découleraient d'un niveau de réchauffement plus élevé et de l'évolution récente et projetée des émissions de GES mondiales basée sur les engagements actuels des États, le principe de précaution requiert une approche préventive, orientée vers la préparation à un niveau de réchauffement plus élevé que celui que les États tentent d'atteindre collectivement. C'est pourquoi le scénario associé à l'Accord de Paris ne fait pas partie des scénarios recommandés pour la démarche d'adaptation.

Par précaution, il est souhaitable de viser globalement à s'adapter, au minimum, à un scénario d'émissions modérées, tout en s'assurant de ne pas compromettre sa capacité à s'adapter à un scénario d'émissions élevées ou très élevées. Certains risques importants requièrent toutefois de prendre dès maintenant les mesures nécessaires pour devenir résilient face à des scénarios de réchauffement élevés ou très élevés.

Horizons temporels

Pour être en mesure d'apprécier les risques sur le long terme, ainsi que leur évolution au fil du temps, et pour tenir compte des incertitudes liées aux projections climatiques, il est nécessaire d'utiliser au moins deux horizons temporels futurs.

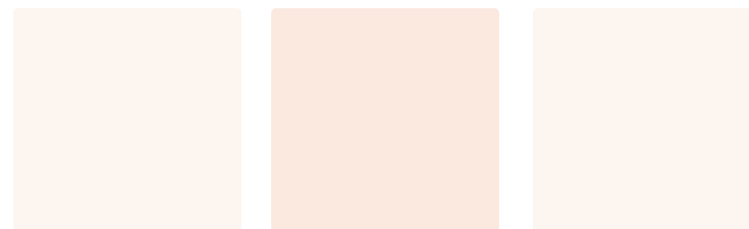
Afin d'assurer une certaine cohérence et comparabilité des appréciations de risque à travers le Québec, les horizons temporels suivants devraient être utilisés dans la démarche d'adaptation : l'horizon 2050 pour le moyen terme (2041-2070) et l'horizon 2080 pour le long terme (2071-2100). L'horizon à long terme est particulièrement important pour la planification de l'aménagement du territoire et d'infrastructures d'envergure, qui seront en place pendant plusieurs dizaines ou centaines d'années. De plus, il peut parfois s'avérer pertinent de faire une analyse à plus long terme pour éviter des situations de verrouillage adaptatif, par exemple en ce qui concerne la gestion de l'aménagement du territoire face à l'érosion et à la submersion côtières. À l'inverse, une analyse à court terme, comme 2011-2040, peut être utile pour certains aléas, lorsque les changements climatiques sont susceptibles de les influencer et que ces variations, généralement mineures, présentent un intérêt pour l'organisme municipal. Pour mieux comprendre l'utilisation de projections climatiques, on peut se référer au guide de recommandations scientifiques sur le site Web d'Ouranos ⁴⁰.

Scénarios d'émissions

Pour l'appréciation des risques, l'utilisation des scénarios d'émissions modérées (SSP2-4.5) et élevées (SSP3-7.0) est recommandée, afin de tenir compte d'une grande partie de l'éventail possible des projections climatiques.

Le scénario d'émissions très élevées, à savoir le SSP5-8.5, est quant à lui plus pertinent lorsqu'on s'intéresse à des aléas très improbables, aux conséquences catastrophiques, ou comme analogue climatique post-2100. Lorsqu'on juge nécessaire d'utiliser ce scénario, il est important de l'inclure dans l'appréciation des risques pour pouvoir l'incorporer à l'étape de traitement des risques et identifier les mesures d'adaptation. Dans ce cas, le scénario très élevé (SSP5-8.5) peut être substitué au scénario élevé (SSP3-7.0) ou être utilisé en complément de ce dernier.

À noter que, dans l'intervalle de transition entre les SSP (Shared Socio-economic Pathways) et les RCP (Representative Concentration Pathways) (voir encadré), il sera nécessaire de recourir aux résultats basés sur les RCP pour certains aléas. Dans un tel cas, il y a lieu d'utiliser les RCP moyens et élevés (RCP 4,5 et 8,5). Concrètement, lors de l'élaboration d'un plan d'adaptation, il sera nécessaire d'utiliser certaines informations disponibles avec les SSP et d'autres, avec les RCP. Par ailleurs, il n'y a pas de données modélisées à ce jour pour certains aléas climatiques, ce qui implique que des données qualitatives, basées sur le jugement d'experts, pourront aussi devenir incontournables pour compléter l'appréciation des risques. Le tableau 3 reprend l'exemple fictif de caractérisation de l'aléa climatique « vague de chaleur », en incluant les valeurs en climat futur.



Scénarios climatiques basés sur les SSP et sur les RCP

Le plus récent ensemble de simulations climatiques, issu de la sixième phase de CMIP (CMIP6), se base sur quatre scénarios clés de concentrations de GES, d'aérosols et d'utilisation des terres, à savoir : SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 et SSP5-8.5. Ces différents scénarios d'émissions sont maintenant utilisés par le GIEC pour produire ses rapports d'évaluation. Les SSP remplacent maintenant les RCP qui étaient utilisés dans la cinquième phase de CMIP (CMIP5). Comme ils sont plus récents, il y a donc lieu de privilégier leur utilisation lorsque les données sont disponibles. Elles le sont actuellement pour plusieurs aléas calculés à partir des températures et des précipitations, mais pas encore pour certains autres, qui doivent être calculés à l'aide de modèles spécialisés (ex. érosion et submersion côtières).

Tableau 3 : Exemple fictif d'indice climatique : les vagues de chaleur sont caractérisées à partir d'une valeur en climat passé pour projeter les valeurs en climat futur

Aléa climatique	Définition	Seuil	Nombre d'évènements annuels en climat passé	Nombre d'évènements annuels			
				SSP2-4.5		SSP3-7.0	
				2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Vague de chaleur	Nombre annuel d'évènements où la température est au-dessus de 30°C durant 3 jours consécutifs	5 évènements annuels	6	7	12	7	20

Définir les échelles d'analyse

L'objectif de cette sous-étape est de définir les échelles d'analyse qui seront utilisées dans l'étape d'appréciation des risques (échelle de vraisemblance, conséquence et risque) à l'aide des informations collectées dans les étapes précédentes.

Le risque climatique est calculé à partir de l'équation suivante ²⁶ :

R = V x C

Où R = Risque, V = Vraisemblance et C = Conséquences sur les systèmes.

Les risques doivent être évalués pour tous les scénarios d'émissions et horizons temporels sélectionnés.

Trois échelles doivent être définies pour réaliser l'appréciation des risques :

- L'échelle de vraisemblance, qui fournit une estimation de l'occurrence d'un aléa climatique ;
- L'échelle de conséquence, qui fournit une estimation de l'ampleur ou de la gravité des dommages d'un événement ;
- L'échelle de risque, qui permettra de classer les risques lors de l'évaluation.

Les deux premières échelles serviront à construire une matrice d'évaluation des risques, à laquelle sera rattachée l'échelle de risque (tableau 4). Les échelles seront utilisées lors de l'étape d'appréciation des risques par les membres de l'équipe de projet ou par les experts de soutien, qui disposent d'une expertise climatique ou connaissent les systèmes à l'étude, pour établir des valeurs de vraisemblance, de conséquence ou de risque.

Ce guide recommande des échelles à 5 niveaux, car cela permet de distinguer assez finement les différents niveaux de vraisemblance et de conséquences et permet d’assurer une plus grande cohérence avec les pratiques établies, notamment en matière de sécurité civile (tableau 4). Des échelles différentes peuvent toutefois s’avérer pertinentes pour certains besoins ciblés.

Tableau 4 : Exemple d’une matrice de risque

		Vraisemblance				
		1	2	3	4	5
Conséquence	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Il est primordial de définir des échelles qui sont bien comprises par l’ensemble des acteurs, de façon que tous aient une compréhension commune de ce que les valeurs de 1 à 5 représentent. Si les acteurs n’ont pas la même compréhension des échelles, leurs analyses ne pourront pas être comparées entre elles, ce qui compromettra l’analyse des risques.

Les échelles sont utilisées tout au long de l’étape d’appréciation des risques. Il est donc nécessaire de faire ce travail en amont de cette étape. Il est fortement recommandé de définir les échelles en recourant à un processus consultatif et collaboratif. La consultation d’experts, notamment en science du climat, en adaptation aux changements climatiques, en aménagement du territoire et en sécurité civile, ainsi que l’organisation d’un atelier de réflexion, sont fortement recommandées.

Le responsable de la démarche est le gardien des définitions choisies à cette étape. Il doit s’assurer de la compréhension commune et de la maîtrise des différentes échelles par toutes les parties prenantes internes et externes du projet, qui interviendront à différents moments de l’appréciation des risques.



L’organisme municipal peut commencer à remplir le cahier de travail 1. Les descriptifs des échelles de vraisemblance et de conséquence figurent à la feuille 1.

Vraisemblance versus probabilité

Dans ce guide, le terme «vraisemblance» a été privilégié à celui de «probabilité» parce qu’il est plus englobant et reflète l’état des bonnes pratiques dans le domaine. La probabilité est une valeur quantitative, alors que la vraisemblance peut être aussi bien quantitative que qualitative. La vraisemblance est plus adaptée pour aborder certains aléas, dont la probabilité d’occurrence passée ou actuelle est plus difficile à cerner, ou qui se manifestent de façon plus progressive.

Définir l'échelle de vraisemblance

L'échelle de vraisemblance fournit une estimation de l'occurrence d'un aléa climatique. Celle-ci sera quantitative ou qualitative, selon les données disponibles et/ou le type d'aléa (tableau 5). La description donnée pour chaque niveau doit refléter une compréhension commune de l'échelle afin que les évaluateurs procèdent de façon similaire pour assigner les notes de vraisemblance. Il est recommandé de privilégier les échelles de nature quantitative lorsque cela est possible, car elles peuvent être interprétées de manière plus uniforme d'un individu à l'autre et reflètent donc des résultats plus représentatifs.

Le choix de l'échelle à utiliser dépend largement de deux facteurs, c'est-à-dire du type de données disponibles (quantitatives ou qualitatives) et du type d'aléa (ponctuel ou progressif).

Si des données quantitatives (par exemple sur des périodes de retour) sont disponibles, il est possible d'avoir recours à des descriptions quantitatives, telles que les échelles B ou D du tableau 5. En revanche, des échelles qualitatives comme les échelles A et C, peuvent être utilisées pour les données climatiques de nature qualitatives.

De plus, il y aura probablement des différences sur l'échelle de vraisemblance entre un aléa de type ponctuel (ex. feux de forêt, inondations, vagues de chaleur) et un aléa à développement lent ou non ponctuel (ex. érosion côtière, précipitations moyennes, température moyenne). Dans le premier cas, les échelles quantitatives B et D peuvent être utilisées, alors qu'il est préférable d'utiliser une échelle plus qualitative telle que les échelles A ou C, dans le second.

Tableau 5 : Exemples d'échelles de vraisemblance

Échelles de vraisemblance	Niveaux de vraisemblance				
	Très improbable	Improbable	Probable	Très probable	Presque certain
	1	2	3	4	5
Échelle A qualitative	Pourrait se produire dans des circonstances exceptionnelles	Pourrait se produire parfois	Se produira parfois	Se produira probablement dans la majorité des cas	Est attendu souvent ou dans la majorité des cas
Échelle B de probabilité	Probabilité inférieure à 5%	Probabilité entre 5 et 29 %	Probabilité entre 30% et 69%	Probabilité entre 70% et 94%	Probabilité de 95%
Échelle C de criticité	Ne deviendra probablement pas critique au cours de la période	Deviendra probablement critique dans 30 à 50 ans	Deviendra probablement critique dans 10 à 30 ans	Deviendra probablement critique dans une décennie	Deviendra probablement critique dans quelques années
Échelle D de récurrence	< 1 en 1 000 ans	1 en 100 ans	1 en 20 ans	1 en 10 ans	1 en 5 ans

Inspiré de ^{41 42 43}.

À adapter selon votre contexte.

Enfin, il est souvent nécessaire d'utiliser plusieurs descriptifs pour que les définitions représentent adéquatement tous les aléas à considérer dans la démarche d'adaptation de l'organisme municipal.

Définir l'échelle de conséquence

L'échelle de conséquence sert à évaluer l'ampleur ou la gravité des conséquences d'un aléa climatique. Ainsi, l'échelle peut mesurer les bris physiques, les pertes en vies humaines, les coûts économiques ou sociaux, les atteintes à l'environnement. Elle pourrait aussi combiner différentes caractéristiques économiques, environnementales ou sociales, selon ce qui est jugé important par l'équipe de projet. Le tableau 6 présente des exemples d'échelle selon les conséquences évaluées. Les différentes échelles peuvent être utilisées de façon combinée ou séparément, selon le contexte. L'utilisation d'une échelle combinée permet d'évaluer simultanément différents types de conséquences et d'obtenir ainsi un portrait plus complet des impacts sociaux, économiques et environnementaux potentiels et des entités affectées (ex. citoyens, organisme municipal, État). Elle est toutefois plus complexe à utiliser, car elle implique de pondérer les conséquences évaluées. À l'instar de la vraisemblance, la description donnée à chaque niveau doit refléter une compréhension commune des niveaux de l'échelle, et les niveaux présentés ici peuvent être modifiés selon votre contexte.

Dans le cas où un seul type de conséquence est anticipé, il convient d'utiliser la ligne du tableau 6 correspondant le mieux au système étudié. Par exemple, si le système à l'étude est la biodiversité des parcs urbains, l'échelle de conséquence D servirait à l'analyse.

Dans les cas où plusieurs types de conséquences sont à prévoir et que l'on cherche à avoir une valeur globale de conséquence, celle-ci doit être définie en prenant en compte plusieurs lignes du tableau 6. Par exemple, pour le système de réseau routier, les inondations pourraient avoir un impact sur la fonctionnalité du système, sur la sécurité, sur l'économie locale et sur l'organisme municipal dans son ensemble. Cette approche impliquera d'obtenir un consensus auprès de plusieurs experts pour en dégager une valeur de conséquence globale.



Il est possible de consigner ces discussions dans la colonne FI de la feuille 4 du cahier de travail 1.

Tableau 6 : Exemples d'échelles de conséquence

Échelles de conséquences	Niveaux de conséquences				
	Négligeable	Mineure	Modérée	Majeure	Très élevée
	1	2	3	4	5
Échelle A (conséquences sur les services)	Très peu d'impacts sur la fonctionnalité des services	Peu d'impacts sur la fonctionnalité des services	Impacts modérés sur la fonctionnalité des services	Impacts élevés sur la fonctionnalité des services	Impacts sévères sur la fonctionnalité des services
Échelle B (conséquences sur l'économie)	Très peu de coûts supplémentaires pour : - l'organisme municipal - les citoyens - les entreprises - le gouvernement	Peu de coûts supplémentaires pour : - l'organisme municipal - les citoyens - les entreprises - le gouvernement	Augmentation modérée des coûts pour : - l'organisme municipal - les citoyens - les entreprises - le gouvernement	Augmentation élevée des coûts pour : - l'organisme municipal - les citoyens - les entreprises - le gouvernement	Augmentation sévère des coûts pour : - l'organisme municipal - les citoyens - les entreprises - le gouvernement
Échelle C (conséquences sur la santé)	Pas de conséquences notables sur la santé Aucun potentiel de décès ou d'autres conséquences diminuant la qualité de vie de façon irréversible	Amène des conséquences rapidement réversibles sur la santé Aucun potentiel de décès ou d'autres conséquences diminuant la qualité de vie de façon irréversible	Faible potentiel de décès Potentiel important d'autres conséquences diminuant la qualité de vie de façon irréversible	Potentiel important de décès et d'autres conséquences diminuant la qualité de vie de façon irréversible	Décès attendus et conséquences difficilement évitables diminuant la qualité de vie de façon irréversible
Échelle D (conséquences sur l'environnement)	Aucun ou très peu d'impacts environnementaux	Peu d'impacts environnementaux	Impacts environnementaux modérés	Impacts environnementaux élevés	Impacts environnementaux sévères
Échelle E (conséquences globales sur l'organisme municipal)	Impacts globaux insignifiants sur l'organisme municipal et les citoyens	Impacts globaux mineurs sur l'organisme municipal et les citoyens	Impacts globaux modérés sur l'organisme municipal et les citoyens	Impacts globaux majeurs sur l'organisme municipal	Impacts globaux catastrophiques sur l'organisme municipal

Inspiré de ^{41,42}.

À adapter selon votre contexte.

Définir l'échelle de risque

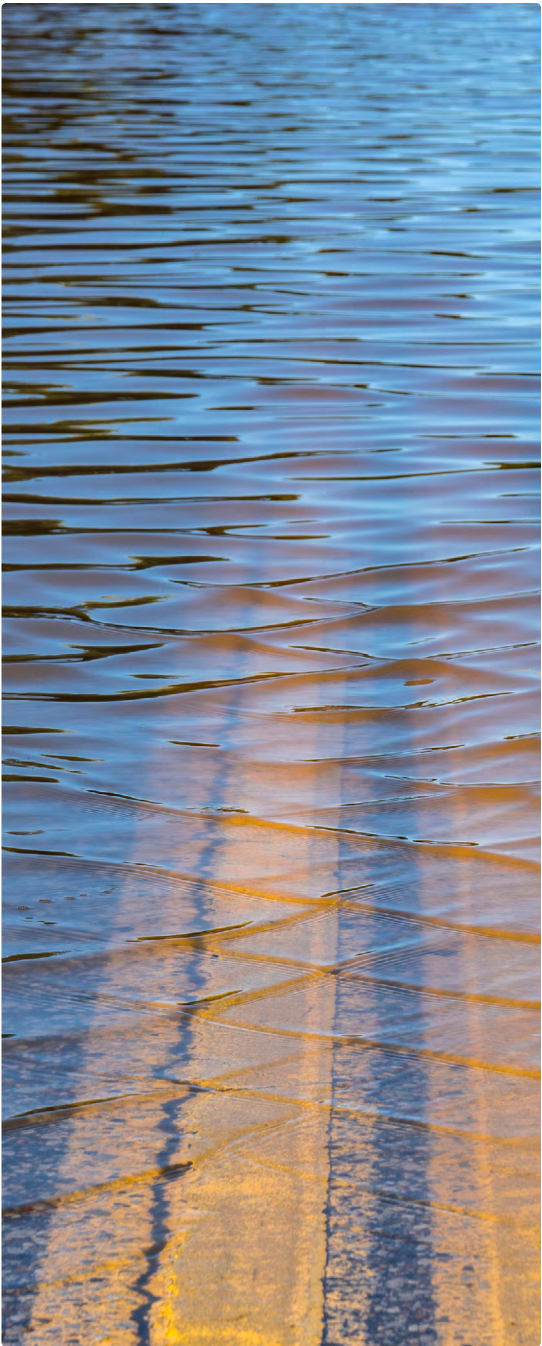
La dernière sous-étape de la définition des échelles consiste à définir des niveaux de risque qui permettront par la suite de les ordonner. La description donnée pour chaque valeur de la matrice doit refléter une compréhension commune du risque et les préoccupations de l'équipe de projet.

Il est établi que plus les valeurs de vraisemblance et de conséquence sont élevées, plus le risque est élevé, mais il faut s'entendre ici sur les valeurs qui représentent un risque faible, ou moins critique. Le tableau 7 présente un exemple de définition des valeurs de risque selon cinq niveaux : négligeable, mineur, modéré, majeur et extrême.

Tableau 7 : Exemple de matrice de risque à 5 niveaux, combinant conséquence et vraisemblance

		Vraisemblance				
		1 - Très improbable	2 - Improbable	3 - Probable	4 - Très probable	5 - Presque certaine
Conséquences	5 - Très élevée	5	10	15	20	25
	4 - Majeure	4	8	12	16	20
	3 - Modérée	3	6	9	12	15
	2 - Mineure	2	4	6	8	10
	1 - Négligeable	1	2	3	4	5

Échelles de risques à 5 niveaux	Négligeable	Mineur	Modéré	Majeur	Extrême
	1-2	3-4	5-9	10-16	20-25



VALIDATION DES ÉTAPES DE L'ÉTABLISSEMENT DES OBJECTIFS, DE LA PORTÉE ET DU CADRAGE DE LA DÉMARCHE

Critères de validation		Validé	Commentaires
Établir les objectifs de la démarche	Établir des objectifs généraux		
	Établir des objectifs spécifiques		
Établir la portée de la démarche	Définir la limite géographique		
	Définir la limite temporelle		
Établir le cadrage de la démarche	Établir le portrait de l'organisme et de son territoire		
	Définir les principaux systèmes		
	Identifier les aléas climatiques		
	Collecter les données climatiques		
Définir les échelles d'analyse	Définir l'échelle de vraisemblance		
	Définir l'échelle de conséquence		
	Définir l'échelle de risque		



1

2

3

5

4

ÉTAPE 3

APPRÉCIATION DES RISQUES CLIMATIQUES

Experts à privilégier pour mener à bien cette étape :

- Experts en appréciation des risques
- Experts en science du climat
- Experts en adaptation aux changements climatiques
- Experts en évaluation socio-économique des vulnérabilités
- Experts en planification territoriale
- Ingénieurs et techniciens pertinents
- Experts en environnement
- Experts en exploitation et maintenance
- Experts financiers et en gestion
- Experts en droit et assurance
- Représentants des Premières Nations et Inuit
- Représentants des populations vulnérables
- Experts en santé et sécurité au travail
- Experts en santé publique

Cette étape consiste à identifier, analyser et évaluer les risques pour chacun des systèmes ou de leurs composantes, par l'examen des informations climatiques, des vulnérabilités et des conséquences potentielles en climat actuel et futur.

L'identification des risques consiste à déterminer lesquels d'entre eux pourraient se présenter et devraient donc être retenus pour la suite des travaux, à savoir l'analyse et l'évaluation de ces risques. Il y a présence d'un risque si un système ou ses composantes sont à la fois exposés et vulnérables à un aléa.

L'analyse des risques fait, quant à elle, appel aux échelles de vraisemblance et de conséquence établies au début de la démarche. Elle consiste à établir des valeurs et des niveaux de risque pour chacune des composantes de système, selon différents horizons temporels, en se basant sur la probabilité que l'événement ou l'aléa se produise et sur la gravité des conséquences qui pourraient en découler.

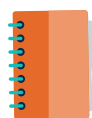
L'évaluation des risques consistera à comparer les niveaux de risque obtenus pour chaque composante, et à effectuer une première analyse du niveau d'intervention requis.



Identifier les risques

Cette étape a pour objectif d'identifier les risques en croisant la liste des composantes de systèmes avec celle des aléas climatiques. Cela permet de réfléchir aux risques qui peuvent affecter les systèmes vulnérables en prenant en compte l'analyse du climat actuel et futur (étape 2). Elle consiste à :

- Définir les composantes associées aux systèmes identifiés dans l'étape précédente, lors du cadrage de la démarche;
- Réaliser une analyse d'exposition pour déterminer si les composantes sont exposées ou non aux aléas climatiques.



Pour réaliser cette étape, il faut utiliser le cahier de travail 1 qui fournit des instructions pour mettre en application l'appréciation des risques. Ensuite, le cahier de travail 2 propose un exemple fictif d'appréciation des risques.

Définir les composantes des systèmes

L'objectif de cette sous-étape est de préciser les composantes des systèmes susceptibles d'être impactés par les changements climatiques (voir tableau 8). Selon le cadrage et la portée de la démarche, une première appréciation de risques pourrait être faite à l'échelle des systèmes (voir la sous-étape «*Définir les principaux systèmes*»). Cependant, la détermination des composantes pourrait être nécessaire pour planifier des mesures d'adaptation à la bonne échelle spatiale et temporelle. Il devient alors important de faire appel à des experts pour chacun des systèmes concernés, et d'établir quelles sont les composantes pertinentes. Durant cette sous-étape, il est aussi possible de modifier la liste des systèmes établie précédemment.

Pour s'assurer de ne pas oublier des composantes importantes, voici quelques éléments à considérer :

- Qu'est-ce qui peut se produire ? Quelles circonstances ou quels problèmes (tangibles ou intangibles) sont susceptibles d'avoir des conséquences dans le futur et pourquoi ?
- Quels sont les caractéristiques de la composante qui sont plus ou moins susceptibles d'être affectées en cas d'aléa climatique ?
- À quel moment la sécurité n'est-elle plus assurée ?
- À quel moment le sous-système et ses composantes doivent-ils être mis à niveau ou remplacés ?
- Que se passerait-il si la chaîne d'approvisionnement était interrompue ?

Tableau 8 : Systèmes et composantes incontournables à étudier

Systèmes	Composantes
Infrastructures	
Réseau routier	• Voies de circulation ; • Ponts, ponceaux, tunnels.
Infrastructures de protection contre les sinistres	• Ouvrages de protection contre les inondations (ex. digues en remblai, murs de protection, blocs en béton, palplanches, maçonnerie ou enrochement) ; • Ouvrages de protection contre l'érosion et la submersion côtières (ex. recharge de plage, infrastructures vertes, enrochement).
Bâtiments municipaux	• Fondations ; • Enveloppe extérieure ; • Toiture ; • Plomberie ; • Système de chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVCA) ; • Équipements.
Bâtiments résidentiels	• Résidences principales.
Population et économie locale	
Population	• Résidents ; • Travailleurs municipaux (ex. policiers, pompiers) ; • Non-résidents (ex. touristes).
Services municipaux	
Travaux publics	• Déneigement et disposition de la neige ; • Collecte et gestion des matières résiduelles ;
Sécurité publique	• Entretien des espaces verts ; • Gestion des incendies et des sinistres.



Pour aller plus loin :

Voir l'annexe F qui présente une liste plus complète de systèmes et de composantes.

Réaliser une analyse d'exposition (analyse oui/non)

Les composantes (ou sous-systèmes, selon la portée et le cadrage) font ensuite l'objet d'une analyse d'exposition, communément appelée «analyse oui/non», afin de déterminer celles devant être retenues pour la suite de la démarche. Cette sous-étape sert donc à effectuer un premier tri entre les composantes de système ayant été identifiées auparavant.

L'analyse d'exposition évalue l'interaction entre les composantes d'un système et un aléa climatique, quelles que soient son occurrence et son intensité. Autrement dit, il faut se poser la question : si cet aléa climatique survenait, aujourd'hui ou dans le futur, les composantes seraient-elles impactées ? Si la réponse est «oui», une valeur de 1 est assignée dans l'analyse ; si la réponse est «non», une valeur de 0 est assignée. En cas de doute, s'il n'est pas possible de trancher entre le «oui» et le «non», la composante est considérée comme étant exposée. Le tableau 9 donne un exemple pour certaines composantes d'un système de collecte des eaux usées.

Tableau 9 : Exemple d'une grille d'exposition pour un système de collecte des eaux usées

Composantes	Aléas climatiques		
	Vague de chaleur	Pluies abondantes	Gel-dégel
Ponceaux	0	1	1
Bassins de rétention	0	1	1
Personnel opérationnel travaillant à l'extérieur	1	1	0

Dans le cahier de travail 1, la feuille 2 peut être remplie avec les aléas climatiques et composantes pertinentes. Une grille d'exposition est présentée dans le cahier de travail 1.

L'analyse d'exposition peut exiger le jugement professionnel de plusieurs experts. Il est recommandé de l'effectuer dans le cadre d'un atelier de travail pour favoriser les discussions et comprendre les points de vue de chacun. Au cours de cette discussion, l'analyse d'exposition pourrait être un peu plus approfondie pour comprendre si l'impact de l'aléa climatique sur le système pourrait avoir des impacts en cascade sur d'autres systèmes. Il s'agit de comprendre les chaînes d'impacts potentiels pouvant être déclenchées par un seul aléa climatique.

L'analyse de vulnérabilité

Avant d'analyser le risque à proprement parler, une analyse de la vulnérabilité peut être réalisée (facultatif). Celle-ci vise à déterminer la propension ou la prédisposition d'un système à subir des dommages en présence d'un aléa climatique. Il peut être utile d'effectuer cette analyse de façon formelle, car la vulnérabilité d'un milieu détermine, à bien des égards, les conséquences des aléas. Autrement dit, réaliser une analyse de vulnérabilité permet de recueillir des informations de manière plus structurée et détaillée, qui serviront à déterminer les conséquences lors de l'étape d'analyse des risques. Si on décide de ne pas faire d'analyse formelle de la vulnérabilité à cette étape, il sera tout de même important de la prendre en compte de façon plus qualitative et intuitive lors de l'attribution des valeurs de conséquence lors de l'analyse des risques.

La vulnérabilité est évaluée en prenant en compte la sensibilité et la capacité d'adaptation des éléments exposés (figure 4).



Figure 4 : Les composantes de la vulnérabilité

Pour réaliser une analyse de vulnérabilité, voir l'annexe H et la feuille 3 du cahier de travail 1.

Analyser les risques

L'analyse des risques consiste à examiner chaque interaction entre l'aléa climatique et la composante afin d'établir un niveau de risque pour tous les horizons temporels choisis. Cette étape implique donc d'établir une valeur de vraisemblance pour chaque aléa et une valeur de conséquence pour chaque composante (exposée et vulnérable) qui reflète les dommages qui pourraient être causés, ainsi que leur ampleur. Ces valeurs de vraisemblance et de conséquence sont établies à l'aide des échelles définies antérieurement.

Dans cette étape, l'importance de l'appui des experts ne doit pas être sous-estimée, particulièrement lorsque des valeurs quantitatives des vraisemblances et des conséquences ne sont pas disponibles. L'analyse des risques peut en effet devoir reposer sur l'opinion d'experts, et il faut donc accepter que toute analyse de ce type comporte un certain niveau de subjectivité. Toutefois, l'analyse ne devrait pas reposer sur l'opinion d'un seul expert. Le travail du responsable de l'équipe de projet est primordial pour animer les discussions et assurer la robustesse de l'exercice, et obtenir un consensus entre les experts. Il est aussi important de garder une trace de ces discussions et de consigner les sources des données utilisées, ainsi que les incertitudes qui y sont associées, afin de pouvoir étayer les résultats de l'analyse et la planification des mesures qui y seront associées.

Garder une trace des sources de données et des incertitudes

Lors de l'établissement des valeurs de vraisemblance et de conséquence, il importe de tenir compte des incertitudes associées aux projections climatiques et aux sources de données utilisées pour établir ces valeurs. En effet, les incertitudes peuvent influencer la priorisation et le traitement des risques. Par exemple, il peut arriver que la vraisemblance d'un aléa soit fondée sur de nombreuses projections climatiques, tandis que la vraisemblance d'un autre aléa soit basée sur le jugement de quelques experts qui accordent un faible niveau de confiance à cette valeur. La colonne FI est prévue à cet effet dans la feuille 4 du cahier de travail 1.

 Pour cette sous-étape, vous devez utiliser la feuille 4 du cahier de travail 1.

Déterminer les valeurs de vraisemblance des aléas climatiques

Cette sous-étape vise à attribuer une valeur de vraisemblance à chaque aléa climatique selon l'échelle définie à la sous-étape «[Définir l'échelle de vraisemblance](#)». Les valeurs de vraisemblance varient selon l'horizon temporel et devraient être fournies pour le climat de référence et pour les horizons climatiques futurs et scénarios d'émissions choisis à l'étape 2.

Ainsi, en reprenant l'exemple des vagues de chaleur du tableau 2 (voir sous-étape «[Caractériser le climat actuel et passé](#)»), pour l'horizon temporel 2050, les projections climatiques indiquent que quatre événements de vague de chaleur pourraient se produire, ce qui correspond à la description «se produira probablement dans la majorité des cas», correspondant au niveau 4, «Très probable», de l'échelle de vraisemblance A (tableau 10, colonne encadrée en rouge).

Tableau 10 : Exemple de choix de valeur de vraisemblance

Échelle de vraisemblance	Niveaux de vraisemblance				
	Très improbable	Improbable	Probable	Très probable	Presque certain
	1	2	3	4	5
Échelle A	Pourrait se produire dans des circonstances exceptionnelles	Pourrait se produire parfois	Se produira parfois	Se produira probablement dans la majorité des cas	Est attendu souvent ou dans la majorité des cas

Déterminer les valeurs de conséquences des aléas climatiques

Déterminer les valeurs de risques

Cette sous-étape vise à attribuer une valeur de conséquence pour chaque aléa climatique et chaque système ou composante sélectionné pour l'analyse.

La valeur de conséquence est déterminée en posant la question suivante : si l'aléa climatique se produisait, quels seraient les dommages ?

La conséquence d'un aléa sur une composante est influencée par différents facteurs. À ce titre, la vulnérabilité de la composante, c'est-à-dire sa sensibilité et sa capacité d'adaptation, exerce une influence directe sur la gravité des dommages infligés par un aléa. Par exemple, un bâtiment plus vétuste qu'un autre, et donc plus vulnérable, subira des conséquences plus importantes qu'un bâtiment moins vétuste. Le fait de procéder à une analyse de vulnérabilité au préalable peut donc faciliter la détermination des valeurs de conséquence.

Le tableau 11 présente un exemple fictif de valeurs de conséquence sur la santé des employés travaillant à l'extérieur et confrontés aux vagues de chaleur, pouvant être évaluée comme « modérée » selon l'échelle C (voir tableau 6 à la sous-étape « Définir l'échelle de conséquence »). Cette valeur reflète le ralentissement des activités et les impacts sur la santé et le confort des employés (tableau 11, colonne encadrée en rouge).

Tableau 11: Exemple de choix de valeur de conséquences

Échelle de conséquences	Niveaux de conséquences				
	Négligeable	Mineure	Modérée	Majeure	Très élevée
	1	2	3	4	5
Échelle C (conséquences sur la santé)	Taux de mortalité ou d'hospitalisation très faible de la population affectée	Taux de mortalité ou d'hospitalisation faible de la population affectée	Taux de mortalité ou d'hospitalisation modéré de la population affectée	Taux de mortalité ou d'hospitalisation élevé de la population affectée	Taux de mortalité ou d'hospitalisation majeure de la population affectée

Cette sous-étape vise à établir une correspondance entre la vraisemblance d'un aléa climatique et sa conséquence pour tous les systèmes ou composantes analysés, à partir de l'échelle de risque définie dans la sous-étape « Définir l'échelle de risque ».

Par exemple, une valeur de vraisemblance de 4 (tableau 10) et une valeur de conséquence de 3 (tableau 11) résultent en une valeur de risque de 12 (tableau 12) (4 x 3 = 12).

Tableau 12: Exemple d'une valeur de risques

		Vraisemblance				
		1	2	3	4	5
Conséquence	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Évaluer les risques

L'objectif de l'évaluation est de hiérarchiser l'ensemble des risques définis lors de l'appréciation des risques, en les regroupant par niveaux, selon les valeurs de risque ayant été établies précédemment. Une fois cette hiérarchisation établie, il est possible de mettre ces niveaux de risque en perspective par aléa et par problématique sur une échelle temporelle en les comparant entre eux, et de commencer à estimer le type et le niveau d'intervention requis.

 Pour cette étape, la feuille 4 du cahier de travail 1 doit être utilisée.

Établir les niveaux de risque

L'échelle de risque établie au tableau 7 de la sous-étape « Définir les échelles d'analyse » est reprise ici afin de catégoriser les risques en fonction de leur gravité (ou niveau de risque). Cette échelle est utilisée ici pour attribuer un niveau de risque aux différentes valeurs obtenues à l'étape précédente. Au terme de l'exercice, vous obtiendrez des matrices de risque à plusieurs couleurs, dont chacune représente un niveau de risque distinct.

Rappel du Tableau 7 : Exemple de matrice de risque à 5 niveaux

Négligeable	Mineur	Modéré	Majeur	Extrême
Moins prioritaire				Plus prioritaire

De façon générale, les risques majeurs et extrêmes devraient avoir priorité sur les risques négligeables ou mineurs lors de l'étape du traitement des risques climatiques. Il convient toutefois de mentionner que les matrices de risque ne permettent pas toujours de bien faire ressortir l'ampleur de certains risques situés à leurs extrémités, à savoir les risques pouvant entraîner des conséquences très élevées mais qui sont peu vraisemblables, et ceux ayant peu de conséquences, mais dont la vraisemblance est presque certaine. Il convient d'accorder une attention particulière à ces cas spécifiques.

Il convient de noter que, bien que les risques majeurs/extrêmes et les cas spécifiques identifiés lors de l'appréciation des risques devraient généralement être traités en priorité, d'autres facteurs doivent également être considérés pour déterminer de quelle façon et à quel moment il conviendra de gérer les différents risques. À titre d'exemple, la disponibilité d'une fenêtre d'opportunité pour agir pourrait inciter à traiter en priorité un risque modéré, alors que la nécessité de réaliser des travaux préparatoires pour planifier une intervention pourrait faire qu'un risque majeur soit traité plus tard qu'un risque modéré. Ils seront présentés à l'étape 4 (Traitement des risques climatiques).

Identifier et aborder les cas spécifiques de façon particulière

Outre le fait de porter une attention particulière aux valeurs de risque majeures et extrêmes qui ressortent des travaux réalisés, il est judicieux d'examiner de près deux cas spécifiques figurant dans la matrice. Ils peuvent en effet représenter des situations exigeant une priorisation plus importante que leur valeur de risque ne le suggère, et nécessiter un traitement spécial.

Rappel du Tableau 7 : Exemple de matrice de risque à 5 niveaux

		Vraisemblance				
		1	2	3	4	5
Conséquences	5	① 5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	② 5

- Cas spécifique n° 1: la vraisemblance d’occurrence est très improbable, mais les conséquences sont très élevées.

Par exemple, l’aléa climatique «tornado» est un événement très rare au Québec (valeur de vraisemblance = 1). Cependant, cet aléa climatique a généralement des conséquences catastrophiques (valeur de conséquence=5). Dans un tel cas, il peut être judicieux de considérer ce risque, même s’il est faible, mais de le faire en adaptant le type d’intervention de façon à tenir compte de sa faible vraisemblance.

- Cas spécial n° 2: la vraisemblance d’occurrence est presque certaine, mais les conséquences sont négligeables.

Par exemple, le gel-dégel des routes n’a généralement que de faibles impacts (valeur de conséquence=1). Il s’agit toutefois d’un événement fréquent (valeur de vraisemblance=5) qui peut avoir des impacts cumulatifs importants sur les coûts d’entretien et de réfection de certaines routes. Dans ce genre de situation, il faut se demander: est-ce qu’une fréquence d’occurrence accrue du gel-dégel des routes, sous l’effet des changements climatiques, pourrait générer des surcoûts importants pouvant affecter l’équilibre du budget municipal?

Communiquer les niveaux de risque

Les matrices de risques obtenues à l’étape de l’analyse de risque fournissent des informations sur le niveau de risque pour chaque système ou composante face à divers aléas et ce, pour différents horizons temporels (actuel, 2050 et 2080) et pour deux scénarios d’émission de GES (modérés et élevés). Afin de faciliter la communication de ces résultats auprès de l’équipe de projet, des élus, de la population et des parties prenantes, ainsi que pour faciliter leur utilisation lors de l’étape d’identification des mesures, il est nécessaire de les présenter sous un format adapté à la prise de décision.

Premièrement, afin de dresser un portrait général de l’impact du climat sur le territoire dans le temps, il est suggéré de présenter les aléas les plus importants, c’est-à-dire ceux associés à un plus grand nombre de risques, et ce pour les différents horizons temporels sélectionnés.

Deuxièmement, de manière plus spécifique, afin de visualiser et de comprendre l’évolution du risque au fil du temps pour chaque système/composante et par rapport à chaque aléa, il est suggéré de présenter les risques et les aléas un par un, en commençant par ceux dont le niveau est le plus élevé, comme l’exemple indiqué au tableau 13.

Tableau 13 : Évolution des risques sur le territoire à l’étude

Risques	Horizon actuel	Horizon 2041–2070		Horizon 2071–2100	
		SSP2–4.5	SSP3–7.0	SSP2–4.5	SSP3–7.0
Dommages aux infrastructures dus aux inondations	Modéré	Modéré	Majeur	Modéré	Majeur
Mortalité et morbidité dû à la chaleur	Négligeable	Mineur	Modéré	Modéré	Modéré
Dommages aux infrastructures dus aux feux de forêt	Négligeable	Mineur	Modéré	Modéré	Extrême

VALIDATION DES ÉTAPES DE L'APPRÉCIATION DES RISQUES CLIMATIQUES

Critères de validation		Validé	Commentaires
Identifier les risques	Définir les composantes des systèmes		
	Réaliser une analyse d'exposition		
	Élaborer la liste de composantes exposées aux aléas qui ressort de l'analyse		
Analyser les risques	Déterminer les valeurs de vraisemblance des aléas climatiques		
	Déterminer les valeurs de conséquence des aléas climatiques		
	Déterminer les valeurs de risque climatiques		
Évaluer les risques	Établir les niveaux de risque		
	Identifier les cas spéciaux		
	Communiquer les risques		

ÉTAPE 4 TRAITEMENT DES RISQUES CLIMATIQUES

Experts à privilégier pour mener à bien cette étape :

- Experts en adaptation aux changements climatiques
- Experts en gestion des risques
- Experts en planification territoriale
- Ingénieurs et techniciens pertinents
- Experts en environnement
- Experts en exploitation et maintenance
- Experts financiers et en gestion
- Représentants des Premières Nations et Inuit
- Représentants des populations vulnérables
- Experts en santé et sécurité au travail
- Experts en santé publique

.....

Cette étape consiste à planifier la mise en œuvre des mesures d'adaptation. Pour cela, il convient de déterminer des objectifs d'adaptation en s'appuyant sur l'appréciation des risques réalisée précédemment, d'identifier et de sélectionner les mesures d'adaptation à mettre en œuvre et leurs indicateurs de suivi, et de planifier la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation des mesures d'adaptation choisies, avec les ressources adéquates. Tout au long de cette étape, il importe d'être cohérent avec la vision et les objectifs généraux fixés au début de la démarche.

.....



Crédit : Conseil régional de l'environnement de la Capitale-Nationale

Déterminer des objectifs d'adaptation spécifiques

Les objectifs d'adaptation spécifiques: des repères pour planifier l'adaptation

L'étape d'appréciation des risques ayant permis d'identifier les principaux risques et leur évolution dans le temps, selon au moins deux scénarios d'émission de GES, l'organisme municipal est maintenant en mesure d'élaborer des objectifs spécifiques qui, s'ils sont atteints, permettront de réduire ces risques. Par exemple, dans le cas où le risque lié aux inondations pour les bâtiments municipaux est susceptible de s'intensifier et de devenir très élevé dans le futur, l'organisme municipal pourrait se fixer comme objectif spécifique de délocaliser ou d'adapter ces bâtiments en prévision de cette possibilité, en tenant compte de la réglementation applicable.

Se fixer des objectifs spécifiques aide à se doter d'une vision concrète du chemin à parcourir pour s'adapter, et à diriger les travaux d'identification et de sélection des mesures d'adaptation. Les objectifs spécifiques sont également utiles pour mobiliser les parties prenantes et démontrer que l'organisme municipal est engagé dans une démarche structurante qui lui permettra, à terme, de réduire les risques de façon significative. Les mesures d'adaptation identifiées devront être cohérentes avec les objectifs spécifiques retenus et y contribuer.

Il est souhaitable de se fixer des objectifs tant sur le court terme (5-10 ans) que sur le moyen et le long terme. Les premiers permettent d'orienter le choix des mesures à mettre en place au cours des premières années alors que les seconds sont utiles pour baliser la suite du chemin à parcourir et pour guider l'identification des prochaines mesures à envisager, ce qui permet à l'organisme de se doter d'une trajectoire d'adaptation. En effet, la gestion d'un risque lié aux changements climatiques se résume rarement à la mise en œuvre d'une seule intervention ponctuelle à court terme; une stratégie d'intervention impliquant la mise en place d'une succession de mesures d'adaptation au fil du temps est souvent nécessaire. Par exemple, face à un risque imminent de perte d'une infrastructure essentielle en raison de l'érosion et de la submersion côtières, un organisme municipal pourrait se donner un objectif de protection temporaire à court-moyen terme, en procédant à une recharge de plage, ainsi qu'un objectif de protection permanente à moyen-long terme, en procédant à une relocalisation. De même, afin de réduire les risques pour la santé lors des vagues de chaleur, une série d'objectifs progressifs de verdissement et un horizon de planification d'interventions s'étendant sur plusieurs années ou décennies pourraient être nécessaires pour transformer un centre-ville fortement minéralisé.

Les objectifs d'adaptation spécifiques peuvent prendre différentes formes. Plus un objectif est précis, plus il facilite la planification et l'instauration de solutions d'adaptation efficaces

14 15





Credit : Centre Jacques-Cartier

Les objectifs spécifiques d'adaptation : alignés sur un objectif de résilience face aux scénarios de réchauffement climatique

Afin d'identifier des objectifs et mesures d'adaptation cohérents avec les trajectoires de réchauffement climatique possibles et le niveau de tolérance au risque de l'organisme municipal, des citoyens et de l'État, il est nécessaire de s'appuyer sur une vision prospective de ceux-ci, tout en tenant compte de l'incertitude qui les entoure. Dans le cas présent, au moins deux scénarios d'émissions de GES correspondant à des trajectoires possibles de réchauffement planétaire ont été examinés lors de l'étape d'appréciation des risques, à savoir un scénario d'émissions modérées et un scénario d'émissions élevées. Un scénario d'émissions très élevées a également pu être examiné pour certains besoins. Dans ces circonstances, il y a lieu de se demander comment utiliser les informations tirées de l'évaluation des risques pour identifier ces objectifs. Autrement dit, quel(s) scénario(s) utiliser pour le traitement des risques ?

En présence de risques élevés pour la sécurité et la vie humaine ou de conséquences sociales et économiques très importantes, en particulier lorsque la fenêtre d'opportunité pour s'adapter est limitée et qu'il y a un risque de verrouillage adaptatif, il est généralement souhaitable, voire nécessaire, de considérer les scénarios d'émissions élevés et très élevés (SSP3-7.0, SSP5-8.5, RCP8.5) lors de la définition des objectifs et mesures d'adaptation et de se projeter le plus loin possible dans le temps. À titre d'exemple, il est conseillé de concevoir les infrastructures à longue durée de vie, de sorte qu'elles soient résilientes face aux conditions climatiques auxquelles elles seront exposées tout au long de leur vie utile. De même, en matière d'aménagement du territoire, l'implantation de nouvelles infrastructures et quartiers dans des zones qui sont, ou pourraient devenir à risque élevé de sinistre à long terme (ex. inondations, submersion côtière) est à éviter pour protéger la santé et la sécurité des personnes et éviter d'importants impacts économiques.

Lorsque les risques sont modérés ou, pour les risques plus élevés qui ne se présenteront qu'à plus long terme, et qu'il est possible de s'adapter progressivement, il peut être souhaitable d'envisager des objectifs et mesures d'adaptation basés sur les résultats de l'appréciation des risques, avec un scénario d'émissions modérées (SSP2-4.5 ou RCP4.5) et de les ajuster en cours de route, au besoin. Cette approche permet de mettre en place des objectifs et mesures d'adaptation robustes, en prévision d'un scénario de réchauffement modéré plausible, tout en s'assurant de disposer de la souplesse nécessaire pour rehausser le niveau d'adaptation au besoin dans le futur, advenant que le niveau de réchauffement futur soit proche de celui associé à un scénario d'émissions élevées. Dans un tel cas, il est toutefois important de s'assurer que la stratégie d'adaptation retenue ne risque pas de déboucher sur une situation de verrouillage adaptatif. L'approche basée sur l'adaptation d'un scénario d'émissions modérées peut ainsi permettre d'atteindre un niveau d'adaptation satisfaisant, suffisant et ajustable au besoin, tout en évitant la suradaptation, qui pourrait avoir pour effet de limiter les ressources disponibles afin de répondre à d'autres besoins prioritaires pour l'organisme municipal et la population.

Identifier et sélectionner les mesures d'adaptation

Plusieurs approches peuvent être adoptées pour identifier et sélectionner les mesures de votre plan d'adaptation (voir encadré). Il revient à l'équipe de projet de choisir celle qui est la mieux adaptée à son contexte. Le niveau d'expertise des participants, ou encore le nombre de personnes consultées, sont des éléments qui peuvent influencer le choix de l'approche. L'approche présentée dans ce guide consiste à dresser une liste des mesures potentielles, puis à sélectionner les plus porteuses, en tenant compte de différents critères.

L'approche du backcasting par optimisation

L'approche du backcasting est couramment utilisée pour élaborer des plans de réduction d'émissions de GES. Dans certaines circonstances, lorsqu'il est possible de fixer des objectifs d'adaptation suffisamment précis et que l'on connaît suffisamment les retombées anticipées des mesures envisagées, cette approche peut aussi être utilisée pour élaborer une trajectoire d'adaptation qui inclue les mesures les plus porteuses à instaurer. Le backcasting utilise comme point de départ les objectifs établis (ex. cible de réduction d'émissions de GES ou objectif précis d'adaptation) pour identifier les mesures qui permettront de les atteindre de la façon la plus optimale. Autrement dit, cette approche prend appui sur le résultat souhaité et sur l'établissement d'une trajectoire optimisée permettant de l'atteindre, en mettant l'accent dès le départ sur la recherche, l'idéation et la sélection des mesures les plus optimales à instaurer au fil du temps.

Identifier des mesures potentielles

Dans un premier temps, il peut être utile de dresser un inventaire le plus complet possible des mesures potentielles sans tenir compte des contraintes qui y sont associées (acceptation sociale, coûts élevés, complexité technique, etc.), en commençant par inventorier les mesures d'adaptation qui permettraient de répondre le plus efficacement possible aux risques les plus élevés identifiés lors de l'appréciation des risques. Le fait de ne pas tenir compte initialement des contraintes permet de ne pas restreindre le processus d'idéation. Les mesures d'adaptation identifiées doivent cependant être applicables au Québec.

Cet exercice se prête bien à la prise en compte de l'équité et de la transition juste. Par exemple, dans le cas des risques liés à une population vulnérable, l'équipe de projet devrait identifier les mesures potentielles à privilégier dans une perspective de transition juste^{19 24 44}.

Pour identifier des mesures, une revue de la littérature est très utile. Voici des exemples de ressources à consulter :

- Sites web ;
- Littérature ;
- Plans d'adaptation municipaux ou de MRC ;
- Rapports d'experts.

Il convient de souligner qu'étant donné le niveau de certitude plus élevé concernant les risques à court terme liés aux changements climatiques et la plus grande facilité à planifier des projets avec précision sur le court terme, les mesures d'adaptation identifiées pour la mise en œuvre seront généralement plus détaillées pour les premières années du plan d'adaptation que pour le moyen et le long terme.



Pour aller plus loin :

Plusieurs mesures permettant de s'adapter à divers risques sont présentées dans l'annexe I. On y présente des mesures de type structurelles et non structurelles. Une combinaison de ces deux types de mesure est à privilégier pour obtenir des résultats optimaux.

Sélectionner les mesures

Une fois les mesures potentielles établies, plusieurs éléments doivent être pris en compte pour sélectionner celles qui seront retenues et planifier leur séquence de mise en œuvre. À la base, toutes les mesures retenues devraient être en adéquation avec les valeurs, la vision et les objectifs spécifiques établis par l'organisme municipal pour répondre à ses besoins et ses priorités. Elles devraient également être réalistes et faisables.

Certains critères de sélection sont en relation avec le risque et la façon de le traiter, alors que d'autres sont de nature plus opérationnelle. Tous ces critères peuvent influencer non seulement le choix des mesures, mais aussi le moment où elles seront mises en œuvre. En voici quelques exemples :

Exemples de critères en relation avec le risque et son traitement :

- le niveau de réduction des risques pouvant être atteint;
- le potentiel d'une mesure à traiter plusieurs risques simultanément;
- la durée du besoin de protection d'une infrastructure, d'un milieu bâti ou d'un système;
- la durée de vie d'un système ou de l'une de ses composantes;
- la possibilité d'ajuster ou non les mesures d'adaptation au fil du temps, incluant le risque de verrouillage adaptatif;
- la tolérance au risque de l'organisme municipal, de la population et du gouvernement;
- l'acceptabilité sociale et l'équité des mesures;
- les conséquences socio-économiques et environnementales découlant de l'instauration des mesures.

Exemples de critères opérationnels, financiers ou connexes :

- la capacité de l'organisme municipal à instaurer les mesures;
- la disponibilité des appuis externes (services professionnels ou techniques);
- la capacité à obtenir l'approbation de toutes les parties prenantes concernées pour le financement, la planification, la mise en œuvre et le suivi;
- le temps nécessaire pour l'obtention des autorisations requises (municipales, gouvernementales);
- la présence d'une fenêtre d'opportunité (ex. profiter de la réfection d'une rue déjà planifiée pour instaurer des mesures de verdissement, d'une offre de financement ponctuelle ou encore d'une dynamique régionale pour agir dans un certain domaine);

- la disponibilité des financements;
- le fait que les coûts de conception, d'instauration et d'entretien sont inférieurs au coût de l'inaction;
- les co-bénéfices économiques, sociaux ou environnementaux, découlant de la mise en œuvre des mesures.

Le principe de précaution, l'équité intergénérationnelle, le coût de renonciation et le risque de verrouillage adaptatif devraient être pleinement pris en compte dans la sélection des mesures. Bien que ces principes soient applicables indépendamment de l'horizon temporel considéré, il est particulièrement important d'en tenir compte dans le cadre des mesures d'adaptation destinées à faire face aux risques les plus élevés à l'horizon 2071-2100 et au-delà, dans un contexte de transition juste.

Des outils pour sélectionner les mesures

Une évaluation plus structurée des mesures à mettre en place peut s'effectuer à l'aide de différentes méthodes d'analyse dites « de priorisation ». Celles-ci permettent de comparer les mesures entre elles selon les objectifs d'adaptation de l'organisme municipal et différents critères tels que ceux listés plus haut. L'annexe J présente trois exemples de méthodes de priorisation : l'analyse multicritère, l'analyse par scénario et l'analyse coût-avantage. Ces méthodes ont des objectifs, des contextes d'application, des avantages et des inconvénients différents. De plus, elles peuvent être complémentaires et utilisées conjointement si les ressources financières et humaines le permettent. L'analyse multicritère peut être plus appropriée pour sélectionner des mesures sur une base qualitative, tandis que l'analyse coût-avantage peut être préférable pour sélectionner des mesures en les comparant au coût de n'en choisir aucune (inaction). L'analyse par scénario convient mieux pour identifier la mesure d'adaptation la plus adéquate en fonction de l'évolution du climat. Pour chacune de ces analyses, la participation d'experts est recommandée.



Pour aller plus loin :

Voir l'annexe J pour des informations complémentaires sur les méthodes et outils de priorisation.

Élaborer des indicateurs de suivi

L'élaboration d'indicateurs en adaptation constitue un défi, car il n'existe pas d'indicateur unique ou universel pour mesurer l'adaptation, un domaine pour lequel concevoir des indicateurs quantitatifs peut s'avérer particulièrement difficile. Il est toutefois possible d'élaborer des indicateurs robustes, qui permettant d'apprécier plusieurs éléments clés d'une démarche d'adaptation, dont les intrants. Les plans d'adaptation gouvernementaux ou municipaux existants peuvent être une source d'inspiration à cet égard. Une attention particulière doit être portée au choix des indicateurs, car certains programmes de financement gouvernementaux peuvent exiger d'utiliser des indicateurs précis; il convient donc d'en tenir compte lors de leur élaboration.

Après s'être doté d'indicateurs liés aux objectifs préalablement déterminés dans la démarche et/ou aux mesures, des cibles quantitatives ou qualitatives devront leur être associées. Il n'est pas nécessaire de fixer une cible pour tous les indicateurs, en ce sens que certains d'entre eux peuvent être utilisés pour mesurer, voire tout simplement signaler, des tendances plutôt que pour atteindre des objectifs.

Il existe plusieurs types d'indicateurs de suivi dans le domaine de l'adaptation.

Les indicateurs de suivi peuvent servir à mesurer différents éléments, dont :

- L'évolution des stratégies organisationnelles de l'organisme municipal;
- L'atteinte des objectifs fixés dans le cadre de la démarche (étape 2) ou des objectifs spécifiques d'adaptation établis en amont de l'identification et de la sélection des mesures;
- L'état d'avancement de la mise en œuvre des mesures (ou groupes de mesures) d'adaptation ou leur efficacité;
- Les retombées ou les effets de ces dernières.

Il est à noter qu'étant donné les effets cumulatifs ou croisés de certaines mesures et dépendamment de la façon dont elles sont structurées, il est souvent plus approprié de les considérer de façon combinée plutôt qu'individuellement.

Parmi les bonnes pratiques relatives aux indicateurs et à la collecte de donnée pour les mesurer, on peut citer :

- L'objet sur lequel porte chaque indicateur doit être clair et son analyse doit être facile à interpréter pour les employés et les responsables municipaux qui devront les déployer;
- Les indicateurs sont accompagnés de cibles mesurables et d'un calendrier de déploiement ^{45 46 47 48};
- Les données colligées par les indicateurs doivent être disponibles et à jour, à l'échelle du territoire visé, être crédibles et suffisamment précises, être libres d'accès ou accessibles via une entente d'utilisation et de publication;
- La collecte des données de suivi devrait se faire dans un format qui facilite le partage des résultats (logiciel dans lequel les modifications sont partagées en temps réel);
- L'utilisation des mêmes indicateurs de suivi d'un plan d'adaptation à l'autre est une pratique à privilégier lorsque cela est possible, car elle permet un suivi à plus long terme. Cela ne doit toutefois pas entraver l'amélioration des indicateurs de suivi.



Crédit : Conseil régional de l'environnement de la Capitale-Nationale

Les indicateurs de suivi et d'évaluation des stratégies organisationnelles de l'organisme municipal

Ces indicateurs servent à évaluer si l'organisme municipal dispose des outils nécessaires pour progresser dans la démarche d'adaptation.

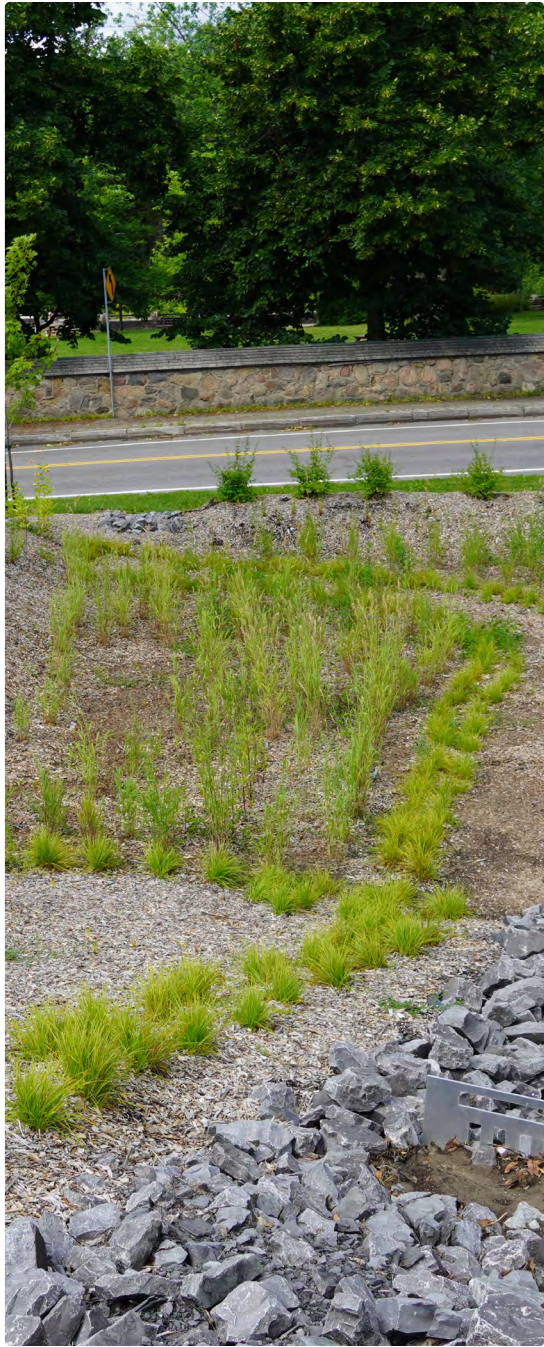
Pour vous aider à choisir ou développer ce type d'indicateurs, le tableau 14 indique certains exemples ainsi que les questions auxquelles les indicateurs doivent apporter une réponse.

Tableau 14 : Exemples d'indicateurs de suivi et d'évaluation des stratégies organisationnelles de l'organisme municipal et questions connexes à se poser

Exemples d'indicateurs	Questions associées
Le nombre d'aléas climatiques pertinents évalués en climat futur; Le nombre de systèmes pertinents évalués en climat futur.	Est-ce que l'organisme a évalué l'ensemble des aléas climatiques qui pourraient affecter son territoire en tenant compte des impacts projetés des changements climatiques? Est-ce que l'organisme a évalué ses systèmes les plus à risque?
Le nombre de politiques pertinentes créées ou ajustées pour appuyer l'adaptation aux changements climatique.	Est-ce que l'organisme municipal s'est doté d'un plan climat et a-t-il ajusté ses principales politiques, stratégies, plans d'actions et outils pour prendre en compte les risques identifiés sur son territoire et s'adapter aux changements climatiques (ex. schémas d'aménagement, plan de sécurité civile, plan de protection des milieux hydriques et humides, etc.)?
Le pourcentage d'employés municipaux ayant suivi une séance de sensibilisation ou de formation sur l'adaptation aux changements climatiques.	Est-ce que l'organisme municipal a outillé son personnel pour qu'il soit en mesure de prendre en compte les changements climatiques dans le cadre de ses fonctions ou qu'il soutienne la mise en œuvre du plan d'adaptation?
Le pourcentage des employés municipaux qui est au courant et qui appuie la démarche d'adaptation de l'organisme municipal.	Est-ce que les employés municipaux sont informés et appuient la mise en œuvre du plan d'adaptation?
Le niveau d'engagement des acteurs sollicités pour la mise en œuvre des mesures.	Les partenaires se sentent-ils responsables des mesures implantées?
Le pourcentage de la population qui est au courant et qui appuie la démarche d'adaptation de l'organisme municipal.	L'organisme municipal a-t-il réussi à sensibiliser sa population à la démarche qu'il a entreprises?



Credit : Nature Québec - Mélanie Jean



Credit : Conseil régional de l'environnement de la Capitale-Nationale

Les indicateurs de suivi de l'implantation des mesures ou groupes de mesures

Ces indicateurs évaluent l'état d'avancement de l'instauration des mesures, et témoignent ainsi du succès ou des difficultés rencontrées au cours de ce processus.

Pour faciliter le choix ou l'élaboration de ce type d'indicateurs, le tableau 15 fournit certains exemples, ainsi que les questions auxquelles ces indicateurs doivent apporter une réponse.

Tableau 15 : Exemples d'indicateurs de suivi de l'implantation des mesures et questions connexes à se poser

Exemples d'indicateurs	Questions associées
Le pourcentage de mesures d'adaptation complétées.	Quel chemin reste-t-il à parcourir avant d'avoir implanté toutes les mesures? Est-ce que le calendrier d'implantation est respecté?
Le nombre de bassins de rétention implantés; La superficie de surface minéralisée retirée et remplacée par des surfaces perméables.	Est-ce que les mesures ont permis de réduire les impacts des précipitations abondantes?
L'évolution de l'indice de canopée; Le nombre d'arbre plantés; Le nombre de projets de végétalisation urbaine mis en place; Le nombre de toits blancs ou végétalisés implantés; L'évolution de la superficie des infrastructures vertes implantées.	Est-ce que des surfaces végétalisées et boisées ont été implantées pour diminuer les îlots de chaleur?
Le nombre ou le pourcentage de ménages protégés face à l'érosion et la submersion côtières.	Est-ce que les mesures ont permis d'améliorer la sécurité de la population?
Le nombre de bâtiments caractérisés face au risque d'inondation.	Est-ce que les bâtiments à risque ont été identifiés?
Le nombre d'appels reçus à la ligne de soutien; Le nombre de documents informatifs partagés ou téléchargés en ligne.	Est-ce que les outils mis à la disposition de la population ont été utilisés?

Les indicateurs de suivi des retombées des mesures ou groupes de mesures

Ces indicateurs évaluent la performance de la mesure mise en place et éprouvée par l'occurrence d'un aléa climatique.

Pour faciliter le choix ou l'élaboration de ce type d'indicateurs, le tableau 16 fournit certains exemples ainsi que les questions auxquelles ces indicateurs doivent apporter une réponse.

Tableau 16 : Exemples d'indicateurs de suivi des retombées (extrants ou effets) des mesures et questions connexes à se poser

Exemples d'indicateurs	Questions associées
Le pourcentage des bâtiments encore exposé aux inondations en 2100; Le pourcentage du réseau routier exposé aux inondations; Le nombre de résidences à risque d'être inondées; Le nombre de personnes ayant fréquenté le centre de rafraîchissement depuis son ouverture.	Est-ce que la mesure d'adaptation a entraîné les résultats prévus (diminution des vulnérabilités et des risques)? Est-ce que la mesure a permis d'éviter les dommages lors du dépassement de seuils climatiques? Est-ce que la mesure permet une amélioration de la capacité à faire face aux aléas climatiques?
Le nombre de fois où les opérations ont été suspendues à la suite de la mise en place de la mesure.	Est-ce que la mesure permet d'optimiser les activités de l'organisme municipal?
La superficie des îlots de chaleur; Le nombre et la durée des épisodes de surverses.	Est-ce que les mesures implantées ont permis de réduire les risques liés aux aléas climatiques?
Le nombre de fois où les opérations ont été suspendues à la suite de la mise en place de la mesure.	Est-ce que l'investissement en ressources (personnes et coût) a été rentable par rapport aux retombées de la mesure?
Le nombre de décès supplémentaires causés par les épisodes de chaleurs extrêmes; Le pourcentage ou le nombre d'habitants qui utilise la mesure depuis qu'elle est mise en place.	Quels changements sur la population ont eu lieu depuis l'implantation (qualité de vie, satisfaction des bénéficiaires, impacts sur les plus vulnérables)? Est-ce que les mesures sont bien acceptées par la population?



Credit : Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau

Planifier la mise en œuvre du plan et de ses mesures

La planification de la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation du plan et des mesures d'adaptation consiste à organiser leur déploiement dans le temps.

Planification du calendrier de déploiement

L'ordre de mise en œuvre des mesures devrait notamment être guidé par l'évaluation des risques (importance et imminence des risques) et par d'autres considérations. Ainsi, une mesure d'adaptation répondant à un risque majeur pourrait être instaurée avant une mesure répondant à un risque moins urgent. Cependant, d'autres considérations peuvent moduler la séquence de mise en œuvre, telles que : les fenêtres d'opportunités, la disponibilité des financements, la volonté d'agir des acteurs concernés, les enjeux de verrouillage adaptatif liées à l'inaction, etc. Le calendrier de planification est un élément central du plan d'adaptation qui lui donne plus de crédibilité et qui contribue au maintien de la mobilisation des acteurs ayant participé à la démarche ³⁷.

De plus, l'ordre d'instauration des mesures dépend également des objectifs fixés par l'organisme municipal. Certaines mesures temporaires peuvent être instaurées avant une mesure qui sera définitive. Par exemple, dans le cas d'un quartier dans lequel il y a des risques liés à l'érosion et la submersion côtières, une recharge de plage peut être planifiée pour en assurer la protection à l'horizon 2041-2070. En parallèle, ce quartier pourrait être visé par l'interdiction d'y construire de nouvelles résidences, car, à l'horizon 2071-2100, la mesure d'adaptation jugée la plus adéquate sera la relocalisation de ce quartier afin d'en assurer la protection définitive.

Déploiement des mesures

Il existe de nombreuses façons de mettre en œuvre les mesures d'adaptation sélectionnées (ex. politiques, normes, devis de conception, etc.). Ce choix dépendra de la mesure et du contexte particulier de la municipalité. Dans la plupart des cas, il ne s'agira pas d'une seule mesure, mais plutôt d'un ensemble de mesures. À titre d'exemple, pour améliorer la gestion des eaux pluviales, il est possible d'avoir recours à des mesures de contrôle à la source (ex. favoriser l'usage de barils de récupération des eaux de gouttière, réduire les surfaces imperméables, etc.) pour réduire la pression sur le réseau, mais il peut aussi être nécessaire de prévoir des travaux sur les infrastructures existantes (ex. modifier la dimension des canalisations, ajouter des bassins de rétention, etc.).

La résilience des mesures d'adaptation

Les considérations qui suivent sont à prendre en compte au moment de la conception des mesures d'adaptation et des plans et devis, et lors de la mise en œuvre des plans d'adaptation.

Les mesures d'adaptation sélectionnées doivent être conçues pour être résilientes face au climat futur, de façon que, selon le cas, les systèmes soient durables et fonctionnels pendant leur durée de vie souhaitée ou qu'ils puissent remplir leur rôle de protection. Par exemple, si la mesure d'adaptation retenue face à un risque d'inondation élevé ou très élevé est la construction d'une digue à longue durée de vie, celle-ci devra pouvoir résister aux conditions climatiques futures les plus sévères (RCP8.5 ou SSP3-7.0, voire SSP5-8.5) afin de remplir pleinement son rôle de protection et de prévenir les conséquences catastrophiques qui découleraient de sa rupture ou de sa submersion. La durée de vie de la mesure d'adaptation, ainsi que la durée du besoin de protection, sont des critères importants qui influenceront la conception des mesures d'adaptation.

La compilation de plusieurs éléments d'information est nécessaire à la planification de l'instauration des mesures et de leurs indicateurs. Ces éléments servent à obtenir une vue d'ensemble de la planification, mais aussi à détailler les rôles et responsabilités des différents acteurs.

Exemples d'éléments à identifier pour planifier la mise en œuvre des mesures :

- Division municipale ou acteur responsable de la mise en œuvre de la mesure, et ses collaborateurs ;
- Mode de financement ;
- Calendrier de mise en œuvre de la mesure ;
- Coût estimé pour l'implantation de la mesure ;
- Description des étapes liées à la mesure (une mesure peut être complète lorsque plusieurs étapes ont été mises en place).



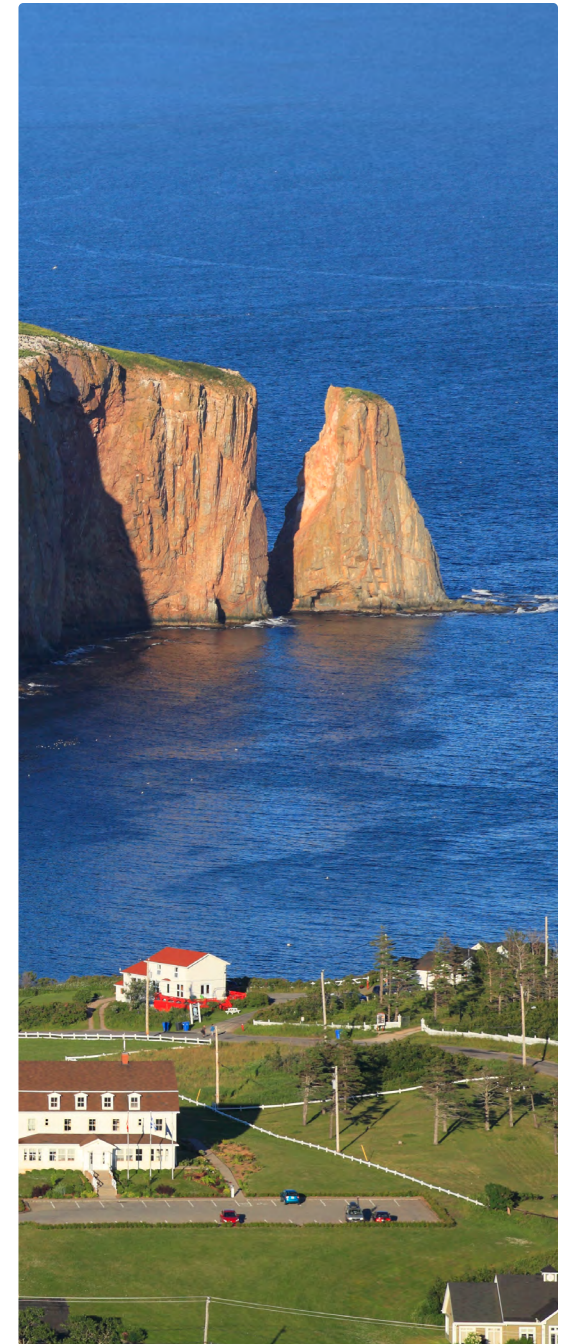
Voir le cahier de travail 3 pour la collecte des informations servant à la planification de la mise en œuvre des mesures.

Exemples d'éléments à identifier pour planifier le suivi des mesures à l'aide d'indicateurs :

- Responsable(s) de l'instauration de l'indicateur (nom et titre de l'exécutant et division municipale ou acteur) ;
- Calendrier de mise en œuvre de l'indicateur ;
- Cibles à mesurer selon le calendrier de mise en œuvre ;
- Coût de la mise en œuvre de l'indicateur (estimation, raisons pour la modification des coûts).



Voir le cahier de travail 4 pour la collecte des informations servant à la planification du suivi des mesures par indicateurs.



VALIDATION DES ÉTAPES DU TRAITEMENT DES RISQUES CLIMATIQUES

Critères de validation		Validé	Commentaires
Déterminer des objectifs d'adaptation spécifique			
Identifier et sélectionner les mesures d'adaptation	Identifier les mesures potentielles		
	Sélectionner les mesures à inclure dans le plan d'adaptation		
	Effectuer une analyse de priorisation		
Développer les indicateurs de suivi	Élaborer des indicateurs de l'évolution de la capacité d'adaptation de l'organisme municipal		
	Élaborer des indicateurs de suivi de l'implantation des mesures ou groupes de mesures		
	Élaborer des indicateurs de suivi des retombées des mesures ou groupes de mesures		
Planifier la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation des mesures	Planification de la mise en œuvre des mesures		
	Planification du suivi des mesures à l'aide d'indicateurs		

5

1

2

3

5

4

ÉTAPE 5 PRODUCTION, SUIVI ET RÉVISION

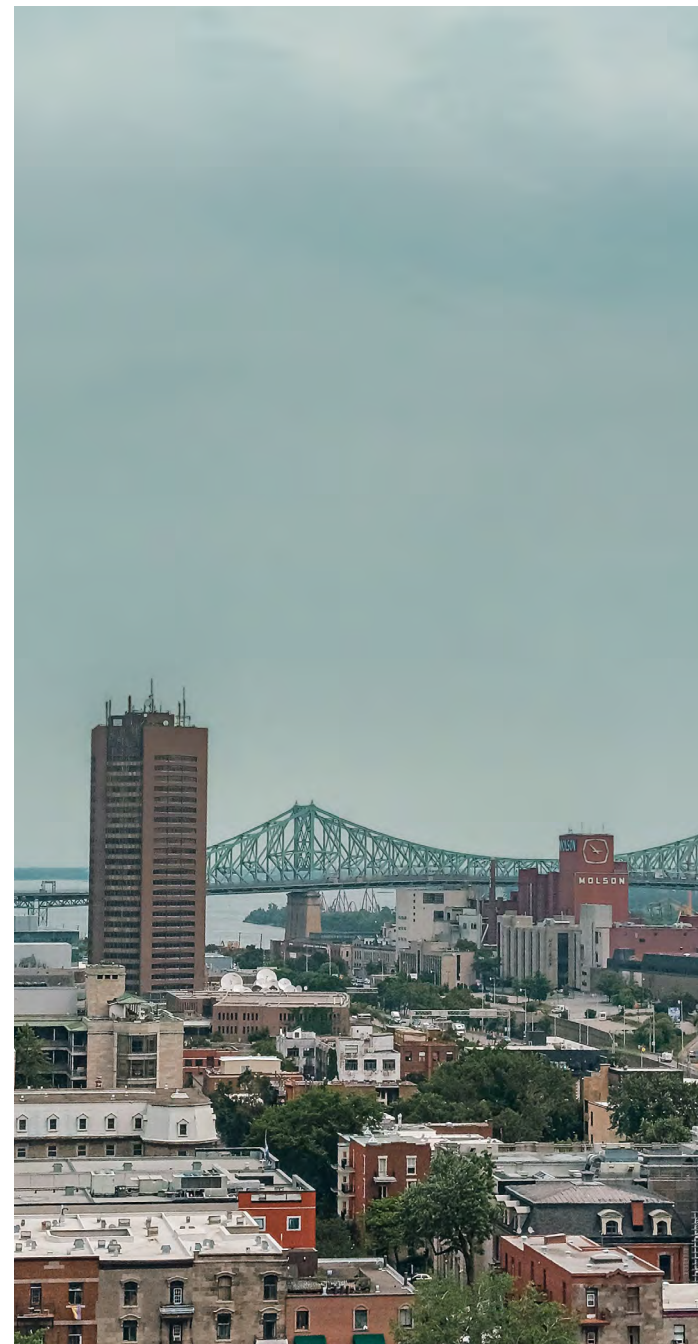
Experts à privilégier pour mener à bien cette étape :

- Experts en gestion des risques
- Experts en communication
- Experts en gestion de projet

.....

Cette étape consiste à produire, diffuser et mettre en œuvre le plan d'adaptation, à réaliser le suivi à l'aide d'indicateurs et à émettre des recommandations pour actualiser le plan d'adaptation. Le plan d'adaptation doit colliger en un seul document toutes les informations produites pendant la démarche d'adaptation afin de fournir à la population et à tout acteur concerné, une explication transparente du choix des mesures qui seront instaurées.

.....



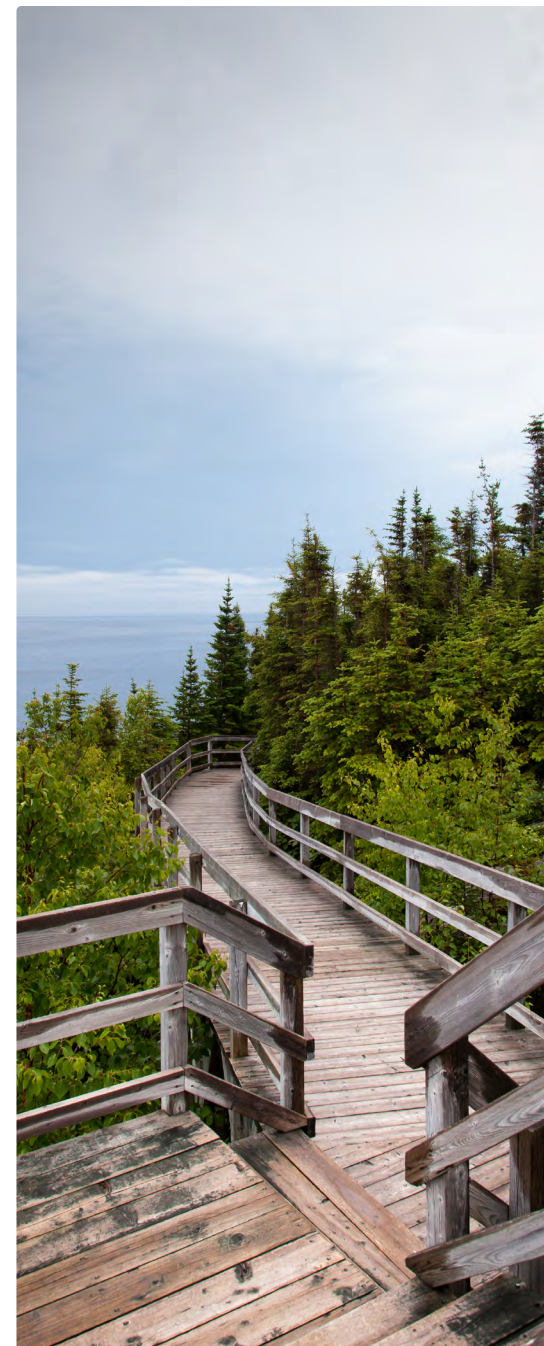
Produire et diffuser le plan d'adaptation

Produire le plan d'adaptation

Le plan d'adaptation à produire devrait suivre les étapes de la démarche d'adaptation. Il peut être utile de faire deux versions de plans, à savoir un plan plus détaillé englobant l'ensemble de la démarche, et un plan vulgarisé destiné à l'ensemble de la population. La table des matières représentative du plan, qu'il soit vulgarisé ou détaillé, pourrait inclure :

- Introduction;
- Objectifs, portée et cadrage de la démarche :
 - ◊ Le portrait du territoire;
 - ◊ Les aléas climatiques;
 - ◊ Les systèmes à l'étude.
- Appréciation des risques climatiques :
 - ◊ Identification des risques;
 - ◊ Analyse des risques;
 - ◊ Évaluation des risques.
- Choix des mesures d'adaptation et des indicateurs de suivi;
- Planification de la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation de l'adaptation;
- Recommandations et conclusion;
- Références.

Le plan d'adaptation vise à fournir des outils à l'organisme municipal et ses dirigeants pour qu'ils soient en mesure de communiquer à la population et à leurs partenaires les principaux risques affectant le territoire et les systèmes sous leur responsabilité, ainsi que leur évolution projetée et les mesures retenues pour les gérer. Dans ce contexte, lorsque des organismes municipaux travaillent en concertation (ex. plusieurs MRC, plusieurs municipalités, ou encore une MRC et ses municipalités) pour réaliser l'appréciation des risques et l'identification de mesures, il est important qu'ils accordent une attention particulière à la structure et à la présentation du plan d'adaptation pour veiller à ce que chacun d'entre eux dispose des outils nécessaires en prévision des activités de communication et de recherche de financement, ainsi que de la mise en œuvre, du suivi et de l'actualisation du plan.



Diffuser le plan d'adaptation

Après la production du plan d'adaptation, il est important de le partager avec les citoyens, les entreprises et les acteurs concernés par les risques et les mesures choisies. En diffusant son plan d'adaptation, l'organisme municipal donne aux citoyens et à tous les acteurs concernés le moyen de prendre conscience des risques pouvant les affecter et d'assumer leur part de responsabilité dans la gestion de ces risques. Certains d'entre eux pourraient s'appuyer sur l'appréciation des risques réalisée par l'organisme municipal pour élaborer des mesures d'adaptation ou pour produire leur propre plan.

De plus, en faisant preuve de transparence, l'organisme municipal favorise l'acceptabilité sociale des mesures d'adaptation à mettre en place et démontre aux partenaires, et notamment aux partenaires financiers, qu'il est pleinement engagé dans une démarche d'adaptation robuste et concertée. Pour structurer les activités de diffusion du plan d'adaptation, il est recommandé d'élaborer un plan de communication ^{13 14 15}.

Différents canaux de communication, tels que les médias sociaux, les communiqués de presse, les brochures et les événements peuvent être utilisés pour faire connaître le plan d'adaptation. Le plan pourrait être publié sur le site Web de l'organisme municipal et de ses partenaires et faire l'objet d'une séance publique pour informer la population.

L'utilisation de cartographies est utile pour illustrer l'évolution de certains aléas sur le territoire ainsi que de certaines zones à risque et d'intervention prioritaire, de manière à faciliter la compréhension des enjeux et des mesures proposées par les parties prenantes.

Il est fortement recommandé de le diffuser dans une version vulgarisée, car certains détails techniques et méthodologiques peuvent être complexes ou moins pertinents pour les citoyens ou les partenaires. Cette version devrait inclure certains éléments clés dans un souci d'information, de responsabilisation, d'arrimage avec les partenaires et d'adhésion sociale :

- Les objectifs ;
- L'échelle spatiale et temporelle ;
- Un résumé du portrait de l'organisme et du territoire ;
- L'identification des principaux systèmes et aléas analysés ;
- Les risques climatiques actuels identifiés, incluant, lorsque cela est pertinent, les zones à risque sur le territoire et leur évolution projetée au fil du temps, selon les différents scénarios d'émissions et horizons temporels utilisés ;



Crédit : Écobâtiment

- Les principales mesures d'adaptation qui seront mises en place, y compris, lorsque cela est pertinent, les zones d'intervention prioritaires sur le territoire ainsi que leur lien avec les risques identifiés, les critères ayant été utilisés pour les sélectionner, les indicateurs de suivi associés, le calendrier de mise en œuvre et l'organisme municipal responsable ;
- Le budget prévu pour la mise en œuvre, lorsque cela est possible ;
- Les prochaines étapes (évaluation, révision du plan) ;
- Un compte-rendu des principales consultations effectuées et des intervenants impliqués dans la démarche.

Une liste de vérification des contenus qu'il est important d'inclure dans le plan d'adaptation rendu public est détaillée à l'annexe K. L'organisme municipal devrait par ailleurs fournir d'autres éléments, plus précis, de sa démarche et de son analyse dans son plan détaillé, pour usage interne ou plus spécialisé, et pour faciliter les mises à jour du plan dans le futur.

Faire le suivi et l'évaluation du plan et des mesures d'adaptation

Réaliser le suivi et évaluer les résultats

Le suivi et l'analyse des indicateurs permettent d'évaluer les processus de la démarche d'adaptation dans son ensemble, mais aussi plus concrètement d'évaluer les retombées des mesures d'adaptation mises en œuvre, ainsi que le progrès réalisé.

Cette analyse est importante, car les résultats obtenus constitueront une assise importante pour la mise à jour du plan d'adaptation. Il est important que la collecte des données se fasse à intervalle régulier et sur une période assez longue afin d'avoir des données en quantité et en qualité satisfaisantes, pour déterminer si les mesures instaurées ont permis d'atteindre les objectifs d'adaptation et si les risques ont diminué. Le suivi permet aussi d'identifier les problèmes encourus au cours de la démarche et d'ajuster les interventions en vue d'atteindre les objectifs visés ¹⁴.

Émettre des recommandations d'ajustement

À la suite de l'analyse précédente, des recommandations sont émises dans le but d'améliorer la démarche dans son ensemble et d'apporter des ajustements au plan et aux mesures d'adaptation afin de mieux atteindre les objectifs d'adaptation. Ces recommandations seront considérées lors de la mise à jour du plan d'adaptation ^{14 15 49}.

Améliorer la démarche :

- Améliorer la cohérence et la rigueur de la démarche ;
- Intégrer les apprentissages nécessaires dans les processus selon le principe de l'amélioration continue grâce à une prise de décisions éclairées ;
- Ajuster et améliorer les méthodologies et les manières de travailler et de collaborer pour la réalisation de la démarche ;
- Ajuster les formations et campagnes de sensibilisation ;
- Ajuster les modalités de communication du plan d'adaptation au grand public ;
- Ajuster les stratégies de l'organisme (ex. normes, codes, lois, règlements, connaissances scientifiques ou locales, etc.).

Ajuster les mesures :

- Revoir les mesures si les projections climatiques ont évolué ;
- Ajouter de nouvelles mesures ;
- Améliorer les mesures qui pour différentes raisons (ex. changements climatiques, socio-économiques, etc.) ont vu leur efficacité diminuer avec le temps, au point de peut-être devenir inadéquates face aux objectifs visés ;
- Modifier et retirer les mesures dont les résultats n'ont pas été suffisamment significatifs ou qui n'ont donné aucun résultat positif.

Faire preuve d'agilité

L'évolution des changements climatiques et les fenêtres d'opportunité pour agir peuvent faire en sorte que de nouvelles mesures non intégrées au plan d'adaptation, ou des ajustements à des mesures existantes, deviennent souhaitables ou nécessaires. De même, certaines mesures prévues au plan peuvent devenir désuètes avant la fin du plan. Afin de s'adapter de façon optimale, il est souhaitable de faire preuve d'agilité et de flexibilité et d'ajuster le plan de mise en œuvre en cours de route.

Réviser et mettre à jour le plan d'adaptation

Une bonne pratique est de mettre à jour la vision, les objectifs d'adaptation de l'organisme et du plan d'adaptation après environ cinq ans, ou si de nouvelles connaissances ayant un impact direct sur les objectifs d'adaptation sont disponibles. Idéalement, cette mise à jour ne doit pas dépasser les dix ans.

Lors de cette mise à jour, il est conseillé de revisiter toutes les étapes de la démarche d'adaptation. Cela permet de tenir compte des nouvelles connaissances à chaque point décisionnel. Ces connaissances peuvent, par exemple, porter sur l'évolution des changements climatiques ou des vulnérabilités (ex. démographie, politique, changements sociaux, économie, nouvelles connaissances climatiques, etc.). Les recommandations émises lors de l'analyse des retombées sont aussi un élément important de la mise à jour.

Étant donné que, dans un contexte de changements climatiques, la mise à jour régulière du plan d'adaptation est une pratique qui devra dorénavant être intégrée dans les processus municipaux courants, il est utile de se doter de bases de données et de couches d'information cartographiques bien organisées qui faciliteront ces mises à jour. Les systèmes d'information géographiques sont un outil particulièrement performant dans ce contexte.



VALIDATION DES ÉTAPES DE PRODUCTION, SUIVI ET RÉVISION

Critères de validation		Validé	Commentaires
Produire et diffuser le plan d'adaptation	Produire le plan d'adaptation		
	Diffuser le plan d'adaptation		
Faire le suivi et l'évaluation du plan et des mesures d'adaptation	Réaliser le suivi et évaluer les résultats		
	Émettre des recommandations d'ajustement		
Réviser et mettre à jour le plan d'adaptation			



Conclusion

Les organismes municipaux du Québec devront faire face à des changements climatiques inévitables qui nécessiteront des efforts d'adaptation conséquents, en plus des efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les impacts varieront d'un organisme municipal à l'autre, mais tous devront faire face à des changements qui affecteront les populations, les infrastructures, l'environnement naturel, et les activités socioéconomiques qui animent ces communautés.

Le présent guide décrit une démarche d'adaptation complète et fournit des outils pratiques pour orienter les organismes municipaux dans la réalisation d'un plan d'adaptation face aux changements climatiques.

L'élaboration d'un plan d'adaptation s'inscrit dans une démarche itérative, participative et multidisciplinaire et qui reflète les préoccupations, les enjeux, les ambitions et la vision d'une communauté pour accroître la résilience aux changements climatiques. C'est un exercice complexe, mais essentiel pour relever les grands défis que posent les changements climatiques.

Une planification adéquate permet d'atténuer les impacts et les risques projetés liés aux changements climatiques et par conséquent, les coûts que ces risques peuvent occasionner. En investissant dans la démarche d'adaptation, les organismes municipaux pourront mieux anticiper les effets des changements climatiques et mettre en œuvre des mesures pour en minimiser les dommages potentiels.



Glossaire

Adaptation (aux changements climatiques)

Pour les systèmes humains, démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu ainsi qu'à ses conséquences, visant à en atténuer les effets préjudiciables et à en exploiter les effets bénéfiques. Pour les systèmes naturels, démarche d'ajustement au climat actuel ainsi qu'à ses conséquences; l'intervention humaine peut faciliter l'adaptation des systèmes naturels au climat attendu et à ses conséquences ⁵⁰.

Aléa climatique

Événement climatique ou d'origine climatique susceptible d'occasionner des pertes en vies humaines ou des conséquences sur la santé ou la sécurité, des dommages aux infrastructures et aux biens, des perturbations sociales et économiques ou une dégradation de l'environnement. Un aléa peut se produire graduellement ou soudainement.

Adapté de ⁵¹.

Atténuation des changements climatiques

Ensemble des interventions visant à limiter les changements climatiques, principalement par la réduction des émissions de gaz à effet de serre par les sources et l'augmentation des absorptions par les puits de carbone.

Adapté de ²⁴.

Analyse des risques

Processus systématique qui vise à déterminer le niveau de risque par l'analyse de la vraisemblance des aléas à différents horizons temporels et des conséquences potentielles pouvant résulter de leur manifestation. Il s'agit de la deuxième étape de l'appréciation des risques.

Adapté de ⁵¹.

Appréciation des risques

Processus global d'identification, d'analyse et d'évaluation du risque ²⁶.

Capacité d'adaptation

Faculté d'ajustement des systèmes, des institutions, des êtres humains et d'autres organismes, leur permettant de se prémunir contre d'éventuels dommages, de tirer parti des opportunités ou de réagir aux conséquences ⁵⁰.

Centile

Rang occupé par une valeur dans un ensemble de données lorsque les valeurs sont ordonnées en ordre croissant, puis divisées en 100 parts égales. Les centiles sont souvent utilisés pour connaître le point milieu (la médiane), ou les valeurs extrêmes d'un ensemble de données (10^e ou 90^e centiles par exemple).

Adapté de ³.

Changements climatiques

Changement de climat attribué directement ou indirectement aux activités humaines qui modifient la composition de l'atmosphère dans son ensemble, et qui s'ajoute à la variabilité naturelle du climat observée sur des périodes de temps comparables.

Adapté de ⁵².

Conséquence (synonyme : Impact)

Atteinte, dommage ou bénéfice pour les systèmes naturels et humains touchés par la manifestation d'un aléa.

Adapté de ⁵¹.

Coût de renonciation (synonyme : Coût d'opportunité)

Valeur de ce à quoi on renonce en faisant un choix.

Équité

L'équité se traduit par une situation dans laquelle chacun dispose des mêmes chances et opportunités de départ, et ce jusqu'à l'atteinte de la finalité souhaitée.

Adapté de ^{19 53}.

Évaluation des risques

Processus visant à hiérarchiser les risques, à identifier ceux qui requièrent la mise en place de mesures pour en réduire l'importance et à leur attribuer une priorité de traitement. Il s'agit de la troisième étape de l'appréciation des risques.

Adapté de ⁵¹.

Exposition

Présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions, de ressources ou services environnementaux, d'éléments d'infrastructure ou de systèmes ou biens économiques, sociaux ou culturels dans un lieu ou dans un cadre susceptible de subir des conséquences.

Adapté de ⁵⁰.

Horizon temporel

Période temporelle future à court, moyen, ou long terme utilisée, notamment pour l'appréciation et le traitement des risques.

Identification des risques

Processus qui consiste à recueillir de façon systématique des informations sur les aléas, l'exposition et la vulnérabilité du ou des systèmes ou composantes en vue de déterminer les risques qui peuvent les affecter. Il s'agit de la première étape de l'appréciation des risques.

Adapté de ⁵¹.

Maladaptation

Mesures susceptibles d'aggraver le risque de conséquences néfastes (y compris une hausse des émissions de gaz à effet de serre), associées aux changements climatiques, d'accentuer la vulnérabilité face aux changements climatiques, d'être inefficaces ou encore de dégrader les conditions de vie actuelles ou futures. Ce résultat est rarement intentionnel.

Adapté de ^{2 54}.

Matrice de risque

Outil d'analyse qui met en lien la vraisemblance d'un aléa et ses conséquences afin de déterminer le niveau de risque (Risque = Vraisemblance x Conséquence).

Mesure non-structurelle

Toute mesure ne comportant pas de construction qui utilise les connaissances et la pratique visant à réduire les risques et les impacts, en particulier par le biais de politiques et de lois, par la sensibilisation du public, la formation et l'éducation ⁵⁵.

Mesure structurelle

Toute construction physique visant à réduire ou à éviter les impacts éventuels des aléas, ou l'application de mesures d'ingénierie pour assurer des structures ou systèmes résistants et résilients aux aléas ⁵⁵.

Période de référence

Période temporelle passée qui sert de base de comparaison pour évaluer le changement climatique futur.

Adapté de ³.

Population vulnérable

Population susceptible de subir des conséquences physiques, mentales, sociales, ou économiques associées à un aléa.

Adapté de l'INSPQ, non publié.

Projection climatique

Simulation de la réponse du système climatique à un scénario futur d'émissions ou de concentration de gaz à effet de serre (GES) et d'aérosols et à des changements d'affectation des terres, obtenue généralement à l'aide de modèles climatiques. Les projections climatiques se distinguent des prévisions climatiques par le fait qu'elles sont liées aux scénarios d'émissions, de concentration ou de forçage radiatif utilisés, lesquels reposent sur des hypothèses concernant, par exemple, le développement socio-économique et technologique qui peuvent ou non se réaliser ⁵⁰.

Résilience

Capacité des systèmes sociaux, économiques et environnementaux interdépendants à faire face à une évolution, à une perturbation ou à un événement aléatoire, leur permettant d'y répondre ou de se réorganiser de façon à préserver leur fonction, leur identité et leur structure fondamentales.

Adapté de ⁵⁰.

Risque

Possibilité de conséquence résultant de l'exposition d'un système humain ou naturel vulnérable à un aléa climatique. Le risque combine la vraisemblance d'un aléa et ses conséquences.

Adapté de ^{50 51}.

Sensibilité

Degré auquel un système ou une espèce est influencé, positivement ou négativement, par la variabilité du climat ou les changements climatiques. Les effets peuvent être directs (ex. : la modification des rendements agricoles due à un changement de la valeur moyenne, de l'amplitude ou de la variabilité de la température) ou indirects (ex. : les dommages causés par une augmentation de fréquence des inondations côtières en raison d'une élévation du niveau de la mer) ⁵⁶.

Seuil climatique

Point au-delà duquel un système est considéré comme moins efficace (économiquement, socialement, technologiquement ou environnementalement).

Adapté de ³⁷.

Scénarios d'émissions

Une représentation plausible de l'évolution future des émissions de gaz à effet de serre et des aérosols engendrant des hausses de température globale jusqu'à la fin du siècle. Ils sont basés sur des hypothèses quant aux forces sous-jacentes, comme le développement socioéconomique et démographique ou le changement technologique. Il existe plusieurs générations de scénarios d'émissions, les plus récentes étant les Trajectoires communes d'évolution socio-économique (Shared Socioeconomic Pathways ou SSP), qui remplacent les Profils représentatifs d'évolution de concentration (Representative Concentration Pathway ou RCP).

Adapté de ³.

Scénarios RCP (Representative Concentration Pathway en anglais) ou Profils représentatifs d'évolution de concentration

Scénarios futurs qui indiquent l'augmentation du forçage radiatif en 2100 par rapport à la période 1850-1900 résultant, entre autres, des émissions de gaz à effet de serre et d'aérosols dans l'atmosphère en fonction des différentes combinaisons d'hypothèses qui composent les scénarios. Les noms assignés aux scénarios RCP correspondent à leur forçage radiatif total d'ici 2100 (ou après), à savoir RCP 2,6, RCP 4,5, RCP 6,0 et RCP 8,5. Ils sont issus de la cinquième phase du CMIP (CMIP5).

Adapté de ⁵⁷.

Scénarios SSP (Shared Socioeconomic Pathways en anglais) ou Trajectoires socio-économiques partagées

Scénarios futurs qui combinent les hypothèses en matière de conditions socio-économiques et d'autres facteurs climatiques anthropiques qui influencent les émissions de GES, et donc le forçage radiatif. L'ensemble des facteurs socio-économiques et des niveaux d'ambition sont transposés en scénarios d'émissions de GES. Ces scénarios comprennent cinq familles, les SSP1, SSP2, SSP3, SSP4 et SSP5. Ils sont issus de la sixième phase du CMIP (CMIP 6).

Adapté de ⁵⁷.

Transition climatique

Transformation d'une société et de son économie pour qu'elle cesse de contribuer aux changements climatiques et devienne résiliente face à ces derniers.

Transition juste

La transition climatique juste est une transition climatique dont les bénéfices et les coûts sociaux, économiques et environnementaux sont répartis équitablement entre les différents acteurs de la société ainsi qu'entre les générations actuelles et à venir.

Variable climatique

Désigne une variable qui peut être mesurée directement sur le terrain (p. ex. par les stations météorologiques) ou simulée par un modèle de climat et sur laquelle des statistiques climatiques ont été calculées, par exemple la température ou les précipitations ⁵⁸.

Verrouillage adaptatif

Situation dans laquelle il n'est plus possible d'atteindre un niveau d'adaptation acceptable ou souhaité, ou dont l'atteinte implique des coûts humains, économiques ou environnementaux démesurés.

Vraisemblance

Possibilité associée à la manifestation d'un aléa qui peut s'exprimer de façon qualitative ou quantitative.

Adapté de ⁵¹.

Vulnérabilité

Propension ou prédisposition des personnes et des systèmes, naturels et humains, à subir des dommages dus à un aléa et qui résulte de facteurs physiques, sociaux, économiques ou environnementaux. La notion de vulnérabilité englobe la sensibilité et la capacité d'adaptation.

Adapté de ⁵⁰.

Références

1. Bush, E., & Lemmen Donald S. (2019). Rapport sur le climat changeant du Canada. https://ressources-naturelles.canada.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/Climate-change/pdf/RCCC_FULLREPORT-FR-FINAL.pdf
2. Ouranos. (2015). Vers l'adaptation : synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Ouranos. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-12/proj-201419-synthese2015-rapportcomplet.pdf>
3. Ouranos. (2024a). Portraits climatiques. Consulté 30 avril 2024, à l'adresse https://portraits.ouranos.ca/fr/spatial?yr=2071&scen=ssp370&p=50&r=0&i=tg_mean&s=annual&d=espog
4. Alberti-Dufort, A., Bourduas Crouhen, V., Demers-Bouffard, D., Hennings, R., Legault, S., Cunningham, J., & Larrivée, C. (2022). Chapitre 2. Québec. Rapport sur les perspectives régionales. https://changingclimate.ca/site/assets/uploads/sites/4/2020/11/QC_CHAPITRE_FR_v7.pdf
5. Ouranos. (2024b). Feux de forêt. <https://www.ouranos.ca/fr/phenomenes-climatiques/feux-de-foret-changements-projetes>
6. Ouranos. (2024c). Crues et inondations. <https://www.ouranos.ca/fr/phenomenes-climatiques/crues-inondations-changements-projetes>
7. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). Climate Change 2022 : Impacts, Adaptation and Vulnerability. Dans Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
8. Larrivée, C., Sinclair-Desgagné, N., Da Silva, L., Desjarlais, C., & Revéret, J.-P. (2015). Évaluation des impacts des changements climatiques et de leurs coûts pour le Québec et l'État québécois. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/evaluation-impacts-cc-couts-qc-etat.pdf>
9. Sawyer, D., Ness, R., Lee, C., & Miller, S. (2022). Limiter les dégâts : Réduire les coûts des impacts climatiques pour le Canada. https://institutclimatique.ca/wp-content/uploads/2022/09/Limiter-les-degats_FR_0927.pdf
10. Fédération canadienne des municipalités. (2020, février 27). On estime que l'adaptation au climat coûte aux municipalités 5,3 milliards de dollars par année. <https://fcm.ca/fr/nouvelles-et-medias/communiquer/estime-adaptation-climat-coute-municipalites-5-milliards>
11. Smith, P., & Olesen, J. E. (2010). Synergies between the mitigation of, and adaptation to, climate change in agriculture. Journal of Agricultural Science, 148(5), 543-552. <https://doi.org/10.1017/S0021859610000341>
12. Ville de Gatineau. (2021). Plan climat - Pour une ville qui fait face aux défis climatiques - Phase 1. https://www.gatineau.ca/docs/guichet_municipal/administration_municipale/politiques_vision/plan_climat/plan_climat.fr-CA.pdf
13. Ouranos. (2010). Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques : Guide destiné au milieu municipal québécois. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/affaires-municipales/publications/amenagement_territoire/documentation/plan_adaptation_changement_climatique.pdf
14. Jackson, E., Barry, L., & Marzok, N. (2007). Changing Climate, Changing Communities: Guide and Workbook for Municipal Climate Adaptation. <https://iclecanada.org/wp-content/uploads/2019/07/Guide.pdf>
15. Le Conseil canadien des ministres de l'environnement. (2015). Cadre de mise en oeuvre pour la planification de l'adaptation aux changements climatiques à l'échelle du bassin versant. https://ccme.ca/fr/res/climatechangeadaptationframework1.0_fpn1530.pdf
16. C40 Cities leadership climatique Groupe, & C40 Knowledge Hub. (2024). Comment démarrer le projet de votre ville plan d'action climatique. Consulté 30 avril 2024, à l'adresse https://www.c40knowledgehub.org/s/guide-navigation?language=en_US&guideRecordId=a3t1Q0000007IEWQAY&guideArticleRecordId=a3s1Q000001iahmQAA
17. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. (2018a). Réchauffement planétaire de 1,5 °C. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Summary_Volume_french.pdf
18. Ilardo, L. (2021). Les changements climatiques comme inégalités sociales de santé : le cas des milieux urbains au Québec. Le Climatoscope, 147-149.
19. Senay, M.-H., Cunningham, J., & Quimet, M.-J. (2023). Pour une transition juste : tenir compte des inégalités sociales de santé dans l'action climatique. <https://www.inspq.qc.ca/publications/3342>
20. Després, E. (2021). État des connaissances sur les enjeux d'inégalités associées aux solutions d'adaptation aux changements climatiques. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2023-02/proj-202025-mv-despres-rapport-stage.pdf>

21. Lafleur, B. (2023). Plan d'adaptation aux changements climatiques de la Ville de La Sarre 2023-2028. <https://www.ville.lasarre.qc.ca/services-aux-residents/social-et-communautaire/actualites/la-ville-de-la-sarre-adopte-son-plan-dadaptation-aux-changements-climatiques-2023-2028/>
22. Black, R. A., Bruce, J. P., & Egener, I. D. M. (2010). S'adapter aux changements climatiques - Guide fondé sur la gestion des risques à l'intention des gouvernements locaux - Volume 1. https://ressources-naturelles.canada.ca/sites/nrcan/files/earthsciences/pdf/projdb/pdf/ris_f.pdf
23. Tsayen Demaze, M. (2023). Quête de justice climatique et reconfiguration de la lutte contre les changements climatiques en marge des conférences des parties (COP). https://shs.hal.science/halshs-04191139/file/article_Tsayem.pdf
24. Ministère de l'Environnement, de la L. contre les changements climatiques, de la F. et des P. La transition juste : Un principe au coeur de la lutte contre les changements climatiques au Québec. Consulté 19 octobre 2023, à l'adresse <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/plan-economie-verte/transition-juste-depliant.pdf>
25. Boyer-Villemaire, U., Benavente, J., Cooper, A., & Bernatchez, P. (2014). Analysis of power distribution and participation in sustainable natural hazard risk governance: A call for active participation. *Environmental Hazards*, 13(1), 38-57. <https://doi.org/10.1080/17477891.2013.864592>
26. International Organization for Standardization. (2018). Norme internationale ISO 31 000 - Management du risque - Lignes directrices.
27. Zebisch, M., Renner, K., Pittore, M., Fritsch, U., Fruchter, S. R., Kienberger, S., Schinko, T., Sparkes, E., Hagenlocher, M., Schneiderbauer, S., & Delvis, J. L. (2023). Climate Risk Sourcebook. https://collections.unu.edu/eserv/UNU:9270/Zebisch_etal_2023_Climate_Risk_Sourcebook.pdf
28. Létourneau, A., & Thomas, I. (2020, juin). Stratégies durables d'adaptation aux changements climatiques à l'échelle d'une MRC. Ouranos. <https://www.ouranos.ca/fr/projets-publications/strategie-adaptation-mrc>
29. Gardner, J., Dowd, A.-M., Mason, C., & Ashworth, P. (2009). A framework for stakeholder engagement on climate adaptation. CSIRO Climate Adaptation National Research Flagship. https://research.csiro.au/climate/wp-content/uploads/sites/54/2016/03/3_CAF_WorkingPaper03_pdf-Standard.pdf
30. Environnement et Changement climatique Canada. (2020). Il faut s'en parler : un guide de discussion pour les gouvernements locaux sur l'adaptation aux changements climatiques. <https://data.fcm.ca/documents/resources/MCIP/il-faut-sen-parler-guide-de-discussion.pdf>
31. Ghojeh, M., Coccoli, C., Morel, L. M., Riaño, D., Sadouni, I., Spangaro, F., Stuehmke, D., Smith, B., Frost, L., Magnani, G., Stallard, E., Cooper, I., Stockley, H., Robles, E., Civil, H., Ahumada, J., & Packer, M. (2019). Manuel pour un engagement inclusif de la communauté.
32. Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543-571. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum03>
33. Joerin, F., Després, C., Potvin, A., Rodriguez, M., Vachon, G., & Vandersmissen, M.-H. (2014). Changements climatiques et transformation urbaine : un projet de recherche-action pour renforcer la résilience de la Communauté métropolitaine de Québec. <https://www.girba.crad.ulaval.ca/files/girba/RapportOURANOS2013.pdf>
34. ICLEI Canada. (2016). Making Strides on Community Adaptation in Canada. <https://icleicanada.org/wp-content/uploads/2019/07/Making-Strides-on-Community-Adaptation.pdf>
35. Carleton-sur-Mer, Maria, New Richmond, & Bonaventure. (2024). Gouvernance participative et résilience face aux changements climatiques dans la Baie-des-Chaleurs. Consulté 30 avril 2024, à l'adresse <https://adaptationcotierebdc.com/>
36. Ville de Bonaventure. (2023, juin 6). Communiqué - Unis contre les effets des changements climatiques : New Richmond, Maria, Carleton-sur-Mer et Bonaventure s'engagent ensemble pour un avenir durable. <https://villebonaventure.ca/strategie-dadaptation/>
37. International Organization for Standardization. (2019). Norme internationale ISO 14 090 - Adaptation au changement climatique - Principes, exigences et lignes directrices.
38. International Organization for Standardization. (2021). Norme internationale ISO 14 091 - Adaptation au changement climatique - Lignes directrices sur la vulnérabilité, les impacts et l'évaluation des risques.
39. Fisher, G. (2011). Municipal Climate Change Action Plan Guidebook. <https://beta.novascotia.ca/sites/default/files/documents/1-1396/municipal-climate-change-action-plan-guidebook-en.pdf>
40. Ouranos. (2024d). Guide de recommandations scientifiques visant à faciliter l'utilisation de projections climatiques. https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2024-01/Guide_de_recommandations_scientifiques_visant_a_faciliter_lutilisation_de_projections_climatiques.pdf
41. ICLEI. (2007). Changing Climate, Changing Communities: Workbook for Municipal Climate Adaptation. Consulté 10 décembre 2023, à l'adresse <https://icleicanada.org/wp-content/uploads/2019/07/Workbook.pdf>

42. Cortin, V., Laplante, L., Dionne, M., Filiatrault, F., Laliberté, C., Lessard, P., Savard, M., Désilets, J., & Pouliot, B. (2016). La gestion des risques en santé publique au Québec : cadre de référence. https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2106_gestion_risques_sante_publique.pdf
43. World Health Organization. (2012). Rapid Risk Assessment of Acute Public Health Events. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/70810/WHO_HSE_GAR_ARO_2012.1_eng.pdf?jsessionid=562DE02C33AEAA2E99BEC47A8C78C508?sequence=1
44. Demers-Bouffard, D. (2021). Les aléas affectés par les changements climatiques : effets sur la santé, vulnérabilités et mesures d'adaptation. <https://www.inspq.qc.ca/publications/2771>
45. Trainor, E., & Barry Loya. (2015). Are we there yet? Applying Sustainability Indicators to Measure Progress on Adaptation. <https://www.cleanairpartnership.org/wp-content/uploads/2016/06/Applying-Sustainability-Indicators-to-Measure-Progress-on-Adaptation-1.pdf>
46. Groupe d'experts sur les résultats de l'adaptation et de la résilience aux changements climatiques. (2018). Mesure des progrès en matière d'adaptation et de résilience climatique : Recommandations à l'intention du gouvernement du Canada. https://publications.gc.ca/collections/collection_2018/eccc/En4-329-2018-fra.pdf
47. Landry, F., & Hénault-Ethier, L. (2021). Changements climatiques au Québec : S'adapter pour un meilleur avenir. https://fr.davidsuzuki.org/wp-content/uploads/sites/3/2021/05/Report_Volume1_FR_Changementsclimatiques.pdf
48. Ville de Montréal. (2019). Suivi du Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal 2015-2020. https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/enviro_fr/media/documents/SuiviPlanAdaptation2015-2020.PDF
49. Kendra, J., & Wachtendorf, T. (2006). Improvisation, Creativity, and the Art of Emergency Management. <https://udspace.udel.edu/server/api/core/bitstreams/42f1de8b-1ea7-48c5-9b45-45e029bae345/content>
50. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. (2021). Annexe VII: Glossaire. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Glossary_French.pdf
51. Morin, M. (2008). Gestion des risques en sécurité civile. [Sécurité civile Québec]. https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/publications/gestion_risques/gestion_risques.pdf
52. Nations Unies. (1992). Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convfr.pdf>
53. Centre de collaboration nationale des déterminants de la santé. (2022, mars). Glossaire des principaux concepts liés à l'équité en santé. <https://nccdh.ca/fr/learn/glossary/>
54. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. (2018b). Glossaire. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_french.pdf
55. Stratégie internationale de prévention des catastrophes des Nations Unies. (2009). Terminologie pour la prévention des risques de catastrophe. https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyFrench.pdf
56. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. (2014). Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse. GIEC. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_fr.pdf
57. Environnement et Changement climatique Canada. (2024). Des données climatiques pour assurer l'avenir du Canada. <https://donneesclimatiques.ca/>
58. Charron, I. (2016). A Guidebook on Climate Scenarios: Using Climate Information to Guide Adaptation Research and Decisions. https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-12/hors_proj-2016-charron-guide_scenario_en.pdf

Fiches climatiques

Abitibi-Témiscamingue

	Variables et indices climatiques		Tendances régionales	Normales climatiques et évolution anticipée				
				1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
					SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	2,6	4,6 (4,1 - 5,8)	5,2 (4,4 - 5,9)	5,6 (5,1 - 7,3)	6,9 (6,4 - 8,1)	
	Moyenne hivernale des températures	↑	-11,8	-9,2 (-10,0 - -7,2)	-8,2 (-9,7 - -7,4)	-7,8 (-8,6 - -5,7)	-6,1 (-7,3 - -4,7)	
	Moyenne printanière des températures	↑	0,2	2,2 (1,5 - 2,9)	2,4 (1,6 - 3,3)	2,8 (2,0 - 4,3)	4,6 (3,5 - 5,0)	
	Moyenne estivale des températures	↑	16,5	18,5 (17,8 - 19,5)	18,7 (18,2 - 19,9)	19,3 (18,5 - 21,0)	20,7 (19,5 - 21,9)	
	Moyenne automnale des températures	↑	5	6,8 (6,3 - 8,0)	7,2 (6,8 - 8,3)	7,7 (7,0 - 9,1)	9,0 (8,2 - 10,1)	
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0	0,2 (0,1 - 0,5)	0,2 (0,0 - 0,7)	0,3 (0,1 - 1,1)	0,9 (0,3 - 1,8)	
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	2	7 (5 - 12)	8 (5 - 14)	11 (7 - 21)	20 (11 - 35)	
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1637	1995 (1885 - 2155)	2038 (1964 - 2222)	2135 (2020 - 2440)	2410 (2240 - 2642)	
	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓	91,5	90,5 (82,5 - 95,5)	89,8 (83,3 - 95,9)	90,2 (80,9 - 94,8)	86,8 (78,6 - 91,4)	
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	13,2	18,3 (14,1 - 21,9)	18,9 (16,9 - 21,8)	21,8 (16,2 - 24,5)	23,9 (20,6 - 28,1)	
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	47,8	44,6 (41,1 - 48,4)	42,9 (41,3 - 49,6)	42,6 (38,9 - 47,7)	40,0 (36,5 - 45,6)	
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	30,2	26,9 (22,5 - 29,3)	25,8 (22,6 - 26,9)	25,0 (20,4 - 27,2)	21,6 (18,3 - 24,5)	
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	1460	1121 (885 - 1188)	997 (887 - 1180)	963 (699 - 1028)	730 (603 - 879)	
	Total hivernal des précipitations solides	↑?	165,1	172,4 (149,5 - 181,6)	176,2 (163,0 - 188,3)	176,6 (138,1 - 187,5)	169,1 (147,2 - 188,0)	
	Total printanier des précipitations solides	↓	59,4	54,6 (37,1 - 62,5)	53,5 (38,7 - 60,8)	47,1 (38,3 - 62,6)	45,7 (31,0 - 51,3)	
	Total automnal des précipitations solides	↓	49,5	34,8 (24,8 - 45,7)	34,3 (26,7 - 43,6)	30,2 (23,0 - 40,2)	25,5 (16,7 - 31,6)	
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	27,5	44,6 (28,3 - 69,4)	47,8 (35,4 - 64,6)	54,7 (41,3 - 86,1)	71,2 (51,6 - 101,1)	
	Total printanier des précipitations liquides	↑	147,2	177,8 (160,6 - 193,9)	175,9 (165,6 - 190,0)	192,0 (161,6 - 216,3)	207,9 (193,0 - 227,0)	
	Total estival des précipitations liquides	↑?	300,0	307,1 (287,8 - 329,1)	310,3 (279,6 - 334,0)	308,0 (285,6 - 335,8)	297,6 (272,7 - 321,9)	
	Total automnal des précipitations liquides	↑	258,3	295,5 (265,0 - 303,0)	285,5 (276,4 - 302,2)	297,3 (284,9 - 306,4)	314,4 (297,5 - 334,5)	
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	70,4	77,8 (71,5 - 85,7)	78,7 (73,6 - 85,9)	79,1 (73,3 - 87,5)	83,3 (74,6 - 97,2)	
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	66,6	73,2 (66,5 - 82,6)	72,9 (66,8 - 78,8)	73,6 (67,5 - 81,8)	76,1 (67,2 - 85,8)	

Bas-Saint-Laurent

			Normales climatiques et évolution anticipée				
Variables et indices climatiques		Tendances régionales	1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
				SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
 Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	2,6	4,6 [3,9 - 5,9]	5,0 [4,3 - 6,0]	5,5 [5,0 - 7,3]	6,9 [6,2 - 8,2]
	Moyenne hivernale des températures	↑	-11,2	-8,4 [-9,2 - -6,3]	-7,7 [-8,8 - -6,4]	-6,9 [-7,7 - -5,2]	-5,8 [-6,5 - -3,6]
	Moyenne printanière des températures	↑	0,1	2,1 [1,1 - 3,0]	2,2 [1,5 - 3,1]	2,8 [1,8 - 4,1]	4,3 [3,2 - 4,8]
	Moyenne estivale des températures	↑	16,1	18,0 [17,2 - 19,2]	18,3 [17,7 - 19,3]	18,7 [17,9 - 20,6]	19,9 [19,0 - 21,6]
	Moyenne automnale des températures	↑	4,9	6,6 [6,0 - 7,7]	7,0 [6,5 - 8,0]	7,5 [6,9 - 9,0]	8,6 [7,9 - 9,8]
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,0	0,1 [0,0 - 0,4]	0,2 [0,1 - 0,5]	0,2 [0,1 - 0,8]	0,8 [0,3 - 1,5]
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	1	5 [3 - 10]	6 [3 - 11]	7 [4 - 16]	15 [7 - 31]
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1546	1889 [1762 - 2087]	1926 [1821 - 2107]	2021 [1917 - 2348]	2266 [2130 - 2544]
 Gel-dégel (jours)	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓	94,6	93,4 [86,7 - 98,5]	92,0 [86,2 - 97,9]	92,5 [82,9 - 98,0]	89,8 [80,8 - 97,5]
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	13,2	18,4 [14,6 - 23,5]	19,9 [15,1 - 23,0]	20,5 [16,0 - 25,7]	24,7 [19,1 - 32,2]
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	47,5	44,2 [40,7 - 47,5]	42,7 [40,4 - 47,8]	42,0 [38,1 - 46,7]	38,6 [36,1 - 43,9]
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	33,1	30,5 [26,9 - 32,7]	28,9 [26,9 - 31,5]	28,7 [24,3 - 31,0]	25,8 [21,9 - 27,8]
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	1346	1020 [784 - 1112]	924 [771 - 1040]	863 [627 - 938]	695 [488 - 761]
 Précipitations (mm)	Total hivernal des précipitations solides	↑?	206,9	221,5 [185,1 - 234,8]	225,1 [198,9 - 239,0]	209,6 [175,0 - 229,7]	200,1 [174,9 - 244,3]
	Total printanier des précipitations solides	↓	81,2	71,6 [56,7 - 91,6]	69,5 [51,3 - 90,0]	59,1 [45,0 - 83,0]	55,0 [42,1 - 71,2]
	Total automnal des précipitations solides	↓	47,7	33,8 [23,4 - 46,9]	31,4 [22,9 - 44,0]	31,0 [19,9 - 36,2]	20,6 [14,4 - 33,2]
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	40,7	63,1 [43,4 - 99,8]	61,7 [48,9 - 80,7]	75,5 [53,6 - 112,2]	93,6 [74,2 - 131,4]
	Total printanier des précipitations liquides	↑	162,0	194,3 [166,5 - 225,4]	189,7 [175,6 - 214,9]	205,9 [181,0 - 247,7]	220,2 [205,5 - 245,4]
	Total estival des précipitations liquides	↑	284,7	301,8 [286,1 - 326,9]	306,6 [294,0 - 320,1]	307,4 [287,2 - 317,5]	312,9 [291,3 - 326,6]
	Total automnal des précipitations liquides	↑	247,6	278,6 [259,5 - 300,2]	276,1 [257,1 - 293,9]	276,7 [266,6 - 319,7]	300,5 [288,1 - 333,8]
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	73,4	83,0 [78,0 - 88,4]	80,0 [77,4 - 90,3]	82,5 [77,8 - 92,6]	89,0 [81,4 - 96,3]
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	66,1	75,2 [67,0 - 81,3]	73,2 [68,5 - 84,2]	73,3 [70,2 - 84,9]	80,2 [70,5 - 86,3]

Capitale-Nationale

	Variables et indices climatiques		Tendances régionales	Normales climatiques et évolution anticipée				
				1991-2020	Projections 2041–2070		Projections 2071–2100	
					SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
 Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	1,7	3,7 [3,0 - 5,0]	4,2 [3,4 - 5,1]	4,8 [4,1 - 6,4]	6,0 [5,4 7,3]	
	Moyenne hivernale des températures	↑	-12,1	-9,5 [-10,4 - -7,3]	-8,6 [-10,1 - -7,5]	-8,1 [-9,0 - -6,1]	-6,6 [-7,8 - -4,7]	
	Moyenne printanière des températures	↑	-0,5	1,5 [0,8 - 2,4]	1,7 [0,9 - 2,4]	2,3 [1,2 - 3,4]	3,8 [2,5 - 4,2]	
	Moyenne estivale des températures	↑	15,1	17,1 [16,4 - 18,2]	17,3 [16,7 - 18,4]	17,7 [17,1 - 19,6]	19,0 [18,1 - 20,6]	
	Moyenne automnale des températures	↑	4,0	5,7 [5,2 - 6,9]	6,1 [5,6 - 7,1]	6,6 [6,1 - 8,0]	7,7 [7,2 - 9,0]	
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,0	0,0 [0,0 - 0,2]	0,1 [0,0 - 0,3]	0,1 [0,0 - 0,3]	0,3 [0,1 - 0,8]	
	Nombre annuel de jours >30°C [jours]	↑	1	3 [2 - 6]	3 [2 - 7]	5 [3 - 10]	10 [5 - 22]	
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1412	1756 [1643 - 1916]	1787 [1696 - 1958]	1881 [1777 - 2166]	2116 [1986 - 2376]	
 Gel-dégel [jours]	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓	98,0	96,5 [91,3 - 100,5]	94,9 [89,9 - 100,0]	96,0 [88,1 - 98,9]	92,3 [85,4 - 100,3]	
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	12,2	16,7 [13,0 - 21,6]	17,1 [13,8 - 22,6]	20,2 [14,5 - 24,1]	23,0 [17,5 - 28,3]	
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	49,5	45,9 [42,8 - 49,4]	44,8 [42,4 - 49,8]	43,9 [41,3 - 47,9]	41,7 [38,1 - 46,1]	
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	34,5	32,3[28,8 - 33,8]	30,8 [28,3 - 33,5]	30,3 [26,1 - 32,3]	28,1 [23,6 - 29,5]	
	Indice de gel hivernal [°C • jours]	↓	1510	1172 [907 - 1277]	1057 [913 - 1226]	1009 [754 - 1098]	789 [610 - 922]	
 Précipitations (mm)	Total hivernal des précipitations solides	↑?	222,9	237,6 [211,5 - 252,3]	245,1 [218,3 - 254,4]	235,4 [204,1 - 249,0]	226,7 [219,9 - 260,9]	
	Total printanier des précipitations solides	↓	94,8	86,0 [63,1 - 97,4]	82,8 [64,1 - 98,3]	74,4 [55,5 - 92,9]	66,2 [53,3 - 81,9]	
	Total automnal des précipitations solides	↓	64,9	48,2 [36,7 - 68,4]	48,0 [37,3 - 58,9]	42,9 [31,5 - 53,9]	34,7 [24,4 - 43,6]	
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	36,1	56,3 [41,0 - 86,5]	55,1 [41,4 - 76,2]	65,5 [53,7 - 101,8]	89,6 [64,2 - 123,6]	
	Total printanier des précipitations liquides	↑	180,6	219,2 [198,1 - 249,4]	214,2 [195,4 - 235,7]	231,7 [201,3 - 267,4]	251,5 [236,2 - 278,1]	
	Total estival des précipitations liquides	↑?	351,8	377,8 [345,1 - 386,2]	367,8 [353,1 - 406,1]	372,1 [351,1 - 409,7]	357,8 [345,5 - 388,0]	
	Total automnal des précipitations liquides	↑?	281,5	322,6 [288,3 - 337,6]	311,5 [287,5 - 336,4]	319,7 [299,3 - 360,1]	341,3 [332,0 - 376,6]	
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	83,8	93,1 [87,7 - 101,4]	91,5 [85,6 - 104,1]	93,7 [89,1 - 113,0]	94,8 [88,6 - 105,0]	
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	76,1	83,1 [76,8 - 90,4]	81,1 [77,3 - 93,6]	84,6 [79,0 - 99,8]	82,7 [76,2 - 94,6]	

Centre-du-Québec

	Variables et indices climatiques		Tendances régionales	Normales climatiques et évolution anticipée				
				1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
					SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
 Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	5,7	7,8 [7,1 - 9,0]	8,2 [7,5 - 9,1]	8,8 [8,1 - 10,3]	10,0 [9,5 - 11,3]	
	Moyenne hivernale des températures	↑	-8,5	-5,7 [-6,8 - -3,9]	-4,9 [-6,5 - -3,9]	-4,4 [-5,4 - -2,7]	-2,7 [-4,3 - -1,3]	
	Moyenne printanière des températures	↑	4,3	6,2 [5,7 - 7,1]	6,6 [5,8 - 7,2]	7,2 [6,0 - 8,2]	8,5 [7,4 - 9,1]	
	Moyenne estivale des températures	↑	19,0	20,9 [20,3 - 22,0]	21,2 [20,6 - 22,2]	21,6 [20,9 - 23,3]	23,0 [21,9 - 24,5]	
	Moyenne automnale des températures	↑	7,7	9,5 [8,9 - 10,5]	9,8 [9,3 - 10,8]	10,5 [9,7 - 11,6]	11,6 [10,8 - 12,6]	
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,1	0,7 [0,4 - 2,1]	0,9 [0,5 - 1,5]	1,2 [0,7 - 2,4]	2,7 [1,3 - 3,7]	
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	6	17 [11 - 27]	20 [12 - 30]	22 [14 - 40]	38 [23 - 61]	
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	2182	2609 [2458 - 2780]	2664 [2533 - 2832]	2757 [2640 -3053]	3062 [2909 - 3318]	
 Gel-dégel (jours)	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↑?	87,6	88,6 [83,0 - 93,0]	88,3 [81,7 - 92,6]	89,1 [86,6 - 92,9]	86,3 [74,9 - 92,5]	
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	24,4	32,8 [26,2 - 35,9]	33,3 [29,2 - 36,4]	37,4 [30,2 - 42,8]	41,2 [33,2 - 42,6]	
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	36,1	33,3 [30,2 - 36,8]	33,2 [29,8 - 36,8]	31,1 [29,8 - 36,4]	29,0 [26,3 - 32,2]	
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	27,4	23,1 [18,7 - 26,7]	22,4 [16,6 - 25,5]	21,4 [16,0 - 24,9]	17,3 [13,4 - 21,2]	
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	994	702 [506 - 789]	620 [500 - 775]	569 [388 - 646]	398 [302 - 536]	
 Précipitations (mm)	Total hivernal des précipitations solides	↓	202,1	191,0 [154,1 - 216,5]	201,6 [172,5 - 218,7]	178,4 [146,8 - 202,4]	166,5 [141,3 - 198,8]	
	Total printanier des précipitations solides	↓	48,8	40,7 [28,8 - 54,5]	40,6 [25,5 - 52,7]	37,4 [26,4 - 46,4]	27,4 [18,2 - 34,0]	
	Total automnal des précipitations solides	↓	21,7	14,8 [8,2 - 24,5]	12,9 [7,7 - 21,4]	13,7 [8,3 - 19,1]	9,4 [3,4 - 13,0]	
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	89,4	129,7 [105,1 - 179,8]	133,0 [103,9 - 172,5]	157,2 [123,0 - 203,7]	188,6 [155,8 - 245,6]	
	Total printanier des précipitations liquides	↑	226,8	264,8 [231,5 - 296,8]	261,7 [245,1 - 283,0]	274,7 [247,4 - 310,9]	294,3 [277,3 - 315,6]	
	Total estival des précipitations liquides	↑?	328,6	349,8 [329,9 - 365,0]	344,6 [321,4 - 370,4]	346,1 [329,6 - 386,2]	339,3 [315,1 - 359,4]	
	Total automnal des précipitations liquides	↑?	287,4	312,2 [285,7 - 336,4]	307,1 [280,0 - 326,8]	306,1 [284,6 - 328,3]	319,0 [307,8 - 354,8]	
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	82,2	90,4 [82,4 - 100,1]	91,5 [85,8 - 103,8]	93,5 [85,7 - 106,4]	94,0 [86,5 - 106,1]	
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	74,6	80,8 [73,7 - 92,5]	82,7 [73,9 - 92,2]	84,1 [75,1 - 94,3]	84,8 [75,0 - 93,3]	

Chaudière-Appalaches

	Variables et indices climatiques		Tendances régionales	Normales climatiques et évolution anticipée				
				1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
					SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	4,1	6,2 [5,5 - 7,5]	6,6 [5,9 - 7,5]	7,2 [6,5 - 8,7]	8,4 [7,8 - 9,7]	
	Moyenne hivernale des températures	↑	-9,4	-6,8 [-7,7 - -4,7]	-5,9 [-7,4 - -4,9]	-5,4 [-6,3 - -3,7]	-3,8 [-5,3 - -2,2]	
	Moyenne printanière des températures	↑	1,9	3,8 [3,2 - 4,7]	4,1 [3,3 - 4,8]	4,6 [3,5 - 5,7]	6,0 [4,9 - 6,6]	
	Moyenne estivale des températures	↑	17,5	19,4 [18,7 - 20,5]	19,7 [19,1 - 20,7]	20,1 [19,4 - 21,9]	21,4 [20,4 - 23,0]	
	Moyenne automnale des températures	↑	6,3	8,0 [7,4 - 9,1]	8,4 [8,0 - 9,4]	9,0 [8,3 - 10,3]	10,1 [9,4 - 11,3]	
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,0	0,2 [0,1 - 0,9]	0,3 [0,1 - 0,9]	0,4 [0,2 - 1,1]	1,2 [0,5 - 2,1]	
	Nombre annuel de jours >30°C [jours]	↑	2	9 [5 - 15]	9 [6 - 17]	12 [7 - 24]	23 [12 - 42]	
	Total annuel des degrés-jours de croissance [DJC]	↑	1827	2215 [2072 - 2383]	2255 [2148 - 2427]	2351 [2234 - 2643]	2621 [2469 - 2886]	
	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	?	95,9	96,6 [91,8 - 102,0]	94,6 [91,1 - 101,1]	96,6 [93,1 - 100,2]	93,1 [85,2 - 99,6]	
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	19,6	26,6 [20,7 - 31,7]	27,6 [22,6 - 32,0]	31,1 [23,6 - 35,4]	34,1 [28,0 - 39,3]	
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	45,3	41,5 [39,8 - 45,6]	41,3 [38,8 - 46,0]	39,8 [37,4 - 44,8]	36,4 [34,9 - 41,5]	
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	31,1	27,8 [24,1 - 30,6]	26,1 [23,4 - 29,3]	25,7 [21,0 - 27,8]	22,0 [18,7 - 25,0]	
	Indice de gel hivernal [°C • jours]	↓	1128	822 [597 - 916]	734 [604 - 888]	684 [480 - 761]	497 [368 - 632]	
	Total hivernal des précipitations solides	↓	225,5	225,2 [185,3 - 251,5]	233,8 [206,1 - 246,6]	214,2 [181,0 - 237,3]	204,4 [182,0 - 246,4]	
	Total printanier des précipitations solides	↓	70,6	64,0 [42,2 - 79,6]	59,0 [40,8 - 73,1]	53,6 [39,5 - 67,0]	43,6 [28,1 - 52,8]	
	Total automnal des précipitations solides	↓	36,6	25,5 [15,5 - 39,8]	25,8 [16,3 - 33,1]	21,1 [15,2 - 30,9]	15,5 [8,4 - 21,8]	
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	71,3	103,3 [90,1 - 153,5]	104,5 [82,2 - 140,9]	126,8 [105,2 - 175,5]	157,8 [128,3 - 214,9]	
	Total printanier des précipitations liquides	↑	213,8	260,9 [226,2 - 278,4]	249,9 [228,6 - 268,3]	267,7 [235,4 - 313,9]	289,8 [274,2 - 312,6]	
	Total estival des précipitations liquides	?	354,4	382,3 [357,2 - 398,3]	377,2 [351,8 - 416,3]	374,5 [355,0 - 407,5]	371,8 [351,4 - 404,3]	
	Total automnal des précipitations liquides	?	290,2	319,7 [295,4 - 343,9]	315,0 [289,6 - 333,7]	311,5 [296,4 - 352,2]	332,8 [323,1 - 372,9]	
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	84,4	94,9 [88,3 - 102,9]	94,9 [88,2 - 110,5]	95,0 [88,1 - 108,7]	97,1 [88,7 - 111,3]	
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	76,8	83,6 [77,4 - 94,3]	84,1 [76,0 - 96,5]	86,3 [77,4 - 97,5]	86,5 [76,8 - 101,8]	

Côte-Nord

Variables et indices climatiques			Tendances régionales		Normales climatiques et évolution anticipée				
					1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
						SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
 Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	-1,6	0,3 [-0,4 - 1,8]	0,8 [0,1 - 1,9]	1,2 [0,8 - 3,5]	2,6 [1,9 - 4,1]		
	Moyenne hivernale des températures	↑	-16,4	-13,7 [-14,6 - -11,7]	-13,2 [-14,1 - -11,6]	-12,5 [-13,1 - -9,9]	-10,7 [-11,7 - -8,6]		
	Moyenne printanière des températures	↑	-4,3	-2,5 [-3,9 - -1,3]	-2,4 [-3,3 - -1,1]	-2,1 [-2,9 - 0,4]	-0,6 [-1,5 - 0,7]		
	Moyenne estivale des températures	↑	12,8	14,6 [13,9 - 15,7]	14,9 [14,1 - 15,8]	15,3 [14,6 - 17,5]	16,4 [15,7 - 18,1]		
	Moyenne automnale des températures	↑	1,4	3,1 [2,4 - 4,1]	3,5 [3,0 - 4,4]	3,9 [3,3 - 5,5]	5,0 [4,4 - 6,1]		
	Nombre annuel de vagues de chaleur	==	0,0	0,0 [0,0 - 0,1]	0,0 [0,0 - 0,1]	0,0 [0,0 - 0,1]	0,0 [0,0 - 0,3]		
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	0,2	0,8 [0,4 - 2,1]	0,9 [0,7 - 2,9]	1,1 [0,6 - 5,1]	2,9 [1,1 - 10,5]		
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1023	1278 [1180 - 1446]	1313 [1212 - 1453]	1394 [1286 - 1699]	1567 [1463 - 1804]		
 Gel-dégel (jours)	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓	85,7	83,3 [74,5 - 88,1]	81,2 [74,8 - 87,5]	80,9 [73,4 - 89,9]	78,1 [71,3 - 86,9]		
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	5,4	6,9 [5,2 - 9,9]	6,7 [6,0 - 10,0]	7,2 [5,7 - 11,8]	9,7 [7,1 - 13,1]		
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	43,1	42,0 [36,5 - 44,7]	41,8 [36,3 - 44,8]	41,1 [35,4 - 44,3]	39,7 [35,0 - 43,6]		
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	32,8	30,7 [28,2 - 33,2]	30,4 [26,4 - 32,4]	30,2 [26,8 - 33,2]	28,0 [24,4 - 31,2]		
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	2199	1791 [1506 - 1947]	1713 [1474 - 1861]	1644 [1203 - 1699]	1357 [1092 - 1493]		
 Précipitations (mm)	Total hivernal des précipitations solides	↑?	189,8	205,0 [194,5 - 213,4]	206,2 [202,4 - 213,5]	204,5 [192,8 - 217,4]	214,0 [198,3 - 230,3]		
	Total printanier des précipitations solides	↓	120,6	116,2 [99,2 - 132,8]	117,7 [99,0 - 130,3]	106,2 [84,3 - 129,5]	102,1 [85,5 - 123,3]		
	Total automnal des précipitations solides	↓	88,7	73,8 [63,3 - 84,7]	71,7 [62,2 - 86,4]	71,6 [53,9 - 79,9]	60,3 [46,7 - 69,7]		
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	12,8	18,0 [13,4 - 36,0]	20,2 [16,0 - 31,5]	24,4 [17,8 - 53,5]	31,9 [26,2 - 58,7]		
	Total printanier des précipitations liquides	↑	101,3	132,2 [103,9 - 163,3]	130,6 [117,1 - 144,9]	136,5 [115,8 - 183,3]	155,8 [135,0 - 183,6]		
	Total estival des précipitations liquides	↑	333,3	350,0 [337,7 - 364,3]	358,4 [335,3 - 374,0]	356,1 [336,1 - 382,3]	362,0 [339,7 - 379,8]		
	Total automnal des précipitations liquides	↑	226,9	266,3 [251,2 - 278,1]	262,6 [250,1 - 285,0]	272,7 [258,9 - 305,4]	294,3 [274,0 - 324,9]		
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	74,1	81,7 [77,9 - 90,5]	82,2 [77,5 - 87,6]	83,1 [78,5 - 93,4]	86,8 [80,7 - 93,3]		
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	68,9	74,7 [70,9 - 83,6]	74,4 [70,4 - 81,6]	74,9 [72,9 - 84,4]	79,0 [72,9 - 83,0]		

Eeyou Istchee Baie-James

Variables et indices climatiques			Tendances régionales		Normales climatiques et évolution anticipée				
					1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
						SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
 Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	-1,9	0,4 [-0,3 - 1,7]	0,8 [0,1 - 1,8]	1,2 [0,7 - 3,6]	2,8 [2,0 - 4,2]		
	Moyenne hivernale des températures	↑	-17,9	-14,8 [-15,6 - -12,6]	-14,0 [-14,9 - -12,6]	-13,3 [-14,1 - -10,3]	-11,5 [-12,3 - -9,3]		
	Moyenne printanière des températures	↑	-5,1	-3,2 [-4,0 - -1,9]	-2,9 [-3,7 - -1,9]	-2,6 [-3,3 - 0,3]	-0,7 [-1,8 - 0,7]		
	Moyenne estivale des températures	↑	13,5	15,4 [14,7 - 16,3]	15,6 [15,0 - 16,6]	16,2 [15,4 - 18,1]	17,5 [16,4 - 18,9]		
	Moyenne automnale des températures	↑	1,7	3,5 [3,0 - 4,6]	3,9 [3,4 - 4,9]	4,5 [3,9 - 6,0]	5,7 [4,8 - 6,7]		
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,1	0,3 [0,1 - 0,9]	0,3 [0,1 - 1,0]	0,4 [0,2 - 2,3]	1,5 [0,6 - 4,4]		
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	1	3 [2 - 6]	3 [2 - 7]	4 [2 - 11]	8 [4 - 19]		
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1130	1413 [1329 - 1548]	1432 [1357 - 1587]	1529 [1427 - 1840]	1734 [1592 - 1961]		
 Gel-dégel (jours)	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓	72,3	70,5 [64,9 - 77,2]	68,0 [64,3 - 75,6]	68,5 [63,6 - 77,4]	64,7 [61,3 - 75,5]		
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	3,4	4,5 [3,7 - 7,1]	4,9 [4,2 - 6,3]	5,7 [4,2 - 8,4]	6,8 [5,1 - 9,8]		
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	37,5	37,0 [33,2 - 41,4]	36,9 [32,8 - 41,8]	36,9 [30,6 - 41,9]	35,9 [31,2 - 41,2]		
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	28,8	25,8 [23,9 - 28,9]	25,4 [22,9 - 26,6]	25,1 [22,6 - 27,1]	22,7 [20,4 - 24,3]		
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	2428	1969 [1623 - 2068]	1856 [1615 - 1984]	1790 [1269 - 1882]	1482 [1162 - 1580]		
 Précipitations (mm)	Total hivernal des précipitations solides	↑	146,4	168,5 [157,4 - 178,5]	169,8 [161,8 - 182,2]	176,1 [162,2 - 182,8]	189,8 [177,7 - 196,9]		
	Total printanier des précipitations solides	↓	87,6	86,9 [75,5 - 97,3]	84,2 [75,4 - 95,8]	81,4 [72,6 - 94,7]	77,6 [66,0 - 89,6]		
	Total automnal des précipitations solides	↓	94,4	77,4 [67,6 - 87,1]	75,4 [65,5 - 87,1]	73,2 [57,2 - 80,9]	59,3 [51,2 - 69,2]		
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	5,9	9,5 [6,0 - 20,6]	10,7 [7,2 - 17,0]	12,9 [7,4 - 23,8]	17,2 [12,1 - 32,4]		
	Total printanier des précipitations liquides	↑	83,1	104,7 [91,8 - 121,9]	105,9 [90,4 - 114,5]	111,7 [99,5 - 134,5]	127,6 [114,1 - 138,1]		
	Total estival des précipitations liquides	↑	341,0	357,4 [325,4 - 375,2]	353,7 [319,8 - 378,5]	361,1 [321,9 - 370,7]	347,5 [315,8 - 386,0]		
	Total automnal des précipitations liquides	↑	238,6	281,2 [263,2 - 302,2]	281,8 [260,5 - 308,2]	292,8 [281,6 - 318,8]	317,2 [294,5 - 340,8]		
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	?	71,7	80,9 [73,6 - 85,9]	80,3 [72,0 - 90,3]	78,9 [76,6 - 85,9]	83,8 [74,8 - 87,4]		
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	?	69,3	77,1 [71,0 - 83,0]	77,6 [67,5 - 84,4]	75,8 [72,8 - 82,3]	77,4 [70,6 - 84,1]		

Estrie

	Variables et indices climatiques		Tendances régionales	Normales climatiques et évolution anticipée				
				1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
					SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	5,5	7,5 (6,8 - 8,8)	7,9 (7,2 - 8,8)	8,5 (7,9 - 9,9)	9,7 (9,2 - 11,0)	
	Moyenne hivernale des températures	↑	-7,6	-4,9 (-6,0 - -3,3)	-4,3 (-5,8 - -3,1)	-3,6 (-4,7 - -2,2)	-2,0 (-3,6 - -0,9)	
	Moyenne printanière des températures	↑	3,8	5,7 (5,2 - 6,6)	6,0 (5,3 - 6,7)	6,6 (5,6 - 7,6)	7,8 (7,0 - 8,5)	
	Moyenne estivale des températures	↑	18,1	20,0 (19,4 - 21,1)	20,3 (19,7 - 21,3)	20,6 (20,0 - 22,3)	22,2 (21,0 - 23,6)	
	Moyenne automnale des températures	↑	7,4	9,1 (8,5 - 10,2)	9,5 (9,0 - 10,5)	10,2 (9,3 - 11,2)	11,3 (10,5 - 12,3)	
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,1	0,4 (0,2 - 1,2)	0,5 (0,2 - 1,1)	0,7 (0,4 - 1,6)	1,8 (0,7 - 2,6)	
	Nombre annuel de jours >30°C [jours]	↑	3	10 (7 - 18)	12 (7 - 20)	14 (9 - 27)	26 (14 - 46)	
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	2039	2463 (2313 - 2463)	2508 (2395 - 2681)	2608 (2481 - 2891)	2911 (2742 - 3167)	
	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓?	92,3	93,0 (87,7 - 97,5)	92,5 (86,4 - 97,5)	93,2 (90,4 - 97,0)	89,9 (79,4 - 94,0)	
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	25,4	34,0 (27,4 - 37,2)	33,7 (29,9 - 38,4)	38,1 (31,3 - 42,4)	40,9 (34,2 - 42,1)	
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	39	36,2 (33,2 - 39,1)	35,2 (32,9 - 39,4)	33,4 (32,5 - 39,2)	31,6 (28,9 - 35,3)	
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	27,7	23,8 (20,2 - 27,3)	22,9 (18,7 - 26,1)	21,7 (17,2 - 24,7)	17,9 (14,9 - 21,4)	
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	924	637 (473 - 725)	571 (443 - 713)	512 (357 - 594)	356 (2810 - 491)	
	Total hivernal des précipitations solides	↓	189,3	181,6 (144,6 - 205,4)	184,0 (154,5 - 207,7)	162,4 (140,0 - 190,0)	154,5 (123,3 - 187,8)	
	Total printanier des précipitations solides	↓	55,7	43,3 (29,6 - 59,5)	42,5 (26,1 - 55,4)	39,4 (30,1 - 49,2)	29,2 (18,3 - 38,4)	
	Total automnal des précipitations solides	↓	26,9	17,7 (11,7 - 29,5)	17,1 (10,1 - 22,7)	15,2 (10,1 - 21,5)	10,4 (5,2 - 15,8)	
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	92,6	136,8 (111,9 - 178,8)	139,9 (112,0 - 178,7)	165,8 (126,4 - 203,8)	195,5 (164,5 - 249,2)	
	Total printanier des précipitations liquides	↑	238,1	278,3 (237,9 - 301,6)	276,7 (248,3 - 291,8)	280,0 (259,6 - 326,3)	303,2 (290,3 - 324,8)	
	Total estival des précipitations liquides	?	354,5	378,0 (358,6 - 399,9)	373,8 (351,8 - 401,6)	377,9 (356,1 - 407,2)	365,0 (337,5 - 405,5)	
	Total automnal des précipitations liquides	?	296,3	318,5 (301,0 - 356,9)	319,5 (289,1 - 344,0)	316,2 (300,8 - 343,8)	329,6 (321,5 - 362,9)	
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	85,2	93,5 (85,8 - 103,9)	95,1 (84,9 - 107,8)	95,4 (87,2 - 110,8)	96,1 (86,7 - 109,5)	
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	77,7	85,5 (78,1 - 96,0)	86,3 (78,3 - 94,0)	88,6 (76,8 - 99,4)	88,4 (76,5 - 98,3)	

Gaspésie

			Normales climatiques et évolution anticipée				
Variables et indices climatiques		Tendances régionales	1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
				SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
 Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	1,9	3,8 (3,1 - 5,2)	4,4 (3,7 - 5,2)	4,7 (4,2 - 6,7)	6,1 (5,4 - 7,4)
	Moyenne hivernale des températures	↑	-11,3	-8,7 (-9,6 - -6,9)	-8,1 (-9,0 - -7,0)	-7,4 (-8,1 - -5,6)	-6,1 (-6,9 - -4,3)
	Moyenne printanière des températures	↑	-0,8	1,1 (0,0 - 2,2)	1,3 (0,6 - 2,4)	1,7 (1,0 - 3,6)	3,2 (2,3 - 4,1)
	Moyenne estivale des températures	↑	15,1	17,0 (16,2 - 18,3)	17,3 (16,6 - 18,3)	17,7 (17,0 - 19,9)	18,8 (18,2 - 20,7)
	Moyenne automnale des températures	↑	4,3	6,0 (5,3 - 7,1)	6,4 (5,9 - 7,3)	6,8 (6,3 - 8,4)	8,0 (7,2 - 9,1)
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,0	0,1 (0,0 - 0,1)	0,1 (0,0 - 0,2)	0,1 (0,0 - 0,4)	0,4 (0,1 - 0,9)
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	1	3 (2 - 7)	4 (2 - 7)	5 (2 - 12)	11 (5 - 22)
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1378	1697 (1559 - 1908)	1737 (1631 - 1907)	1891 (1718 - 2182)	2039 (1922 - 2326)
 Gel-dégel (jours)	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓	101,5	100,0 (94,8 - 105,1)	98,9 (91,2 - 102,7)	99,1 (93,2 - 102,6)	97,5 (89,1 - 103,0)
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	12,3	17,1 (13,4 - 22,1)	17,8 (16,0 - 22,0)	19,6 (15,6 - 25,4)	25,3 (19,5 - 31,6)
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	51,0	47,2 (45,2 - 50,8)	47,3 (44,2 - 50,6)	45,5 (43,0 - 48,8)	43,6 (40,2 - 46,9)
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	36,2	33,5 (30,2 - 34,9)	32,0 (29,8 - 34,8)	32,1 (27,8 - 34,7)	28,8 (24,9 - 31,8)
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	1400	1051 (839 - 1173)	969 (821 - 1095)	890 (667 - 983)	716 (538 - 802)
 Précipitations (mm)	Total hivernal des précipitations solides	↓?	233,8	238,5 (211,8 - 257,1)	250,7 (219,5 - 264,2)	231,1 (198,0 - 255,8)	225,7 (199,5 - 269,9)
	Total printanier des précipitations solides	↓	101,8	85,3 (67,3 - 110,6)	86,1 (59,4 - 107,2)	67,1 (55,9 - 98,5)	64,9 (49,0 - 87,5)
	Total automnal des précipitations solides	↓	58	40,7 (27,7 - 52,8)	38,4 (28,3 - 53,6)	37,5 (24,5 - 43,4)	25,1 (16,8 - 40,7)
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	36,0	59,5 (40,7 - 93,0)	59,3 (43,7 - 81,4)	72,8 (53,3 - 112,6)	90,6 (69,4 - 123,5)
	Total printanier des précipitations liquides	↑	156,0	194,7 (161,2 - 227,8)	196,9 (170,2 - 225,8)	210,4 (180,8 - 249,0)	223,9 (209,5 - 252,4)
	Total estival des précipitations liquides	↑	291,2	313,8 (296,7 - 342,0)	321,9 (296,6 - 333,1)	317,8 (299,1 - 328,0)	323,2 (302,8 - 354,1)
	Total automnal des précipitations liquides	↑	256,2	290,7 (270,5 - 317,9)	291,0 (271,6 - 306,6)	290,3 (281,6 - 338,5)	319,8 (294,1 - 347,6)
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	82,6	92,7 (85,2 - 100,1)	92,1 (87,1 - 100,5)	91,7 (86,6 - 107,3)	97,5 (90,5 - 108,4)
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	70,9	79,9 (74,9 - 88,9)	81,5 (73,7 - 87,7)	80,7 (75,1 - 90,7)	83,9 (75,8 - 96,1)

Îles-de-la-Madeleine

	Variables et indices climatiques		Tendances régionales	Normales climatiques et évolution anticipée				
				1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
					SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	5,6	7,5 [6,6 - 8,7]	7,9 [7,2 - 8,7]	8,2 [7,6 - 9,7]	9,4 [8,7 - 10,3]	
	Moyenne hivernale des températures	↑	-3,3	-1,1 (-2,0 - 0,0)	-0,9 [-1,4 - 0,1]	-0,1 [-0,9 - 1,0]	0,8 [0,1 - 1,8]	
	Moyenne printanière des températures	↑	0,9	2,7 [1,6 - 4,0]	3,1 [2,3 - 3,8]	3,3 [2,5 - 4,7]	4,5 [3,6 - 5,3]	
	Moyenne estivale des températures	↑	15,0	17,0 [15,9 - 18,3]	17,2 [16,5 - 18,2]	17,6 [16,9 - 19,6]	18,8 [18,2 - 20,1]	
	Moyenne automnale des températures	↑	9,6	11,4 [10,6 - 12,4]	11,6 [11,1 - 12,5]	12,0 [11,4 - 13,5]	13,3 [12,6 - 14,3]	
	Nombre annuel de vagues de chaleur	==	0,0	0,0 [0,0 - 0,0]	0,0 [0,0 - 0,0]	0,0 [0,0 - 0,0]	0,0 [0,0 - 0,0]	
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	==	0,0	0,0 [0,0 - 0,0]	0,0 [0,0 - 0,0]	0,0 [0,0 - 0,0]	0,0 [0,0 - 0,0]	
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1604	1999 [1798 - 2244]	2032 [1920 - 2246]	2135 [2005 - 2536]	2398 [2260 - 2637]	
	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓	57,7	55,8 [50,2 - 57,2]	53,3 [51,4 - 56,7]	52,5 [46,5 - 56,7]	48,7 [39,9 - 53,6]	
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	28,8	31,3 [29,4 - 33,8]	32,3 [29,9 - 34,2]	32,0 [29,5 - 33,8]	31,1 [28,3 - 34,2]	
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	24,8	21,8 [17,3 - 24,7]	20,1 [17,0 - 24,1]	19,5 [13,9 - 23,4]	16,1 [12,7 - 19,8]	
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	3,9	1,2 [0,7 - 1,9]	0,9 [0,5 - 1,4]	0,6 [0,1 - 1,0]	0,2 [0,0 - 0,6]	
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	468	252 [151 - 348]	238 [153 - 289]	177 [95 - 255]	123 [56 - 164]	
	Total hivernal des précipitations solides	↓	225,1	159,4 [112,5 - 209,4]	163,6 [127,0 - 191,3]	128,7 [88,1 - 188,7]	97,8 [73,5 - 139,7]	
	Total printanier des précipitations solides	↓	98,9	58,4 [39,0 - 91,4]	57,1 [35,5 - 85,0]	43,6 [23,7 - 75,7]	25,1 [16,3 - 49,4]	
	Total automnal des précipitations solides	↓	3,7	0,7 [0,2 - 1,6]	0,5 [0,2 - 1,0]	0,3 [0,0 - 0,6]	0,0 [0,0 - 0,5]	
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	145,5	222,6 [197,8 - 283,6]	242,7 [201,0 - 279,4]	275,4 [226,9 - 327,7]	314,9 [280,4 - 369,5]	
	Total printanier des précipitations liquides	↑	166,7	225,7 [198,6 - 254,3]	227,0 [205,7 - 251,1]	244,1 [218,6 - 278,6]	270,1 [248,8 - 308,5]	
	Total estival des précipitations liquides	↑	233,8	255,6 [239,8 - 266,1]	246,5 [227,1 - 265,9]	256,6 [226,5 - 274,4]	252,7 [220,9 - 291,2]	
	Total automnal des précipitations liquides	↑	326,5	341,1 [326,4 - 381,7]	343,3 [329,2 - 371,7]	342,0 [323,1 - 371,7]	349,8 [329,2 - 371,3]	
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	78,7	85,3 [78,8 - 92,0]	86,7 [81,3 - 94,3]	89,3 [81,6 - 96,5]	89,0 [82,6 - 100,0]]	
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	66,1	71,7 [65,2 - 81,4]	73,3 [67,3 - 77,0]	73,8 [67,5 - 82,6]	73,2 [68,9 - 87,0]	

Kativik

Variables et indices climatiques			Tendances régionales		Normales climatiques et évolution anticipée				
					1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
						SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
 Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	-6,3	-3,9 [-4,7 - -2,4]	-3,4 [-4,2 - -2,3]	-3,0 [-3,7 - -0,1]	-1,1 [-2,2 - 0,6]		
	Moyenne hivernale des températures	↑	-22,3	-18,5 [-19,5 - -15,7]	-17,7 [-18,8 - -15,5]	-16,9 [-17,9 - -12,7]	-13,9 [-15,6 - -11,2]		
	Moyenne printanière des températures	↑	-10,2	-8,2 [-9,4 - -6,5]	-7,9 [-8,8 - -6,3]	-7,5 [-8,9 - -3,9]	-5,6 [-7,5 - -3,0]		
	Moyenne estivale des températures	↑	9,3	10,9 [10,4 - 12,1]	11,3 [10,5 - 11,7]	11,5 [11,2 - 13,8]	12,7 [12,3 - 14,1]		
	Moyenne automnale des températures	↑	-2,3	-0,5 [-0,9 - 0,5]	0,2 [-0,6 - 0,6]	0,4 [-0,3 - 1,5]	1,7 [0,8 - 2,5]		
	Nombre annuel de vagues de chaleur	==	0,0	0,0 [0,0 - 0,1]	0,0 [0,0 - 0,1]	0,0 [0,0 - 0,3]	0,1 [0,0 - 0,7]		
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	==	0	0 [0 - 2]	1 [0 - 2]	1 [0 - 3]	1 [0 - 5]		
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	603,1	776 (734 - 902)	822 (738 - 868)	875 (804 - 1081)	1014 (929 - 1163)		
 Gel-dégel (jours)	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↑=	66,8	60,2 (57,4 - 73,7)	59,4 (55,1 - 73,5)	58,6 (53,3 - 77,1)	60,0 (50,3 - 75,3)		
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	0,6	0,9 [0,3 - 2,2]	0,9 [0,2 - 1,9]	0,9 [0,3 - 2,7]	1,3 [0,5 - 3,5]		
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↑?	24,6	24,9 (20,1 - 30,8)	25,0 (19,0 - 31,6)	25,0 (19,3 - 35,0)	24,8 (19,5 - 37,0)		
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	28,3	27,5 (25,5 - 29,7)	26,5 (24,7 - 29,8)	26,8 (24,0 - 30,1)	26,3 (23,4 - 29,7)		
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	3350	2718 (2295 - 2928)	2594 (2230 - 2594)	2457 (1726 - 2695)	2027 (1534 - 2278)		
 Précipitations (mm)	Total hivernal des précipitations solides	↑	103,8	120,3 (113,7 - 138,5)	120,7 (115,2 - 139,1)	126,1 (118,4 - 144,6)	138,6 (133,5 - 157,2)		
	Total printanier des précipitations solides	↑?	110,5	111,3 (97,6 - 124,2)	113,3 (100,5 - 125,3)	112,0 (97,1 - 124,1)	111,8 (95,8 - 122,3)		
	Total automnal des précipitations solides	↓	120,6	109,2 (97,2 - 124,4)	107,5 (97,6 - 112,9)	105,8 (84,5 - 115,4)	90,9 (81,9 - 100,7)		
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	0,4	0,9 [0,2 - 2,6]	1,0 [0,2 - 3,1]	1,3 [0,3 - 4,8]	2,5 [0,7 - 5,5]		
	Total printanier des précipitations liquides	↑	25,4	40,0 (27,5 - 50,2)	43,0 (35,6 - 49,6)	47,8 (33,9 - 64,7)	56,3 (43,1 - 72,8)		
	Total estival des précipitations liquides	↑	256,0	274,3 (256,0 - 292,7)	273,8 (257,8 - 287,1)	283,9 (262,6 - 294,2)	283,9 (260,9 - 304,0)		
	Total automnal des précipitations liquides	↑	146,0	178,3 (171,0 - 202,1)	188,8 (178,3 - 201,3)	197,7 (186,6 - 224,4)	224,2 (210,1 - 254,9)		
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	59,9	65,6 (61,7 - 72,1)	66,6 (64,3 - 72,7)	67,3 (64,9 - 75,6)	70,2 (66,2 - 77,8)		
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	58,0	63,5 (59,1 - 70,4)	63,8 (61,8 - 70,5)	65,0 (62,9 - 73,5)	66,8 (63,4 - 74,3)		

Lanaudière

	Variables et indices climatiques		Tendances régionales	Normales climatiques et évolution anticipée				
				1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
					SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	3,6	5,6 [5,0 - 6,8]	6,2 [5,3 - 6,9]	6,6 [6,0 - 8,2]	7,9 [7,3 - 9,1]	
	Moyenne hivernale des températures	↑	-10,5	-7,8 [-8,8 --5,9]	-7,0 [-8,5 --6,0]	-6,5 [-7,4 - -4,7]	-4,8 [-6,3 - 3,2]	
	Moyenne printanière des températures	↑	1,6	3,6 [3,1 - 4,4]	3,9 [3,1 - 4,6]	4,5 [3,4 - 5,6]	6,0 [4,8 - 6,4]	
	Moyenne estivale des températures	↑	17,1	19,0 [18,4 - 20,1]	19,4 [18,7 - 20,4]	19,7 [19,1 - 21,5]	21,2 [20,0 - 22,5]	
	Moyenne automnale des températures	↑	5,7	7,4 [6,8 - 8,5]	7,8 [7,4 - 8,8]	8,4 [7,6 - 9,6]	9,5 [8,8 - 10,6]	
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,0	0,1 [0,0 - 0,3]	0,1 [0,0 - 0,3]	0,1 [0,1 - 0,4]	0,4 [0,1 - 0,7]	
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	3	10 [6 - 15]	11 [7 - 17]	13 [8 - 24]	23 [13 - 41]	
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1768	2148 [2025 - 2303]	2194 [2083 - 2364]	2286 [2174 - 2573]	2549 [2420 - 2806]	
	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	?	94,5	94,5 [89,2 - 100,2]	94,0 [87,9 - 98,6]	94,7 [88,1 - 100,2]	92,1 [86,1 - 96,9]	
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	17,2	22,9 [18,4 - 27,9]	23,9 [20,0 - 29,5]	27,9 [20,8 - 31,6]	31,2 [25,1 - 36,4]	
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	45,1	41,5 [39,8 - 45,3]	41,2 [38,4 - 46,2]	40,3 [37,6 - 44,9]	37,1 [34,8 - 42,2]	
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	32,6	29,3 [25,2 - 31,9]	27,7 [25,1 - 30,3]	26,7 [23,2 - 29,0]	23,6 [20,3 - 26,5]	
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	1267	947 [714 - 1030]	848 [719 - 1022]	793 [583 - 876]	599 [446 - 743]	
	Total hivernal des précipitations solides	↓?	190,1	191,4 [173,0 - 210,7]	201,5 [174,6 - 204,8]	189,5 [157,1 - 203,9]	176,1 [165,7 - 202,9]	
	Total printanier des précipitations solides	↓	60,4	55,2 [37,9 - 60,7]	50,7 [37,1 - 61,7]	45,7 [35,0 - 59,5]	39,0 [26,8 - 45,9]	
	Total automnal des précipitations solides	↓	32,0	27,4 [18,5 - 44,8]	27,1 [19,6 - 36,2]	22,6 [18,3 - 34,3]	19,0 [12,2 - 26,1]	
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	47,4	67,4 [51,2 - 97,5]	70,7 [53,6 - 102,7]	90,4 [65,1 - 119,7]	108,6 [89,1 - 146,8]	
	Total printanier des précipitations liquides	↑	188,2	218,8 [193,6 - 255,1]	219,5 [201,3 - 237,2]	237,0 [202,4 - 264,6]	253,3 [238,3 - 269,7]	
	Total estival des précipitations liquides	?	313,2	325,1 [300,8 - 337,5]	322,8 [304,9 - 351,0]	324,5 [310,0 - 358,5]	314,7 [287,8 - 337,0]	
	Total automnal des précipitations liquides	?	270,9	301,2 [274,8 - 324,5]	293,2 [276,3 - 306,8]	301,2 [278,4 - 324,2]	322,0 [306,7 - 338,9]	
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	79,8	84,4 [80,4 - 93,6]	85,9 [80,5 - 94,0]	87,6 [83,4 - 99,6]	87,5 [82,3 - 102,7]	
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	72,5	76,1 [72,9 - 82,3]	77,7 [73,1 - 87,1]	79,9 [71,3 - 90,8]	76,6 [72,2 - 92,4]	

Laurentides

Variables et indices climatiques			Tendances régionales		Normales climatiques et évolution anticipée				
					1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
						SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
 Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	3,5	5,6 [5,0 - 6,8]	6,1 [5,2 - 6,9]	6,6 [6,0 - 8,2]	7,8 [7,4 - 9,1]		
	Moyenne hivernale des températures	↑	-10,4	-7,7 [-8,6 - -5,7]	-6,8 [-8,4 - -5,8]	-6,3 [-7,2 - -4,5]	-4,6 [-6,0 - -3,1]		
	Moyenne printanière des températures	↑	1,5	3,4 [2,9 - 4,2]	3,7 [2,9 - 4,5]	4,3 [3,3 - 5,4]	5,8 [4,6 - 6,3]		
	Moyenne estivale des températures	↑	16,9	18,9 [18,2 - 19,9]	19,2 [18,6 - 20,2]	19,6 [18,9 - 21,4]	21,0 [19,9 - 22,4]		
	Moyenne automnale des températures	↑	5,7	7,4 [6,8 - 8,5]	7,8 [7,3 - 8,8]	8,4 [7,6 - 9,6]	9,5 [8,8 - 10,6]		
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,0	0,0 [0,0 - 0,2]	0,0 [0,0 - 0,2]	0,1 [0,0 - 0,2]	0,2 [0,1 - 0,6]		
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	2	8 [5 - 13]	9 [5 - 16]	12 [7 - 22]	22 [11 - 40]		
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1741	2120 [1998 - 2271]	2164 [2061 - 2337]	2258 [2144 - 2544]	2523 [2390 -2773]		
 Gel-dégel (jours)	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	?	98,6	98,9 [93,3 - 104,5]	97,6 [91,7 - 103,7]	98,8 [93,2 -104,6]	97,3 [89,6 - 101,7]		
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	18,1	24,9 [19,6 - 28,5]	25,8 [22,0 - 29,8]	29,8 [22,6 - 33,1]	32,0 [27,4 - 37,2]		
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	47,8	43,8 [42,0 - 47,5]	43,6 [41,0 - 48,7]	42,8 [39,5 - 47,2]	39,7 [37,1 - 44,6]		
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	33,2	29,5 [25,6 - 32,2]	28,0 [25,2 - 30,9]	27,1 [23,6 - 29,2]	24,4 [20,7 - 27,2]		
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	1253	935 [704 - 1009]	834 [707 - 1008]	779 [567 - 859]	582 [438 - 732]		
 Précipitations (mm)	Total hivernal des précipitations solides	↓	199,3	200,6 [181,2 - 220,2]	208,4 [184,1 - 215,8]	199,8 [162,7 - 212,1]	184,6 [167,3 - 210,2]		
	Total printanier des précipitations solides	↓	57,7	53,8 [36,3 - 59,9]	49,3 [34,3 - 59,7]	45,6 [33,9 - 57,5]	37,7 [25,1 - 43,2]		
	Total automnal des précipitations solides	↓	41,9	29,7 [20,5 - 46,2]	30,5 [22,0 - 38,6]	24,5 [19,5 - 37,3]	20,7 [13,7 - 27,9]		
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	51,0	73,8 [53,9 - 104,7]	75,5 [59,1 - 108,6]	99,0 [69,9 - 130,6]	121,4 [96,0 - 160,9]		
	Total printanier des précipitations liquides	↑	190,6	222,9 [195,3 - 257,1]	222,6 [203,6 - 239,0]	238,8 [204,1 - 266,1]	256,9 [241,9 - 273,1]		
	Total estival des précipitations liquides	↑?	322,3	335,8 [303,6 - 343,0]	333,3 [309,9 - 358,1]	329,4 [315,5 - 363,0]	320,9 [289,7 - 342,8]		
	Total automnal des précipitations liquides	↑	289,7	323,3 [290,1 - 349,8]	312,3 [301,2 - 329,7]	325,3 [300,2 - 341,4]	342,1 [328,8 - 362,7]		
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	80,6	86,9 [83,4 - 95,5]	88,7 [82,4 - 94,1]	88,7 [85,5 - 102,3]	91,4 [84,9 - 107,8]		
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	73,8	79,3 [73,9 - 84,9]	80,2 [72,8 - 87,7]	81,3 [72,7 - 93,6]	78,0 [72,0 - 91,7]		

Mauricie

			Normales climatiques et évolution anticipée				
	Variables et indices climatiques	Tendances régionales	1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
				SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
 Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	2,4	4,5 (3,9 - 5,7)	5,0 (4,2 - 5,8)	5,5 (4,9 - 7,1)	6,8 (6,2 - 8,0)
	Moyenne hivernale des températures	↑	-11,9	-9,3 (-10,3 - -7,2)	-8,3 (-9,8 - -7,4)	-7,9 (-8,7 - -6,0)	-6,3 (-7,5 - -4,7)
	Moyenne printanière des températures	↑	0,2	2,3 (1,5 - 3,0)	2,4 (1,5 - 3,2)	3,0 (1,9 - 4,1)	4,6 (3,3 - 4,9)
	Moyenne estivale des températures	↑	16,3	18,3 (17,6 - 19,3)	18,5 (17,9 - 19,5)	18,9 (18,2 - 20,7)	20,2 (19,2 - 21,7)
	Moyenne automnale des températures	↑	4,9	6,7 (6,1 - 7,8)	7,0 (6,5 - 8,1)	7,6 (7,0 - 9,0)	8,7 (8,1 - 9,9)
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,0	0,1 (0,1 - 0,5)	0,2 (0,1 - 0,6)	0,2 (0,1 - 0,6)	0,6 (0,3 - 1,4)
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	2	6 (4 - 10)	7 (4 - 12)	9 (5 - 17)	17 (8 - 32)
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1597	1953 (1843 - 2114)	1992 (1894 - 2173)	2087 (1980 - 2380)	2334 (2210 - 2595)
 Gel-dégel (jours)	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓	91,4	90,9 (83,6 - 96,0)	88,2 (83,2 - 92,5)	89,8 (80,6 - 94,0)	86,7 (77,1 - 91,8)
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	13,0	17,7 (13,8 - 21,5)	18,1 (15,2 - 21,8)	20,8 (15,0 - 23,7)	23,7 (18,9 - 27,8)
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	47,3	43,2 (40,6 - 47,7)	42,1 (40,2 - 47,9)	41,7 (38,7 - 46,6)	38,6 (35,0 - 44,0)
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	31,4	28,3 (24,3 - 30,8)	26,8 (24,2 - 29,2)	26,5 (21,9 - 28,6)	23,6 (19,4 - 25,5)
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	1459	1127 (879 - 1211)	1009 (879 - 1188)	968 (727 - 1046)	747 (596 - 879)
 Précipitations (mm)	Total hivernal des précipitations solides	?	175,5	182,9 (163,2 - 198,2)	189,1 (168,3 - 198,8)	185,9 (150,5 - 192,2)	177,3 (166,7 - 198,2)
	Total printanier des précipitations solides	↓	66,4	61,3 (43,3 - 67,9)	58,2 (44,9 - 69,0)	53,8 (40,5 - 70,2)	46,8 (35,7 - 56,8)
	Total automnal des précipitations solides	↓	45,8	34,0 (24,1 - 46,6)	32,9 (25,3 - 41,2)	29,0 (19,6 - 39,2)	24,0 (14,7 - 31,0)
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	32,1	48,9 (32,7 - 73,2)	50,8 (36,9 - 71,5)	61,1 (44,2 - 91,1)	77,9 (58,8 - 109,5)
	Total printanier des précipitations liquides	↑	158,1	188,7 (165,7 - 216,5)	185,8 (175,5 - 204,0)	203,5 (173,5 - 236,3)	218,6 (209,5 - 239,2)
	Total estival des précipitations liquides	?	320,2	333,6 (309,5 - 345,9)	331,7 (313,8 - 350,7)	329,6 (318,1 - 362,1)	320,7 (298,6 - 352,2)
	Total automnal des précipitations liquides	↑	261,2	297,0 (265,3 - 307,5)	284,8 (267,7 - 302,5)	295,6 (282,5 - 318,2)	312,4 (303,0 - 330,0)
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	74,4	80,2 (76,2 - 87,2)	81,7 (76,3 - 88,0)	82,3 (77,8 - 94,6)	83,5 (77,1 - 93,7)
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	68,6	74,6 (70,6 - 79,8)	74,1 (68,9 - 81,1)	76,0 (70,7 - 88,2)	74,0 (67,9 - 84,4)

Montérégie

			Normales climatiques et évolution anticipée				
Variables et indices climatiques		Tendances régionales	1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
				SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
 Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	6,8	8,9 [8,3 - 10,1]	9,3 [8,6 - 10,2]	9,9 [9,3 - 11,3]	11,1 [10,7 - 12,4]
	Moyenne hivernale des températures	↑	-7,5	-4,7 [-5,7 - -3,2]	-4,0 [-5,6 - -2,9]	-3,4 [-4,5 - -1,9]	-1,7 [-3,4 - -0,6]
	Moyenne printanière des températures	↑	5,6	7,6 [7,1 - 8,4]	7,9 [7,2 - 8,5]	8,4 [7,5 - 9,5]	9,8 [8,8 - 10,4]
	Moyenne estivale des températures	↑	20,0	22,0 [21,3 - 23,1]	22,3 [21,7 - 23,3]	22,7 [22,0 - 24,3]	24,2 [22,9 - 25,6]
	Moyenne automnale des températures	↑	8,8	10,6 [10,0 - 11,6]	11,0 [10,5 - 11,9]	11,6 [10,8 - 12,7]	12,8 [11,9 - 13,7]
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,0	0,3 [0,2 - 1,2]	0,4 [0,2 - 1,1]	0,5 [0,3 - 1,5]	1,7 [0,6 - 2,4]
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	8	23 [16 - 34]	26 [17 - 37]	29 [20 - 49]	46 [30 - 69]
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	2430	2879 [2729 - 3058]	2953 [2802 - 3112]	3032 [2908 - 3339]	3365 [3197 - 3621]
 Gel-dégel (jours)	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	?	80,2	80,6 [75,6 - 86,9]	80,8 [74,9 - 85,3]	80,8 [75,6 - 86,1]	78,1 [67,7 - 83,0]
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	27,7	35,9 [29,9 - 37,9]	36,6 [32,6 - 39,2]	38,7 [33,7 - 44,1]	41,9 [33,5 - 44,4]
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	30,1	27,3 [24,2 - 31,9]	26,7 [23,7 - 31,3]	25,4 [23,3 - 29,2]	23,2 [20,2 - 26,5]
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	22,6	18,6 [13,5 - 21,8]	17,8 [12,6 - 20,4]	16,2 [12,1 - 19,4]	13,1 [9,4 - 16,6]
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	876	597 [445 - 671]	533 [411 - 681]	474 [320 - 556]	324 [261 - 444]
 Précipitations (mm)	Total hivernal des précipitations solides	↓	172,6	159,3 [126,9 - 181,8]	159,4 [137,0 - 183,5]	143,5 [114,2 - 168,0]	133,7 [103,5 - 157,8]
	Total printanier des précipitations solides	↓	39,5	31,5 [20,8 - 42,3]	32,0 [18,2 - 40,9]	27,1 [18,6 - 35,6]	20,1 [12,4 - 25,3]
	Total automnal des précipitations solides	↓	14,0	9,3 [5,2 - 17,0]	7,0 [3,8 - 13,1]	8,1 [4,2 - 13,1]	6,1 [1,8 - 8,4]
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	90,8	135,7 [105,3 - 175,2]	136,6 [108,3 - 177,5]	165,6 [126,8 - 194,7]	188,5 [160,0 - 243,1]
	Total printanier des précipitations liquides	↑	225,5	256,7 [227,6 - 292,8]	259,5 [238,0 - 282,4]	264,5 [244,2 - 299,9]	285,2 [272,9 - 304,2]
	Total estival des précipitations liquides	?	287,4	299,2 [281,9 - 319,8]	298,3 [281,3 - 327,6]	299,3 [287,3 - 342,2]	292,6 [266,4 - 311,6]
	Total automnal des précipitations liquides	?	271,2	295,0 [269,5 - 324,3]	293,6 [264,8 - 308,0]	290,9 [271,4 - 290,9]	301,5 [293,5 - 327,6]
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	79,6	87,0 [81,7 - 97,4]	90,2 [84,1 - 100,2]	90,9 [85,0 - 101,3]	90,8 [85,2 - 102,2]
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	71,1	76,1 [69,9 - 87,8]	79,5 [71,2 - 87,9]	81,0 [71,1 - 91,5]	82,3 [72,1 - 88,9]

Montréal et Laval

	Variables et indices climatiques		Tendances régionales	Normales climatiques et évolution anticipée				
				1991-2020	Projections 2041–2070		Projections 2071–2100	
					SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	7,1	9,2 (8,5 - 10,4)	9,6 (8,8 - 10,5)	10,2 (9,6 - 11,6)	11,4 (10,9 - 12,7)	
	Moyenne hivernale des températures	↑	-7,3	-4,5 (-5,5 - -3,0)	-3,8 (-5,4 - -2,7)	-3,2 (-4,3 - -1,7)	-1,5 (-3,2 - -0,4)	
	Moyenne printanière des températures	↑	5,7	7,7 (7,2 - 8,5)	8,0 (7,2 - 8,6)	8,5 (7,6 - 9,6)	9,9 (8,9 - 10,5)	
	Moyenne estivale des températures	↑	20,4	22,3 (21,7 - 23,5)	22,7 (22,0 - 23,7)	23,1 (22,4 - 24,8)	24,6 (23,3 - 26,0)	
	Moyenne automnale des températures	↑	9,1	10,9 (10,3 - 11,9)	11,3 (10,8 - 12,2)	11,9 (11,1 - 13,0)	13,1 (12,3 - 14,0)	
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,0	0,4 (0,3 - 1,4)	0,6 (0,3 - 1,4)	0,7 (0,4 - 2,0)	2,1 (0,7 - 3,0)	
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	10	25 (17 - 37)	28 (19 - 40)	31 (22 - 53)	50 (33- 72)	
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	2480	2930 (2782 - 3115)	3008 (2856 - 3169)	3085 (2963 - 3403)	3421 (3259 - 3682)	
	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	?	77,3	77,0 (72,2 - 84,2)	77,0 (71,2 - 83,1)	77,1 (71,9 - 83,1)	75,0 (64,6 - 80,1)	
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	26,8	34,8 (29,0 - 37,1)	36,2 (31,6 - 38,2)	38,0 (32,7 - 43,2)	41,1 (33,3 - 43,6)	
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	29,7	26,8 (23,9 - 31,7)	25,8 (23,0 - 30,9)	24,5 (22,1 - 28,4)	21,9 (19,2 - 25,7)	
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	20,8	16,8 (11,6 - 20,1)	16,3 (10,8 - 18,7)	14,4 (10,4 - 17,0)	11,5 (8,0 - 15,0)	
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	843	570 (420 - 642)	504 (388 - 653)	450 (298 - 531)	305 (240 - 421)	
	Total hivernal des précipitations solides	↓	169,7	154,6 (119,6 - 180,9)	155,5 (131,7 - 182,1)	138,2 (107,9 - 166,2)	124,7 (98,2 - 153,1)	
	Total printanier des précipitations solides	↓	35,3	27,8 (19,0 - 39,1)	29,9 (15,5 - 36,2)	25,7 (15,8 - 32,5)	17,3 (10,7 - 23,3)	
	Total automnal des précipitations solides	↓	12,3	8,4 (4,2 - 15,2)	6,4 (3,0 - 11,2)	7,2 (3,0 - 13,1)	6,3 (1,4 - 7,5)	
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	95,1	138,3 (107,3 - 181,4)	144,7 (112,9 - 186,9)	169,8 (131,1 - 200,7)	194,3 (170,4 - 249,1)	
	Total printanier des précipitations liquides	↑	224,5	254,3 (226,5 - 290,5)	256,2 (237,0 - 281,1)	262,4 (242,8 - 293,2)	283,0 (269,2 - 301,1)	
	Total estival des précipitations liquides	↑	273,1	283,2 (266,5 - 301,7)	284,9 (264,7 - 314,9)	282,8 (271,8 - 327,8)	278,3 (250,8 - 299,4)	
	Total automnal des précipitations liquides	↑	271,0	296,2 (270,4 - 325,3)	294,7 (268,6 - 308,7)	295,2 (271,0 - 305,1)	304,9 (298,6 - 332,6)	
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	81,1	89,1 (83,1 - 101,6)	92,7 (86,1 - 103,3)	92,2 (85,3 - 103,8)	93,4 (88,9 -107,1)	
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	70,6	76,9 (68,9 - 87,5)	80,0 (70,9 - 88,9)	80,8 (69,8 - 92,3)	80,9 (71,8 - 91,3)	

Outaouais

			Normales climatiques et évolution anticipée				
Variables et indices climatiques		Tendances régionales	1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
				SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
 Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	4,2	6,2 (5,6 - 7,4)	6,8 (5,9 - 7,5)	7,3 (6,7 - 8,8)	8,5 (8,0 - 9,7)
	Moyenne hivernale des températures	↑	-9,8	-7,0 (-7,9 - -5,2)	-6,2 (-7,8 - -5,3)	-5,7 (-6,7 - -4,0)	-4,0 (-5,5 - -2,7)
	Moyenne printanière des températures	↑	2,2	4,2 (3,6 - 4,9)	4,4 (3,7 - 5,2)	4,9 (4,0 - 6,1)	6,5 (5,4 - 7,0)
	Moyenne estivale des températures	↑	17,7	19,6 (19,0 - 20,6)	19,9 (19,3 - 21,0)	20,4 (19,7 - 22,1)	21,9 (20,6 - 23,1)
	Moyenne automnale des températures	↑	6,3	8,0 (7,4 - 9,1)	8,3 (7,9 - 9,5)	9,0 (8,2 - 10,2)	10,2 (9,4 - 11,2)
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,1	0,4 (0,2 - 1,2)	0,5 (0,2 - 1,2)	0,7 (0,4 - 0,7)	1,7 (0,8 - 2,5)
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	3,5	11,3 (7,3 - 18,0)	12,4 (8,1 - 20,5)	16,3 (10,3 - 28,5)	28,1 (15,3 - 47,2)
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1880	2273 (2141 - 2428)	2317 (2226 - 2500)	2416 (2292 - 2707)	2697 (2546 - 2946)
 Gel-dégel (jours)	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	?	94,4	93,7 (87,5 - 99,4)	93,1 (86,7 - 98,6)	94,6 (87,1 - 100,0)	91,9 (83,8 - 96,7)
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	19,1	25,9 (20,2 - 28,9)	26,7 (24,0 - 30,1)	30,7 (23,8 - 33,5)	31,6 (28,8 - 37,0)
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	45,5	41,5 (39,3 - 45,0)	41,3 (38,6 - 46,4)	39,9 (37,0 - 44,9)	37,0 (34,4 - 42,0)
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	29,8	26,0 (22,0 - 29,6)	24,8 (21,4 - 27,4)	23,9 (20,1 - 26,0)	20,6 (17,2 - 24,0)
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	1168	862 (648 - 934)	764 (647 - 930)	712 (515 - 793)	529 (399 - 661)
 Précipitations (mm)	Total hivernal des précipitations solides	↓	166,7	168,3 (147,5 - 184,7)	174,2 (152,9 - 182,1)	164,8 (134,4 - 179,6)	153,3 (131,5 - 174,4)
	Total printanier des précipitations solides	↓	48,4	44,6 (29,6 - 50,3)	40,6 (26,6 - 48,5)	37,2 (27,5 - 46,3)	30,6 (19,2 - 35,0)
	Total automnal des précipitations solides	↓	35,1	25,1 (15,7 - 35,8)	23,6 (17,1 - 31,8)	19,3 (15,0 - 29,0)	16,6 (10,5 - 21,4)
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	47,5	70,5 (51,4 - 98,9)	71,0 (59,7 - 98,7)	92,4 (66,4 - 119,1)	114,0 (88,7 - 147,6)
	Total printanier des précipitations liquides	↑	177,2	207,7 (182,4 - 235,4)	206,0 (192,3 - 220,3)	219,5 (192,1 - 243,0)	237,3 (224,1 - 255,4)
	Total estival des précipitations liquides	?	294,0	306,8 (275,8 - 321,1)	305,1 (280,0 - 326,6)	298,7 (286,0 - 331,9)	292,1 (261,7 - 306,4)
	Total automnal des précipitations liquides	?	266,7	298,6 (265,4 - 322,8)	288,1 (278,4 - 297,1)	297,6 (279,4 - 312,5)	316,0 (302,0 - 334,3)
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	75,9	83,1 (77,0 - 89,9)	84,7 (77,1 - 90,8)	84,3 (79,8 - 93,6)	85,9 (80,6 - 103,8)
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	?	69,2	74,5 (69,9 - 82,6)	76,8 (67,8 - 82,8)	77,2 (69,5 - 86,8)	74,6 (67,4 - 89,8)

Saguenay-Lac-Saint-Jean

	Variables et indices climatiques		Tendances régionales	Normales climatiques et évolution anticipée				
				1991-2020	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100	
					SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
Températures (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	0,0	2,1 [1,4 - 3,4]	2,5 [1,8 - 3,5]	3,0 [2,5 - 5,0]	4,4 [3,8 - 5,6]	
	Moyenne hivernale des températures	↑	-15,1	-12,4 [-13,3 - -10,3]	-11,6 [-12,7 - -10,4]	-10,9 [-11,7 - -8,9]	-9,6 [-10,2 - -7,5]	
	Moyenne printanière des températures	↑	-2,5	-0,6 [-1,5 - 0,4]	-0,4 [-1,2 - 0,6]	-0,1 [-0,9 - 1,9]	1,7 [0,7 - 2,2]	
	Moyenne estivale des températures	↑	14,5	16,5 [15,7 - 17,4]	16,7 [16,1 - 17,7]	17,3 [16,4 - 19,0]	18,4 [17,4 - 19,9]	
	Moyenne automnale des températures	↑	2,9	4,8 [4,2 - 5,8]	5,1 [4,6 - 6,2]	5,7 [5,1 - 7,2]	6,7 [6,1 - 8,0]	
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,0	0,0 [0,0 - 0,1]	0,0 [0,0 - 0,2]	0,1 [0,0 - 0,3]	0,2 [0,1 - 0,8]	
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	1	2 [1 - 4]	2 [2 - 5]	3 [2 - 8]	7 [3 - 15]	
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1271	1579 [1488 - 1738]	1606 [1526 - 1781]	1715 [1600 - 2019]	191 [1795 - 2154]	
	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓	85	82,0 [75,9 - 85,7]	79,7 [75,7 - 83,5]	79,0 [71,8 - 84,6]	76,2 [69,0 - 81,3]	
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	7,0	9,5 [7,5 - 12,3]	9,9 [7,8 - 12,0]	11,5 [8,5 - 13,5]	12,9 [10,5 - 15,2]	
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	46,2	42,8 [40,5 - 46,8]	42,2 [28,9 - 46,6]	40,2 [38,0 - 46,3]	37,3 [34,5 - 43,3]	
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	29,8	27,4 [25,4 - 30,1]	26,6 [24,5 - 28,6]	26,1 [23,3 - 28,0]	23,4 [20,7 - 25,6]	
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	1928	1555 [1275 - 1665]	1442 [1268 - 1583]	1386 [1055 - 1457]	1155 [936 - 1235]	
	Total hivernal des précipitations solides	↑	174,8	191,5 [177,1 - 206,7]	192,4 [180,9 - 204,8]	195,6 [165,8 - 207,8]	201,0 [187,1 - 218,4]	
	Total printanier des précipitations solides	↓	87,5	83,8 [68,4 - 93,5]	80,8 [67,8 - 91,3]	75,4 [61,1 - 94,4]	70,9 [63,1 - 85,2]	
	Total automnal des précipitations solides	↓	78,4	61,0 [50,8 - 73,2]	59,4 [47,6 - 73,5]	56,2 [39,7 - 66,0]	45,4 [35,8 - 56,8]	
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	17,1	23,2 [15,7 - 43,9]	26,7 [20,7 - 37,5]	31,2 [23,5 - 51,9]	41,6 [28,5 - 63,4]	
	Total printanier des précipitations liquides	↑	131,0	166,3 [140,4 - 186,8]	160,5 [142,6 - 175,7]	172,3 [149,3 - 202,2]	187,7 [172,2 - 213,4]	
	Total estival des précipitations liquides	↑	366,5	381,2 [368,0 - 398,0]	386,3 [362,0 - 404,7]	382,1 [358,6 - 412,7]	369,6 [357,2 - 412,0]	
	Total automnal des précipitations liquides	↑	261,7	307,9 [278,8 - 316,6]	300,9 [281,7 - 320,7]	312,0 [297,6 - 340,0]	327,8 [315,9 - 360,7]	
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	75,8	85,1 [81,1 - 94,2]	83,8 [79,5 - 92,8]	86,9 [78,8 - 95,0]	87,8 [80,2 - 93,8]	
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	71,9	81,2 [76,0 - 89,8]	79,9 [73,1 - 85,8]	81,4 [72,8 - 90,9]	82,5 [72,7 - 84,9]	

Aléas climatiques et exemples de leurs impacts

Tableau B1 : Aléas climatiques et exemples de leurs impacts

Impacts potentiels	Aléas climatiques														
	Vagues de chaleur et augmentation des températures	Événements météorologiques extrêmes ^A	Précipitations abondantes/fréquentes ^B	Redoux hivernaux ^C	Érosion et submersion côtières	Glissements de terrain	Inondations fluviales ^D	Inondations pluviales	Présence de pollens allergènes	Présence de vecteurs de maladies ^E	Sécheresses	Étiages	Feux de forêt	Dégel du pergélisol	Vagues de froid
Infrastructures															
Dommages au réseau routier, au réseau de distribution d'eau potable et au réseau d'égouts (saturation, refoulements, surverses) ^{1 2 3 4 5 6 7 8 9}	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Dommages aux bâtiments ^{2 3 4 5 7 8 9 10 11}	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
Complexification de la climatisation et du chauffage des bâtiments ¹²	X														X
Perturbations et interruptions des services, associées aux infrastructures touchées (ex. pannes de courant, transports aériens, chaîne d'approvisionnement, eau potable, etc.) ^{6 7}	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X

^A Tornades, orages, vents violents, tempêtes de neige, tempêtes post-tropicales
^B Liquide, solide et mixte
^C Cycle de gel-dégel, événements de pluie sur neige, diminution du couvert de glace et de neige, réduction de la période de gel
^D Eau libre et embâcle
^E Maladie de Lyme et Virus du Nil occidental

Impacts potentiels	Aléas climatiques														
	Vagues de chaleur et augmentation des températures	Événements météorologiques extrêmes ^A	Précipitations abondantes/fréquentes ^B	Redoux hivernaux ^C	Érosion et submersion côtières	Glissements de terrain	Inondations fluviales ^D	Inondations pluviales	Présence de pollens allergènes	Présence de vecteurs de maladies ^E	Sécheresses	Étiages	Feux de forêt	Dégel du pergélisol	Vagues de froid
Population															
Problèmes de santé liés à l'augmentation des moisissures ⁸	X	X	X				X	X		X					
Détresse psychologique ^{8 13}	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Maladies liées à la contamination de l'eau potable et des eaux de baignade ⁸	X	X	X				X	X		X	X	X	X		
Maladies à transmission vectorielle ⁸	X		X	X						X					
Accidents, blessures, maladies, mortalité et sécurité compromise ^{8 13}	X	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X
Accidents de la route ⁸		X	X	X											
Difficulté dans les déplacements des personnes et des services d'urgence ⁸		X	X	X	X	X	X	X					X	X	
Augmentation des allergies saisonnières ¹⁴	X	X							X		X				
Problèmes de santé humaine liés à la pollution atmosphérique ^{8 9 11 15}	X												X		
Coups de chaleur, déshydratation, problèmes cardiovasculaires et respiratoires ^{17 15}	X										X				

ANNEXE B

Impacts potentiels	Aléas climatiques														
	Vagues de chaleur et augmentation des températures	Événements météorologiques extrêmes ^A	Précipitations abondantes/fréquentes ^B	Redoux hivernaux ^C	Érosion et submersion côtières	Glissements de terrain	Inondations fluviales ^D	Inondations pluviales	Présence de pollens allergènes	Présence de vecteurs de maladies ^E	Sécheresses	Étiages	Feux de forêt	Dégel du pergélisol	Vagues de froid
Économie locale															
Hausse des primes ou réduction/perte des couvertures d'assurance ⁸		X			X	X	X	X			X		X		
Coûts reliés aux dommages et à l'entretien des infrastructures ⁸	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Pertes agricoles et forestières	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X
Diminution de la rentabilité du tourisme hivernal ¹⁶	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X
Diminution de la valeur des terrains					X	X	X	X							
Pannes de courant ¹⁷	X	X		X	X								X		X
Interruption ou diminution des activités des entreprises	X	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X
Augmentation des coûts liés au traitement des eaux usées et à la production d'eau potable ⁸	X	X	X	X			X	X		X	X	X		X	
Augmentation des coûts et des ressources liés aux activités de déneigement, à l'augmentation des élagages, des abat-tages, de l'irrigation et de la végétalisation ¹⁸	X	X	X	X											

ANNEXE B

Impacts potentiels	Aléas climatiques														
	Vagues de chaleur et augmentation des températures	Événements météorologiques extrêmes ^A	Précipitations abondantes/fréquentes ^B	Redoux hivernaux ^C	Érosion et submersion côtières	Glissements de terrain	Inondations fluviales ^D	Inondations pluviales	Présence de pollens allergènes	Présence de vecteurs de maladies ^E	Sécheresses	Étiages	Feux de forêt	Dégel du pergélisol	Vagues de froid
Augmentation des coûts de gestion des infrastructures, parcs et espaces verts et activités récréatives ⁹	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
Environnement naturel															
Pertes d'habitats et de la biodiversité ^{9 19}	X				X	X	X	X		X	X	X	X		
Diminution des services écologiques fournis par les écosystèmes ⁹		X			X	X	X	X					X		
Modification de la période de dormance des végétaux et de la santé des cultures et des sols ⁸	X		X	X							X	X	X		
Diminution du niveau des lacs, des cours d'eau et des réservoirs											X	X		X	
Diminution de la hauteur de la nappe phréatique ²⁰											X	X		X	
Stress hydrique des végétaux ⁸											X	X			
Perte du couvert forestier	X	X								X			X		
Augmentation de l'aire de distribution et du taux de reproduction des pathogènes ⁸	X		X	X						X					

ANNEXE B

Impacts potentiels	Aléas climatiques														
	Vagues de chaleur et augmentation des températures	Événements météorologiques extrêmes ^A	Précipitations abondantes/fréquentes ^B	Redoux hivernaux ^C	Érosion et submersion côtières	Glissements de terrain	Inondations fluviales ^D	Inondations pluviales	Présence de pollens allergènes	Présence de vecteurs de maladies ^E	Sécheresses	Étiages	Feux de forêt	Dégel du pergélisol	Vagues de froid
Arrivée et introduction de certains insectes ravageurs plus tôt dans la saison ⁸	X			X						X					
Assèchement des milieux humides ⁸	X										X	X			
Perte de biodiversité aquatique liée à l'anoxie et à l'eutrophisation des plans d'eau	X		X			X	X	X			X	X			
Prolifération de certaines espèces exotiques envahissantes ⁷	X										X				
Dégradation de la qualité des cours d'eau et augmentation de la concentration des contaminants ^{6 21 22}	X	X	X		X	X	X	X			X	X	X	X	
Services municipaux															
Retards dans les chantiers de construction ⁸	X	X			X	X	X	X					X		X
Eaux usées plus difficilement traitables ⁸		X	X				X	X		X	X	X		X	
Ralentissement et interruption plus fréquente des activités extérieures ⁸	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X

Impacts potentiels	Aléas climatiques														
	Vagues de chaleur et augmentation des températures	Événements météorologiques extrêmes ^A	Précipitations abondantes/fréquentes ^B	Redoux hivernaux ^C	Érosion et submersion côtières	Glissements de terrain	Inondations fluviales ^D	Inondations pluviales	Présence de pollens allergènes	Présence de vecteurs de maladies ^E	Sécheresses	Étiages	Feux de forêt	Dégel du pergélisol	Vagues de froid
Opérations de déneigement et de déglacage plus difficiles		X		X										X	
Infrastructures, parcs et espaces verts, et activités récréatives plus difficilement gérables ^B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
Hausse de l'affluence dans certains lieux publics (bibliothèques, piscines, etc.) ^B	X	X													X
Augmentation des odeurs liées aux matières résiduelles ^{B 23}	X													X	

RÉFÉRENCES :

1. Alberti-Dufort, A., Bourduas Crouhen, V., Demers-Bouffard, D., Hennings, R., Legault, S., Cunningham, J., & Larrivée, C. (2022). Chapitre 2. Québec. Rapport sur les perspectives régionales. https://changingclimate.ca/site/assets/uploads/sites/4/2020/11/QC_CHAPITRE_FR_v7.pdf

2. Centre d'études nordiques. (2022). Planifier l'expansion des villages au Nunavik. <https://storymaps.arcgis.com/stories/fa1e27df4a874138acba111f7c496504>

3. Fédération canadienne des municipalités, & Bureau d'assurance du Canada. (2020). Investir dans l'avenir du Canada : Le coût de l'adaptation aux changements climatiques à l'échelle locale. https://data.fcm.ca/documents/reports/investir-dans-avenir-du-canada-le-cout-de-adaptation-au-climat.pdf?_gl=1*1p86jx*_ga*MTk3MDc4Njl4OC4xNjk3MjA1MTAy*_ga_B4BFFLM1JF*MTY5NzlwNTEwMy4xLjAuMTY5NzlwNTEwNi41Ny4wLjA.

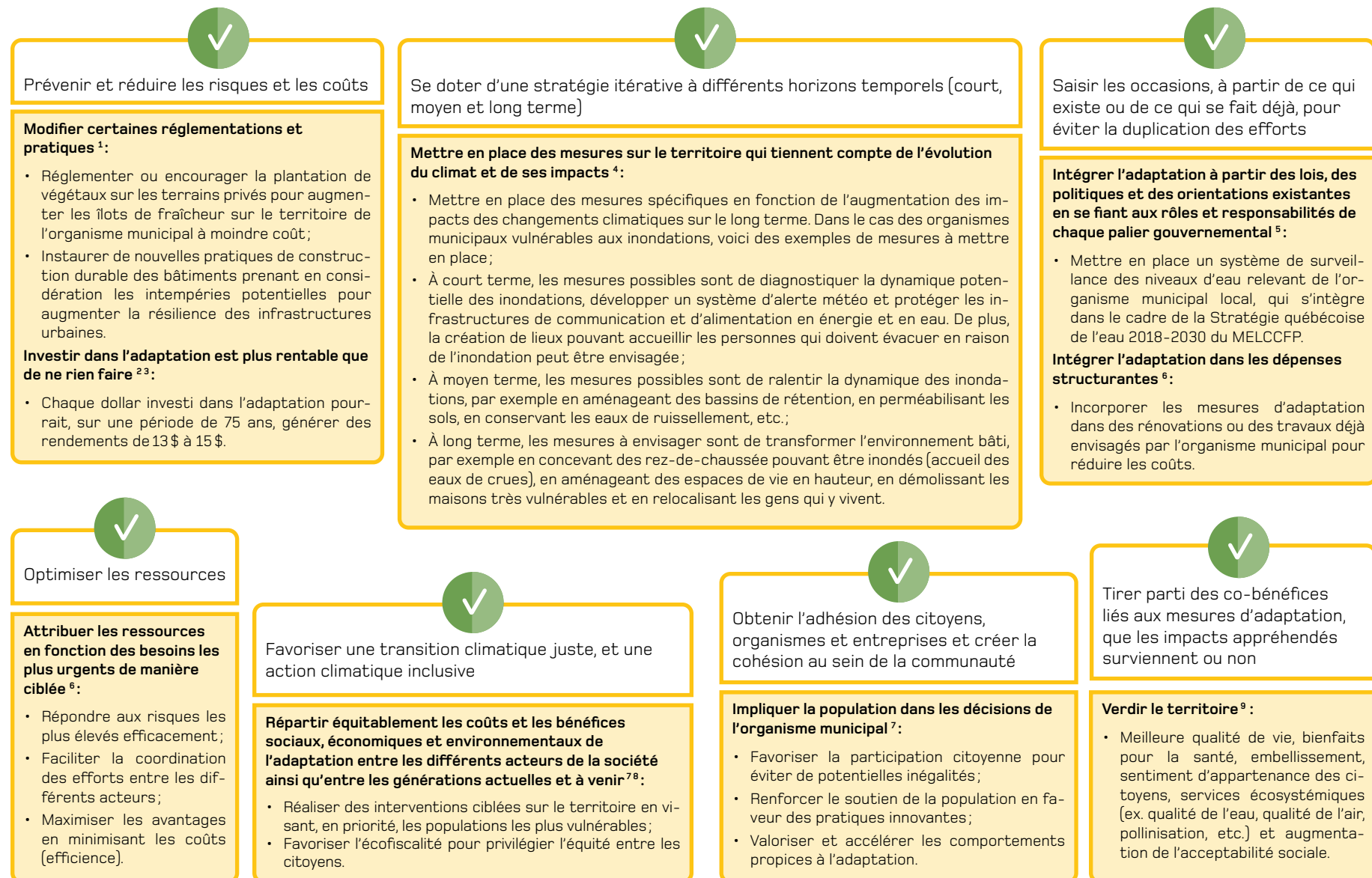
4. Gosselin, C.-A., Lamy, A., Lauzière, B., Alvarenga Alves, M., Sbarrato, N., Langlois, M., & Félio, G. (2022). Étude sur l'impact des changements climatiques sur les finances publiques des municipalités du Québec. <https://umq.qc.ca/wp-content/uploads/2022/09/2022-09-13-version-finale-etudeimpactsccsurfinancesmunicipales.pdf>

5. Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation. (2010). Guide La prise de décision en urbanisme - Schéma d'aménagement et de développement. Gouvernement du Québec. <https://www.mamh.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/planification/schema-damenagement-et-de-developpement/>

6. Ouranos. (2010). Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques : Guide destiné au milieu municipal québécois. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/affaires-municipales/publications/amenagement_territoire/documentation/plan_adaptation_changement_climatique.pdf
7. Ville de Gatineau. (2020). Rapport d'analyse de risques et vulnérabilités - Stratégie de gestion d'enjeux liés aux changements climatiques. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-08/proj-201419-ebati-bleau-rapportfinal.pdf>
8. Ville de Montréal. (2017). Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal 2015-2020 - Les constats. https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/enviro_fr/media/documents/paccam_2015-2020_lesconstats.pdf
9. Warren, F. J., Lulham, N., & éditeurs. (2021). Le Canada dans un climat en changement : enjeux nationaux. https://changingclimate.ca/site/assets/uploads/sites/3/2021/05/Rapport-sur-les-enjeux-nationaux_Final_FR-1.pdf
10. Clark, D. G., Coffman, D., Ness, R., Bujold, I., & Beugin, D. (2022). Plein Nord - Faire face aux coûts des changements climatiques pour les infrastructures du Nord. <https://climateinstitute.ca/wp-content/uploads/2022/06/Plein-Nord.pdf>
11. Ouranos. (2015). Vers l'adaptation : synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Ouranos. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-12/proj-201419-synthese2015-rapportcomplet.pdf>
12. Demers-Bouffard, D. (2021). Les aléas affectés par les changements climatiques : effets sur la santé, vulnérabilités et mesures d'adaptation. <https://www.inspq.qc.ca/publications/2771>
13. Bustinza, R., & Demers-Bouffard, D. (2020). Indicateurs en lien avec le froid et la santé de la population : mise à jour. https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2707_indicateurs_froid_sante_population.pdf
14. Gosselin, P., Bustinza, R., & Bélanger, D. (2021). Les changements climatiques - Abrégé à l'intention des professionnels de la santé. <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2777-changements-climatiques-abrege-professionnels-sante.pdf>
15. Institut national de santé publique. Adaptation à la foudre et aux feux de forêt. Consulté 12 octobre 2023, à l'adresse <http://www.monclimatmasante.qc.ca/adaptation-foudre-et-feux-de-for%C3%AAt.aspx>
16. Péloquin, C., Germain, K., Domergue, N., Lebon, C., Paque, Gwénaelle, Gueugneaud, F., Vachon, M.-A., Bleau, S., Logan, T., & Biner, S. (2018). Diagnostic des risques et des opportunités liés aux changements climatiques pour le secteur touristique des régions de Québec et de Charlevoix. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-08/proj-201419-tourisme-peloquin-rapportfinal.pdf>
17. Hydro-Québec. (2022). Plan d'adaptation aux changements climatiques 2022-2024. https://www.hydroquebec.com/themes/plan-adaptation-changements-climatiques/pdf/2022G344D-5663-plan-climatiques2022-2024_sept2022_V06a.pdf?20221111
18. Bernatchez, P., Dugas, S., Fraser, C., & Da Silva, L. (2015). Évaluation économique des impacts potentiels de l'érosion des côtes du Québec maritime dans un contexte de changements climatiques. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4367.0881>
19. Bernatchez, P., & Quintin, C. (2016). Potentiel de migration des écosystèmes côtiers meubles québécois de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent dans le contexte de la hausse appréhendée du niveau de la mer. *Le Naturaliste Canadien*, 140(2), 91-104. <https://doi.org/10.7202/1036507ar>
20. Liu, W., Fortier, R., Molson, J., & Lemieux, J. (2022). Three-Dimensional Numerical Modeling of Cryo-Hydrogeological Processes in a River-Talik System in a Continuous Permafrost Environment. *Water Resources Research*, 58(3). <https://doi.org/10.1029/2021WR031630>
21. Environnement et changement climatique Canada. (2023). Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : qualité de l'eau des cours d'eau canadiens. https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/cesindicators/water-quality/2024/Water-quality-canadian-rivers-fr_2024.pdf
22. Mu, C., Zhang, F., Chen, X., Ge, S., Mu, M., Jia, L., Wu, Q., & Zhang, T. (2019). Carbon and mercury export from the Arctic rivers and response to permafrost degradation. *Water Research*, 161, 54-60. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.05.082>
23. Service des ressources renouvelables, de l'environnement, du territoire et des parcs. Nunavik Residual Materials Management Plan. Consulté 15 février 2024, à l'adresse <https://www.krg.ca/en-CA/assets/renewable-resources/materialplan.pdf>

Les avantages de bien planifier l'adaptation

Tableau C1: Exemples de mesures propices à une adaptation efficace ou générant des co-bénéfices



Tenir compte de la transversalité

Il importe que les organismes municipaux tiennent compte de la transversalité des enjeux climatiques tout au long de la démarche d'adaptation. En raison de l'interdépendance des systèmes humains, écologiques, socioéconomiques et bâtis, un aléa climatique affecte généralement plusieurs secteurs de la société, ce qui exige une planification qui va au-delà des limites municipales. Une planification qui tient compte de cette interdépendance est d'autant plus importante que les mesures d'adaptation peuvent être, elles aussi, de nature transversale. Elles peuvent répondre à des impacts négatifs dans plusieurs secteurs et contribuer à éviter la maladaptation. Tenir compte de la transversalité des enjeux et des mesures à adopter nécessite de travailler de manière multidisciplinaire, en se fondant sur des expertises diversifiées, afin que les politiques et mesures d'adaptation soient bien intégrées dans les différents secteurs de l'organisme municipal.

La figure C1 présente un exemple de cette transversalité. La baisse du niveau d'un cours ou d'un plan d'eau est un exemple d'enjeu transversal pouvant avoir un impact sur la quantité d'eau disponible et sur sa qualité pour approvisionner le territoire d'un organisme municipal en eau potable. Cela peut aussi se répercuter sur plusieurs autres secteurs d'activités comme l'irrigation des parcs urbains, des terrains sportifs et les activités aquatiques (plages, activités nautiques et autres). Les problèmes d'approvisionnement en eau dépassent toutefois largement les changements climatiques et ils peuvent s'expliquer par une surconsommation d'eau, le dépassement de la capacité de support des milieux, des infrastructures déficientes, etc.

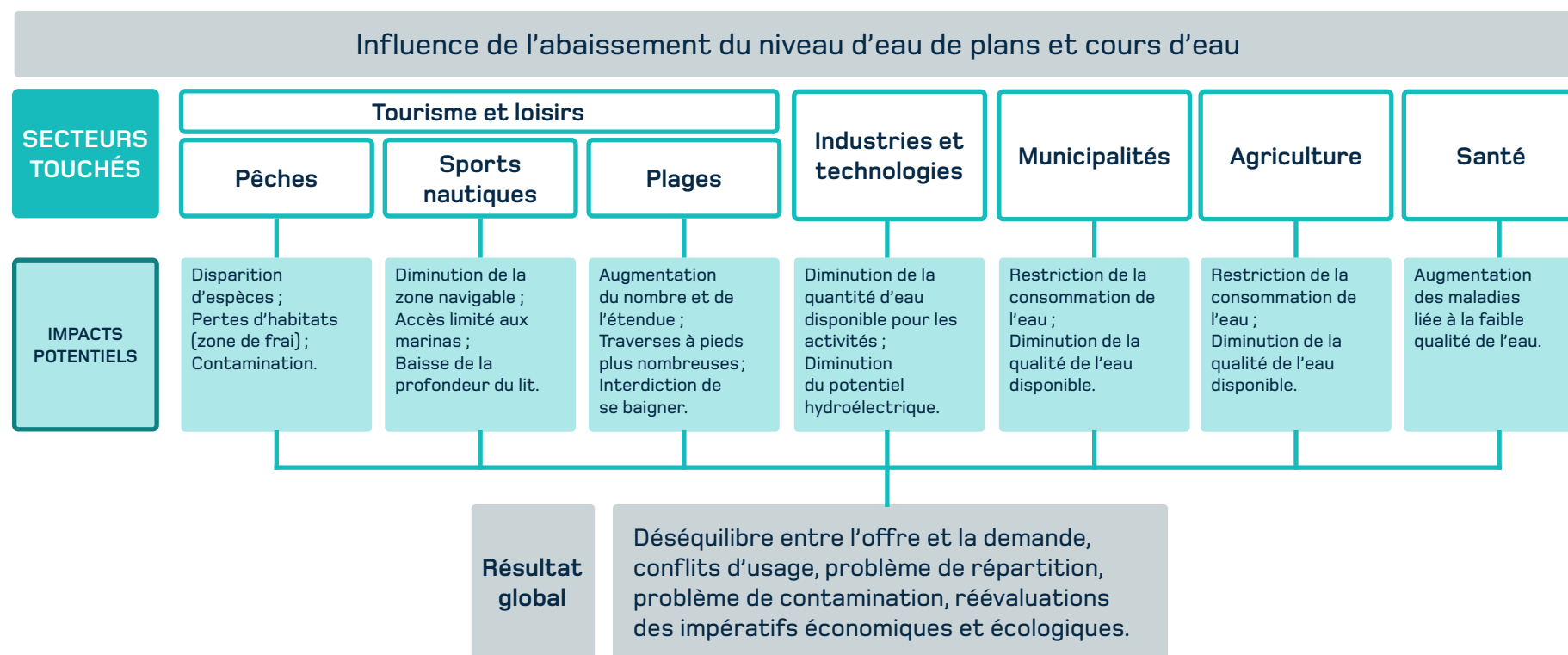


Figure C1 : Un exemple d'enjeu transversal

RÉFÉRENCES :

1. Laterreur, I. (2022). S'adapter au climat par la réglementation. <https://umq.qc.ca/wp-content/uploads/2022/03/guide-climat-reglementation-29mars22.pdf>
2. Fédération canadienne des municipalités, & Bureau d'assurance du Canada. (2020). Investir dans l'avenir du Canada : Le coût de l'adaptation aux changements climatiques à l'échelle locale. https://data.fcm.ca/documents/reports/investir-dans-avenir-du-canada-le-cout-de-adaptation-au-climat.pdf?_gl=1*1p86ijx*_ga*MTk3MDc4NjI4OC4xNjk3MjA1MTAy*_ga_B4BFFLM1JF*MTY5NzlwNTEwMy4xLjAuMTY5NzlwNTEwNi41Ny4wLjA.
3. Sawyer, D., Ness, R., Lee, C., & Miller, S. (2022). Limiter les dégâts: réduire les coûts des répercussions climatiques au Canada. https://institutclimatique.ca/wp-content/uploads/2022/09/Limiter-les-degats_FR_0927.pdf
4. Levasseur, É., & Demers, B. (2021). Cohabiter avec l'eau : État des connaissances en matière d'adaptation des bâtiments aux inondations. <https://www.oaq.com/ordre/a-propos/organisme-humanitaire/>
5. Ouranos. Adaptation aux changements climatiques : défis et perspectives pour la région de la Montérégie. Consulté 26 octobre 2023, à l'adresse https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/amenagement_territoire/lutte_contre_changements_climatiques/fiches_syntheses_regionales/FIC_Ouranos_Monteregie.pdf
6. Dolques, G., Dépoues, V., & Nicol, M. (2023). Adaptation : ce que peuvent (et doivent) faire les collectivités. Dans Point Climat (Vol. 74). <https://www.i4ce.org/wp-content/uploads/2023/01/Adaptation-ce-que-peuvent-et-doivent-faire-les-collectivites-au070223.pdf>
7. Ghojeh, M., Coccoli, C., Morel, L. M., Riaño, D., Sadouni, I., Spangaro, F., Stuehmke, D., Smith, B., Frost, L., Magnani, G., Stallard, E., Cooper, I., Stockley, H., Robles, E., Civil, H., Ahumada, J., & Packer, M. (2019). Manuel pour un engagement inclusif de la communauté. https://c40.my.salesforce.com/sfc/p/#36000001Enhz/a/1Q000000kVPi/eNOPAnCCsIT3QT8KmdQNLI8CHU1ioGNi_3HaOgiWyAI
8. Ministère de l'Environnement, de la L. contre les changements climatiques, de la F. et des P. La transition juste : Un principe au coeur de la lutte contre les changements climatiques au Québec. Consulté 19 octobre 2023, à l'adresse <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/plan-economie-verte/transition-juste-depliant.pdf>
9. Beaudoin, M., & Levasseur, M.-E. (2017). Verdir les villes pour la santé de la population. https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2265_verdir_villes_sante_population.pdf

Contexte réglementaire municipal et gouvernemental en lien avec la démarche d'adaptation aux changements climatiques

Contexte réglementaire municipal

Certains champs de compétence ou pouvoirs sont exclusifs aux MRC ou aux municipalités, alors que d'autres sont partagés. Dans ce contexte, il est essentiel que les organismes municipaux en tiennent compte dans leur démarche d'adaptation pour agir en cohérence avec les principaux instruments réglementaires, de planification ou de politique qui leur sont propres et pour favoriser la synergie entre eux. Pour favoriser l'adaptation aux changements climatiques, la mise en œuvre de mesures d'adaptation découlant des compétences supra-locales et locales est essentielle. À cet effet, le tableau D1 ci-dessous présente les rôles et responsabilités assumées ou pouvant être assumées par les différents paliers municipaux, en lien avec les enjeux d'adaptation aux changements climatiques.

Tableau D1: Rôles et responsabilités des paliers municipaux en lien avec les enjeux d'adaptation aux changements climatiques

	Supralocal		Local
	Communautés métropolitaines de Montréal et de Québec (CMM et CMQ)	Municipalités régionales de comté (MRC)	Municipalités locales
Rôles	Les MRC et les communautés métropolitaines visent à faciliter la mise en commun des services et la gestion des décisions régionales qui influent sur plusieurs municipalités. À titre d'exemple, la gestion de l'érosion côtière doit prendre en compte la dynamique sédimentaire du système côtier qui peut couvrir des dizaines de kilomètres, transcendant les limites administratives, afin d'éviter de déplacer l'enjeu d'érosion en aval. Cette gestion régionale peut également s'appliquer, par exemple, aux transports en commun, dont la planification à l'échelle supralocale facilite les déplacements des citoyens d'une municipalité à l'autre, à l'intérieur d'une zone urbanisée. Les MRC ont également un rôle à jouer en matière de développement économique ^{1 2 3}.		- Les municipalités locales contribuent au maintien de milieux de vie adaptés aux besoins des citoyens et au déploiement économique sur le territoire; - Les municipalités assument des responsabilités en matière d'aménagement et d'urbanisme, d'habitation, de construction et d'entretien des infrastructures routières, de développement communautaire et culturel, de loisirs, de transports en commun en milieu urbain, d'assainissement des eaux usées, d'approvisionnement en eau potable et de gestion des matières résiduelles ^{1 2 3}.
Compétences	- Aménagement du territoire (incluant l'identification des zones de contraintes naturelles et anthropiques dans leur schéma d'aménagement et de développement); - Développement local et régional (incluant l'habitation); - Gestion des cours d'eau, lacs et fossés; - Administration des territoires non organisés (TNO); - Gestion du Règlement sur l'évacuation et du traitement des eaux usées; - Gestion des matières résiduelles; - Sécurité civile; - Protection des milieux humides et hydriques; - Création et gestion de parcs régionaux.		- Réseau routier local; - Urbanisme et aménagement; - Habitation et logement social; - Développement économique local - Développement communautaire, loisirs et culture; - Gestion des parcs et des espaces verts; - Alimentation en eau, égouts et assainissement des eaux usées; - Gestion des matières résiduelles; - Sécurité civile; - Transport collectif urbain et transport actif.

	Supralocal		Local
	Communautés métropolitaines de Montréal et de Québec (CMM et CMQ)	Municipalités régionales de comté (MRC)	Municipalités locales
Compétences	- Transport collectif interurbain; - Installations portuaires et aéroportuaires. 4 5		- Surveillance de la qualité de l'air; - Gestion des sols contaminés; - Contrôle des rejets industriels. 4 5
Principaux instruments réglementaires, de planification ou de politique obligatoires	Plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD) ⁵.	- Schéma d'aménagement et de développement (SAD); - Règlement de contrôle intérimaire (RCI); - Plan régional des milieux humides et hydriques (PRMHH); - Plan régional de résilience aux sinistres (obligatoire lorsque les règlements seront adoptés).	- Règlements d'urbanisme (incluant le plan d'urbanisme [PU]); - Plan de sécurité civile (obligatoire lorsque les règlements seront adoptés). 5
Principaux instruments réglementaires, de planification ou de politique facultatifs	- Plan climat, de réduction de gaz à effet de serre ou d'adaptation; - Stratégie ou plan de développement durable.		- Plan particulier d'urbanisme (PPU); - Politique de l'arbre; - Politique de déneigement; - Politique d'habitation; - Stratégie de conservation de l'eau potable; - Plan de foresterie urbaine; - Plan de gestion des actifs municipaux; - Règlement sur les plans d'implantation et d'intégration architecturale (PIIA); - Plan d'aménagement d'ensemble (PAE). 4 7
	- Plan de développement économique; - Règlement sur l'assainissement des eaux; - Règlement du plan métropolitain de gestion des matières résiduelles. 6 7	- Plan de développement de la zone agricole (PDZA); - Réglementation sur la plantation et l'abattage d'arbres; - Plan de mobilité durable; - Plan stratégique de développement. 4 7	
Exemples de mesures d'adaptation	- Cartographier la vulnérabilité du territoire métropolitain face aux aléas climatiques; - Encourager le verdissement des propriétés privées afin de lutter contre les îlots de chaleur et favoriser une meilleure gestion des pluies abondantes; - Adapter le réseau de transport actif aux conditions hivernales changeantes; - Instaurer des mesures d'écofiscalité pour protéger les milieux humides, lutter contre les îlots de chaleur et favoriser une meilleure gestion des pluies abondantes; - Adapter les suivis et la surveillance des niveaux d'eau et de la formation des glaces afin de prévenir le risque d'inondation. 8 9	- Adapter le plan de réfection et d'entretien des ponceaux et des fossés en tenant compte des projections climatiques; - Adapter l'offre de loisirs et d'infrastructures aux conditions hivernales changeantes et aux périodes de chaleur extrême; - Élaborer une stratégie de communication pour les événements climatiques extrêmes. 10 11	- Instaurer des mesures d'écofiscalité pour lutter contre les îlots de chaleur et les pluies abondantes (ex. taxer les surfaces imperméables); - Adapter l'encadrement de l'aménagement des stationnements pour en limiter l'imperméabilisation; - Adapter les normes pour mieux protéger les espaces verts et lutter contre les îlots de chaleur en prenant en compte les projections climatiques; - Adapter la réglementation sur l'installation de toits verts ou blancs pour lutter contre les îlots de chaleur; - Sélectionner des végétaux adaptés aux conditions climatiques actuelles et futures pour verdifier le territoire municipal; - Renforcer la réglementation sur l'arrosage en vue d'une meilleure gestion des ressources hydriques dans un contexte d'augmentation projetée des sécheresses. 7

Contexte réglementaire gouvernemental

Outre les champs de compétence qui leur sont propres, les organismes municipaux sont encadrés par un certain nombre de lois, politiques, orientations et outils, tant au niveau provincial que fédéral. Cet accompagnement gouvernemental peut faciliter et guider le travail des organismes municipaux dans la lutte contre les changements climatiques. À cet effet, le tableau D2 présente les principales lois, politiques et orientations qui peuvent jouer un rôle, de près ou de loin, dans l’adaptation aux changements climatiques au niveau municipal.

Tableau D2: Encadrement et outils gouvernementaux en lien avec les compétences des organismes municipaux ou avec les enjeux d’adaptation aux changements climatiques pertinents

Lois, politiques ou orientations	
Provincial	
Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCCFP)	• Loi sur le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs; • Loi sur la qualité de l'environnement (LQE); • Loi sur le développement durable (chapitre D-8.1.1); • Politique-cadre sur les changements climatiques (Plan pour une économie verte 2030) et plans de mise en œuvre; • Stratégie de mobilisation pour l'action climatique 2022-2027; • Régime transitoire de gestion des zones inondables, des rives et du littoral; • Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés; • Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement; • Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets; • Guide sur les changements climatiques et l'évaluation environnementale à l'intention de l'initiateur de projet; • Stratégie québécoise de l'eau 2018-2030; • Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection; • Loi sur la sécurité des barrages; • Loi sur la conservation du patrimoine; • Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune; • Loi sur les espèces menacées ou vulnérables; • Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques. 12
Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH)	• Loi sur les compétences municipales (LCM); • Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU); • Orientations gouvernementales en aménagement du territoire (OGAT); • Politique nationale de l'architecture et de l'aménagement du territoire (PNAAT) et plan de mise en œuvre; • Plan de protection du territoire face aux inondations (PPTFI); • Bureaux de projets relatifs aux inondations; • Bureau de projets relatifs à l'érosion et la submersion côtières; • Zone d'intervention spéciale (ZIS). 5
Ministère de la sécurité publique (MSP)	• Loi sur la sécurité civile; • Plan national de sécurité civile (PNSC); • Politique nationale de sécurité civile (2014-2024). 1

Lois, politiques ou orientations	
Provincial	
Ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD)	• Loi sur le ministère des Transports; • Loi sur la voirie; • Loi sur les transports; • Politique de la mobilité durable - 2030. 13
Ministère de la santé et des services sociaux (MSSS)	• Loi sur les services de santé et les services sociaux; • Plan ministériel de gestion des épisodes de chaleur extrême; • Politique gouvernementale de prévention en santé (PGPS); • Loi sur la santé publique; • Loi sur les autochtones cris, inuit et naskapis; • Programme national de santé publique 2015-2025. 14
Régie du Bâtiment (RBQ)	• Loi sur le bâtiment (code de construction et de sécurité). 15
Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF)	• Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier.
Ministère de la culture et des Communications (MCC)	• Politique nationale de l'architecture et de l'aménagement du territoire (PNAAT) et son plan de mise en œuvre.
Ministère du Travail (MTRAV)	• Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST); • Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP). 16
Fédéral	
Environnement et changements climatiques Canada (ECCC)	• Loi Canadienne sur la protection de l'environnement; • Loi sur les ressources en eau; • Stratégie nationale d'adaptation et plan d'action sur l'adaptation du gouvernement du Canada. 17
Infrastructure Canada (INFC)	• Optique des changements climatiques. 18
Pêches et Océans Canada (MPO)	• Loi sur les océans; • Loi sur la protection des pêches côtières; • Loi sur les ports de pêche et de plaisance; • Loi sur les pêches. 19

RÉFÉRENCES :

1. Ministère de la Sécurité publique. (2023, janvier 13). L'organisation et ses engagements. Gouvernement du Québec. <https://www.quebec.ca/gouvernement/ministere/securite-publique/lois-et-reglements>
2. Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation. (2010a). Guide La prise de décision en urbanisme - Schéma d'aménagement et de développement. Gouvernement du Québec. <https://www.mamh.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/planification/schema-damenagement-et-de-developpement/>
3. Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation. (2010b). Organisation territoriale - Régime municipal général. Gouvernement du Québec. <https://www.mamh.gouv.qc.ca/organisation-municipale/organisation-territoriale/organisation-territoriale-municipale/regime-municipal-general/#:~:text=La%20MRC%20regroupe%20des%20municipalit%C3%A9s,assume%20plusieurs%20responsabilit%C3%A9s%20ou%20comp%C3%A9tences.>
4. Caron, A., Martel, R. P., Nadeau, J., Alfaro Clark, D., Bélanger, M.-A., Cloutier, S., Diné, C., & Faguy-Bernier, T. (2019). La municipalité régionale de comté - Compétences et responsabilités. https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/amenagement_territoire/documentation/competences_mrc.pdf
5. Gouvernement du Québec. (2023). Loi sur l'aménagement et l'urbanisme. Dans Éditeur officiel du Québec (p. 1174). <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/lc/A-19.1.pdf>
6. Communauté métropolitaine de Montréal. (2023). Règlements de la communauté métropolitaine de Montréal. <https://cmm.qc.ca/documentation/reglements/>
7. Ouranos. Adaptation aux changements climatiques : défis et perspectives pour la région de la Montérégie. Consulté 26 octobre 2023, à l'adresse https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/amenagement_territoire/lutte_contre_changements_climatiques/fiches_syntheses_regionales/FIC_Ouranos_Monteregie.pdf
8. Ville de Montréal. Plan climat 2020-2030 - Pour une ville inclusive, résiliente et carboneutre. Consulté 19 octobre 2023, à cette adresse
9. Ville de Québec. (2021). Stratégie de développement durable - Plan de transition et d'action climatique 2021-2015. <https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/developpement-durable/docs/strategie-dev-durable-plan-transition-action-climatique.pdf>
10. Chavallaz, Y., Provençal, V., & Brin, G. (2023). Stratégie d'adaptation aux changements climatiques. https://www.ville.levis.qc.ca/fileadmin/documents/environnement-collecte/Strategie_dadaptation_aux_changements_climatiques_202303.pdf
11. Enviro-accès. (2022). Plan d'adaptation aux changements climatiques - 2022-2032 - MRC de Maskinongé. <https://mrcmaskinonge.ca/wp-content/uploads/plan-adaptation-changements-climatiques-2022-2032.pdf?v=1663595780>
12. Ministère de l'Environnement, de la L. contre les changements climatiques, de la F. et des P. La transition juste : Un principe au coeur de la lutte contre les changements climatiques au Québec. Consulté 19 octobre 2023, à l'adresse <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/plan-economie-verte/transition-juste-depliant.pdf>
13. Ministère des Transports et de la Mobilité durable. (2023, mai 8). L'organisation et ses engagements. Gouvernement du Québec. <https://www.quebec.ca/gouvernement/ministere/transports/lois-et-reglements>
14. Ministère de la Santé et des Services sociaux. (2024, janvier 11). L'organisation et ses engagements. Gouvernement du Québec. <https://www.quebec.ca/gouvernement/ministere/sante-services-sociaux/lois-et-reglements>
15. Régie du bâtiment du Québec. (2023). Bâtiment. Gouvernement du Québec. <https://www.rbq.gouv.qc.ca/lois-reglements-et-codes/par-domaine/batiment/>
16. Ministère du travail. (2023). Santé et sécurité du travail. Gouvernement du Québec. <https://www.travail.gouv.qc.ca/toute-linformation-sur/sante-et-securite-du-travail/>
17. Environnement et Changement climatique Canada. (2016). À propos d'Environnement et Changement climatique Canada. Gouvernement du Canada. Consulté à cette adresse.
18. Infrastructure Canada. (2023). Optique des changements climatiques du Programme d'infrastructure Investir dans le Canada - Lignes directrices générales. Gouvernement du Canada. <https://www.infrastructure.gc.ca/pub/other-autre/cl-occ-fra.html>
19. Ministère des pêches et océans. (2023, juin 23). Lois, règlements et politiques. Gouvernement du Canada. <https://www.dfo-mpo.gc.ca/aquaculture/management-gestion/regs-fra.htm>

Contexte réglementaire municipal pour le Nord-du-Québec

Le régime municipal de la région administrative du Nord-du-Québec comporte des particularités qui diffèrent des autres régions du Québec que le tableau D3 vise à clarifier. Par exemple, il y a un organisme supralocal au nord du 55e parallèle, l'ARK, mais pas de MRC ou d'organisme supralocal entre le 49e et le 55e parallèle. Le régime des terres issu de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ) influence également l'organisation municipale de cette région.

Tableau D3 : Rôles et responsabilités des organisations municipales dans le Nord-du-Québec en lien avec des enjeux d'adaptation aux changements climatiques

	Nunavik ^A (au nord du 55° parallèle)			Eeyou Istchee Baie-James ^E (entre le 49° et le 55° parallèle)			
	Villages nordiques	Village naskapi ^B	Administration régionale Kativik (ARK)	Villages cris ^C	Gouvernement de la Nation Crie (GNC)	Municipalités	Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ)
Paliers municipaux	Municipalités locales	Municipalité (terres de la catégorie IB-N)	Supralocal (organisme municipal régional - incluant 14 villages nordiques et 1 village naskapi) et municipalité locale (pour les territoires non organisés)	Municipalités (terres de la catégorie IB)		Municipalités locales Absence d'organisme supralocal (pas de MRC)	Organisme municipal (pour terres de catégorie III incluant les localités mais excluant les 4 municipalités enclavées)
Instruments réglementaires, de planification ou de politiques (non obligatoire mais fortement recommandé)	Plan directeur du territoire (équivalent d'un Plan d'urbanisme, d'un règlement de lotissement et d'un règlement de zonage et de construction) (le conseil du village nordique peut décréter que l'application du plan directeur est obligatoire)		Plan directeur de la région Kativik 2020		Plan régional d'utilisation des terres et des ressources (PRUTR)	Aucun SAD n'est en vigueur et il n'y a pas d'équivalent	Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire (PRDIRT)

	Nunavik ^A (au nord du 55 ^e parallèle)			Eeyou Istchee Baie-James ^E (entre le 49 ^e et le 55 ^e parallèle)			
	Villages nordiques	Village naskapi ^B	Administration régionale Kativik (ARK)	Villages cris ^C	Gouvernement de la Nation Crie (GNC)	Municipalités	Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ)
Compétences	- Urbanisme et zonage; - Aménagement du territoire; - Approvisionnement en eau potable; - Collecte et traitement des eaux usées; - Collecte des déchets; - Éclairage; - Chauffage et force motrice; - Voiries, circulation et transports; - Loisirs et cultures - Travaux publics - Finances.	Environnement.	- Administration locale; - Transports et communications; - Développement d'infrastructures municipales; - Surveillance de l'eau potable; - Formation et utilisation de la main-d'œuvre; - Aménagement du territoire; - Gestion des aéroports et entretien des infrastructures maritimes; - Sécurité civile; - Développement économique local et régional; - Soutien aux activités de chasse, de pêche et de piégeage; - Conservation de la faune; - Développement et gestion des parcs nationaux; - Logement social; - Soutien technique aux villages nordiques dans les domaines de la gestion financière, des affaires juridiques, de l'aménagement durable du territoire et des travaux publics.		- Assister les Cris dans l'exercice de leurs droits et la défense de leurs intérêts; - Veiller au bien-être général; - Développement régional; - Faire des recherches et apporter de l'aide technique ou professionnelle; - Travaux d'immobilisation et services; - Environnement et travaux de remédiation; - Développement social et culturel; - Commerce et industrie; - Le GNC peut déclarer sa compétence sur tout ou partie des terres de la catégorie II, à l'égard de tout domaine de compétence attribué par la loi à une municipalité locale ou à une MRC.	Mêmes compétences que les municipalités situées au sud du 49^e parallèle.	- Développement régional; - Mêmes compétences que les municipalités situées au sud du 49^e parallèle; - Le GREIBJ peut déclarer sa compétence sur tout ou une partie de son territoire, à l'égard de tout domaine de compétence attribué par la loi à une MRC; - Le GREIBJ peut déclarer sa compétence sur les terres de la catégorie 1 ou dans les municipalités enclavées à leur demande.

	Nunavik ^A (au nord du 55° parallèle)			Eeyou Istchee Baie-James ^E (entre le 49° et le 55° parallèle)			
	Villages nordiques	Village naskapi ^B	Administration régionale Kativik (ARK)	Villages cris ^C	Gouvernement de la Nation Crie (GNC)	Municipalités	Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ)
Lois, conventions et orientations ^D	- Convention Baie-James et du Nord québécois; - Loi sur les villages nordiques et l'Administration régionale Kativik.	- Convention du Nord-Est québécois; - Loi sur les villages cris et le village naskapi.	- Les lois du Québec s'appliquent à l'ARK dans la mesure où elles sont applicables et ne dérogent pas aux dispositions de la Loi sur les villages nordiques et à l'Administration régionale Kativik; - Pour plusieurs lois, l'ARK est considérée comme une municipalité avec les adaptations nécessaires; - Convention Baie-James et du Nord québécois; - Loi sur les villages nordiques et l'Administration régionale Kativik; - Entente sur le financement global de l'ARK (Sivunirmut).	- Loi sur les villages cris et le village naskapi; - Convention Baie-James et du Nord québécois.	- Convention Baie-James et du Nord québécois; - Loi sur le Gouvernement de la nation crie; - Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James.	- Loi sur les cités et villes; - Loi sur l'aménagement et l'urbanisme.	- Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James; - Loi sur les cités et villes; - Loi instituant le Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James; - Loi sur l'aménagement et l'urbanisme.

A. À l'exclusion des terres de catégories IA et IB des Cris de Whapmagoostui.

B. Les membres de la communauté naskapie habitent au sud du 55° parallèle sur les terres de catégorie IA-N de compétence fédérale. Toutefois, le village naskapi (terres de la catégorie 1B-N) ne compte aucun résident et n'est pas urbanisé.

C. Les membres de la communauté crie de Whapmagoostui habitent sur les terres de catégorie 1A au nord du 55° parallèle. Les terres de la catégorie 1B (village cri de Whapmagoostui) sont également au nord du 55° parallèle, mais elles ne sont pas urbanisées et ne comptent aucun résident.

D. La LAU ne s'applique pas au nord du 55° parallèle, ni dans les terres de la catégorie 1 au sud du 55° parallèle.

E. L'Administration régionale Baie-James n'est pas un organisme municipal. Il est toutefois compétent pour agir en matière de développement régional pour les personnes, autres que les Cris, qui résident sur le territoire du GREIBJ (incluant des localités) et sur celui des 4 municipalités (Chibougamau, Chapais, Lebel-sur-Quévillon, Matagami).

RÉFÉRENCES :

Administration régionale Baie-James. Programme d'aide d'urgence pour les PME affectées par les feux de forêt. Consulté 20 décembre 2023, à l'adresse <https://arbj.ca/>

Gouvernement du Québec. Convention du Nord-Est québécois et conventions complémentaires. Consulté 20 décembre 2023, à l'adresse <https://www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits-en-ligne/conventions/lois/convention-du-nord-est-quebecois-et-conventions-complementaires/>

Gouvernement du Québec. (2023a). Convention de la Baie James et du Nord québécois et conventions complémentaires. <https://www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits-en-ligne/conventions/lois/convention-de-la-baie-james-et-du-nord-quebecois-et-conventions-complementaires/>

Gouvernement du Québec. (2023b). Ententes avec les Inuit. <https://www.quebec.ca/gouvernement/ministeres-et-organismes/secretariat-premieres-nations-inuit/publications/liste-des-ententes-conclues-par-nation-et-par-communaute/inuit>

Gouvernement du Québec. (2023c). Loi instituant le gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/G-1.04#:~:text=Le%20gouvernement%20du%20Qu%C3%A9bec%20et,nouvelle%20formule%20%C3%A0%20cet%20%C3%A9gard.>

Gouvernement du Québec. (2023d). Loi sur l'aménagement et l'urbanisme. <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/a-19.1>

Gouvernement du Québec. (2023e). Loi sur le Gouvernement de la nation crie. <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/G-1.031>

Gouvernement du Québec. (2023f). Loi sur les cités et villes. <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/C-19>

Gouvernement du Québec. (2023g). Loi sur les villages cris et le village Naskapi. <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/V-5.1>

Gouvernement du Québec. (2023h). Loi sur les villages nordiques et l'administration régionale Kativik. <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/V-6.1?cible=>

Gouvernement du Québec, & Cris D'Eeyou Istchee. (2012). Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James entre les Cris d'Eeyou Istchee et le gouvernement du Québec. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/conseil-executif/publications-adm/srpni/administratives/ententes/Cris/2012-07-24_cris-entente.pdf

Connaissance, sensibilisation et mobilisation des acteurs

CONNAÎTRE LES ACTEURS

La connaissance des acteurs permet de visualiser leurs relations et l'évolution de celles-ci au fil du projet. La cartographie de ce réseau permet d'identifier les parties prenantes à inclure dans l'équipe de projet, celles à faire intervenir comme experts de soutien et celles à tenir informées ou à consulter.

Il convient, pour favoriser l'acceptabilité sociale, de faire participer une diversité d'acteurs pour se rapprocher de la vision globale que l'organisme municipal souhaite pour son territoire.

Comment faire

Pour bien connaître les acteurs, il est possible de décomposer le processus en trois étapes principales.

Étape 1: Identifier les acteurs du réseau de l'organisme municipal

Le (ou les) chargé(s) de projet doit identifier les acteurs qui font partie du réseau de l'organisme municipal¹. Les acteurs peuvent être des ministères, des figures d'opposition, des figures de soutien, des agences non gouvernementales, des représentants de la communauté (ex. comité de consultation des résidents, associations, artistes, usagers de loisirs, etc.), des OBNL, des médias locaux, des groupes de bénéficiaires, des scientifiques, des chambres de commerce, des institutions d'enseignement, etc. Cette étape peut être menée à partir d'une veille sur les différentes activités relatives à la démarche d'adaptation (ex. activités sociales, culturelles, artistiques, législatives, techniques, politiques, économiques, scientifiques, touristiques, etc.) et à partir de sources variées : articles scientifiques, documentation et sites internet des acteurs éventuels, données socio-démographiques et économiques (Statistiques Canada, Institut de la statistique du Québec [ISQ], Institut national de santé publique [INSPQ]), chambre de commerce et d'industries).

La liste des acteurs identifiés n'est pas exhaustive à cette première étape².

Étape 2: Collecter des informations sur les acteurs lors d'entrevues dirigées^{1 2 3 4}

Le (ou les) chargé(s) de projet doit ensuite colliger des informations sur les acteurs identifiés précédemment. Les entrevues dirigées constituent un moyen efficace pour ce faire. Les entrevues dirigées ont trois principaux avantages. D'abord, elles permettent de présenter aux acteurs le projet d'adaptation et de prendre note des noms et des coordonnées des personnes-ressources de chaque organisation identifiée en tant qu'acteur. Ensuite, elles représentent un bon moyen d'affiner la compréhension des activités des acteurs et de leurs intérêts au sein du réseau de l'organisme municipal, et de mieux connaître les liens qu'ils entretiennent entre eux. Enfin, elles permettent de compléter la liste des acteurs pour obtenir une bonne représentation de la diversité, en demandant aux personnes interviewées de nommer les collaborateurs avec lesquelles elles sont en relation.

Les entrevues dirigées ciblent d'abord chaque répondant parmi les acteurs identifiés dans la liste établie lors de l'étape 1. Durant ces premières entrevues, les noms de nouvelles parties prenantes seront ajoutés. Les entrevues pourront aussi leur être transmises par la suite. Après plusieurs entrevues, les personnes interviewées pourraient nommer des acteurs qui sont déjà sur la liste. Par conséquent, une fois qu'aucun nouveau nom ne sera proposé, la liste des acteurs du réseau de l'organisme municipal pourra être considérée comme complète. Il est important de s'assurer de bien avoir contacté et entendu tous les acteurs listés, puis nommés, pour assurer l'adhésion d'un maximum d'entre eux au projet d'adaptation.

À chaque entrevue, une fiche informative peut être remplie pour consigner les informations pertinentes sur chaque acteur dans des catégories préalablement déterminées, qui permettront de dresser la carte du réseau, avec ses relations. Ces catégories pourraient être, par exemple, «la contribution possible de l'acteur au projet» (Tableau E1).

Le tableau E1 présente un exemple de fiche contenant les questions pertinentes à poser durant l'entrevue - (adapté de ¹²).

Tableau E1: Exemple de fiche questionnaire d'informations sur les acteurs du réseau

	Informations à collecter sur l'acteur durant l'entrevue	Réponses
Description de l'acteur et catégories	Nom de l'acteur (organisation)	
	Nom du (ou des) intervenant(s) associé(s) au projet	
	Coordonnées de l'intervenant	
	Échelle d'action de l'acteur (locale, provinciale, nationale, internationale)	
	Secteur d'activité de l'organisation (ex. public, privé, sans but lucratif, communautaire, universitaire, commercial, etc.)	
	Services offerts par l'acteur (ex. verdissement, infrastructure, santé, mesures d'urgence, finances, tourisme, assurances, continuité des affaires, réglementation, etc.)	
	Mission de l'acteur (Quoi ou qui représente-t-il ? Quel point de vue défend-il ? Quels objectifs poursuit-il par rapport à l'adaptation ? Quelles sont ses préoccupations ?)	
	Stratégies, plans ou mesures d'adaptation (interventions d'adaptation réalisées, en cours ou à venir)	
Description de ses relations	Type et qualité du lien avec l'organisme municipal	
	Rôle de transmetteur (capacité de l'acteur à lier les acteurs autrement non connectés)	
	Noms des acteurs avec qui il a des liens	
	Nature des liens avec ces acteurs	
	Force des liens avec ces acteurs	
Intérêt et contribution possible de l'acteur au projet	Intérêt par rapport au projet d'adaptation (faible, moyen, élevé). Discuter d'éléments particuliers du projet qui le concerne (ex. édifice particulier, aléa ciblé, etc.)	
	Importance de l'acteur dans le projet (peu élevé, élevé, incontournable)	
	Positionnement par rapport au projet d'adaptation (en accord, en désaccord)	
	Ressources disponibles (ex. financières, matérielles, humaines, expertises, etc.)	
	Contraintes de l'acteur au projet d'adaptation (niveau d'impact du projet sur l'acteur)	
	Pouvoir d'influence ou décisionnel de l'acteur (peu élevé, élevé, incontournable)	
	Apports de l'acteur au projet d'adaptation (peu importants, importants, indispensables)	

Exemple de la nature du lien entre les acteurs :

- Collaboratif;
- Informatif et de connaissance (quel type d'information échangée : scientifique ou technique, stratégique [positions, contacts, activités, événements, etc.]);
- Administratif et financier (subventions, règlements, achat-vente de biens et services, aide administrative, demandes politiques et représentation, évaluation);
- Partage de compétences;
- Partage de ressources.

Caractéristiques de la force du lien entre les acteurs :

- Le lien peut être considéré comme fort s'il est établi avec plusieurs personnes de l'organisation et, a contrario, comme faible s'il est basé sur un seul interlocuteur;
- La facilité à joindre l'interlocuteur de l'organisation (une ou plusieurs personnes) influe sur la force du lien. Cela implique de savoir quelle est la bonne personne à qui s'adresser (ou vers laquelle s'orienter) et que celle-ci puisse partager l'information.

Étape 3 : Cartographier le réseau de l'organisme municipal

Le(s) chargé(s) de projet peut ensuite représenter les acteurs et leur relation dans le réseau de l'organisme municipal sur une carte ^{1 5}. Plusieurs cartes peuvent être élaborées, selon les catégories qui semblent les plus pertinentes au(x) chargé(s) de projet. Ces catégories peuvent porter sur l'intérêt vis-à-vis du projet, le positionnement face au projet, les apports et les contraintes de chaque acteur par rapport au projet, son pouvoir d'influence ou encore l'ampleur de l'impact qu'il subirait sans la mise en place de mesures d'adaptation ⁵. Ces cartes doivent aussi faire apparaître les relations entre les acteurs ⁶. Il ne faut pas chercher à être exhaustif, mais plutôt à hiérarchiser les informations selon ce que l'on cherche à comprendre et à démontrer. Il vaut mieux corréliser différentes cartes élaborées selon des catégories différentes.

Différents logiciels gratuits de carte mentale, comme freemind ou xmind, permettent de créer de telles cartographies (interactives ou conceptuelles), des schémas et des tableaux.

Étape 4 : Considérer les acteurs en fonction de leur niveau d'implication

Grâce aux catégories utilisées pour élaborer les différentes cartes, les acteurs se démarquent et le(s) chargé(s) de projet peut alors les considérer en fonction de leur niveau d'implication. On retient trois niveaux d'implication permettant de classer les acteurs, à savoir :

- Niveau nécessitant une forte implication. Il s'agit d'y placer les acteurs à impliquer dans l'équipe de projet, et devant participer à toutes les étapes de la démarche. Une catégorie spécifique pour ce niveau d'implication pourrait, par exemple, concerner les acteurs les plus susceptibles d'apporter une expertise et une expérience pertinente à la démarche, les plus écoutés par les autres acteurs, ou ceux qui ont un pouvoir décisionnel, car ils peuvent représenter de très bons leviers de changement en fonction de ce qu'ils disent et font ^{2 6}.
- Niveau nécessitant une implication modérée. Il s'agit d'y placer les acteurs à solliciter aux moments opportuns, à titre d'experts de soutien. Il faut garder en tête l'importance des experts de soutien dans le projet. En effet, ils doivent être capables de rassembler des informations (telles que des données techniques sur le terrain ou des informations sur le ressenti des acteurs avec lesquels ils sont en relation) et de les faire remonter à l'équipe de projet.
- Niveau nécessitant une implication moins soutenue. Il s'agit d'y placer les acteurs à consulter et/ou à informer. Le plus souvent, il s'agit de la population, générale, mais il peut aussi s'agir d'autres acteurs locaux ou régionaux qui n'ont pas été choisis parce qu'ils ne sont pas fortement impliqués et n'ont donc pas été retenus pour figurer dans l'équipe de projet. Il est possible de mettre en place des consultations publiques. Celles-ci peuvent permettre d'identifier les préoccupations de la population à différents moments et tout au long de la démarche. Elles peuvent cibler les personnes les plus vulnérables (ex. jeunes enfants, personnes âgées, à mobilité réduite, etc.) afin de veiller à l'équité des mesures d'adaptation potentielles. Le ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH) offre sur son site Internet un guide détaillé, simplifié et opérationnel pour aider les organismes municipaux à mettre en place une consultation publique ⁷.

SENSIBILISER LES ACTEURS

La sensibilisation des acteurs consiste principalement à les informer dans le but d'obtenir leur adhésion au projet et, plus généralement, favoriser l'acceptabilité sociale ⁸. Elle a pour objectif d'orienter les habitudes collectives dans une direction propice à l'adaptation ⁴, car une personne sensibilisée est plus encline à faire avancer un projet de façon constructive ⁸. La sensibilisation des acteurs doit être ciblée, car selon le niveau d'implication attribué aux différentes personnes concernées, le message et le moyen de le faire passer sont différents.

Comment faire

Avant d'être sollicités pour le projet d'adaptation, les acteurs n'ont ni les mêmes connaissances sur les changements climatiques, l'adaptation aux changements climatiques et la démarche d'adaptation entreprise par l'organisme municipal, ni les mêmes approches et préoccupations face à ceux-ci. De plus, le niveau d'implication qu'on souhaite donner aux acteurs peut influencer leur niveau des connaissances, avant de commencer la démarche d'adaptation. Afin de combler correctement ces différents niveaux de sensibilisation des divers acteurs, plusieurs stratégies de communication et de formation peuvent être mises en place.

Un message à portée générale peut être communiqué par :

- les médias de masse (la télévision et la radio, les sites internet, les médias sociaux et la presse écrite).

Un message plus ciblé, par exemple sur la compréhension des aléas climatiques qui touchent la région de l'organisme municipal ou sur des mesures déjà mises en place par celui-ci, peut être diffusé :

- en distribuant des brochures et des infolettres ;
- en envoyant des courriels ;
- en organisant des rencontres publiques ou en organisant des formations pour accompagner les acteurs ⁸.

Des données probantes démontrent l'importance d'établir un lien entre les aléas climatiques et les valeurs communes, de cadrer les messages autour de risques familiers et d'utiliser les expériences tirées des événements climatiques extrêmes comme base de discussion commune (traduit librement de ⁹).

La sensibilisation peut avoir des visées différentes, selon les acteurs auxquels l'on s'adresse :

La sensibilisation des acteurs des services municipaux devrait cibler l'importance de s'attaquer au problème et faire la promotion de l'adaptation, en plus d'expliquer les changements à venir ⁸. Cette sensibilisation a pour objectif d'obtenir l'engagement des responsables politiques et du personnel de l'organisme municipal.

La sensibilisation de la population générale devrait notamment interpeller les usagers quant aux effets des changements climatiques à l'échelle locale et sur leur vie quotidienne, pour leur faire comprendre la nécessité et l'utilité d'agir collectivement. Elle devrait aussi promouvoir les gestes concrets que la population peut poser pour contribuer à l'adaptation aux changements climatiques. De cette manière, il sera possible de prévenir le déni des changements climatiques au sein de la population ⁹.

Exemples de messages à véhiculer dans le cadre de la sensibilisation ⁸ :

- Les changements climatiques se font déjà sentir. On le voit dans la fréquence et l'intensité des événements extrêmes et des changements saisonniers et annuels ;
- La relation entre l'évolution du climat et les impacts attendus ;
- Les impacts futurs attendus pourraient être plus importants si aucune mesure n'est mise en place ;
- La lutte contre les changements climatiques doit inclure à la fois la réduction des émissions de GES et l'adaptation aux impacts ;
- La lutte contre les changements climatiques doit être une priorité pour tous les acteurs ;
- Il n'est pas trop tard pour agir ;
- En agissant maintenant, nous préparons le futur de nos enfants et de nos petits-enfants.

Par ailleurs, il est avantageux de communiquer certains éléments intéressants, tels que :

- Les impacts des changements climatiques dans la vie quotidienne des acteurs;
- Comment ces changements peuvent affecter la communauté (ou le public auquel on s'adresse), les dommages à venir;
- Les opportunités et les retombées potentielles de l'adaptation;
- Les exemples concrets de mesures d'adaptation efficaces à l'échelle de l'organisme municipal qui existent déjà, inspirés de communautés similaires.

MOBILISER LES ACTEURS

La mobilisation des acteurs permet d'éviter les comportements d'opposition au projet d'adaptation et donne ainsi à l'organisme municipal la possibilité de le mener plus efficacement^{2 3}. Les impacts des changements climatiques peuvent provoquer des émotions négatives, pouvant conduire certaines personnes à nier le problème¹⁰.

Comment faire

Bien qu'il soit nécessaire d'inclure des acteurs divers pour que tous les secteurs de l'organisme municipal soient représentés, le fait qu'ils consentent à participer ne garantit pas qu'ils se mobiliseront pour faire aboutir le projet¹¹. Le manque de participation active des acteurs peut être un frein important à la réussite du projet. La mobilisation devrait être recherchée tout au long de la démarche pour maintenir et accroître le niveau général d'implication⁸. Pour parvenir à impliquer les acteurs et faire en sorte qu'ils demeurent mobilisés tout au long du projet d'adaptation, voici quelques étapes à suivre :

Étape 1: Identifier les types de comportement vis-à-vis du projet

Les personnes mobilisées sont celles qui sont présentes lors des réunions, qui participent activement pendant les discussions en apportant des arguments ou en posant des questions qui permettent d'avancer. Certains comportements contreproductifs peuvent se manifester lors du projet, ce qui pourrait influencer d'autres acteurs et même diminuer la mobilisation à moyen terme, et même à court terme. Il est donc important de réagir rapidement lorsque cela se produit. Tout au long du projet, l'objectif est de changer les comportements contreproductifs, pour atteindre, en fin de compte, entre 50 et 80 % de personnes impliquées activement et positivement².

Des efforts de mobilisation plus conséquents peuvent être nécessaires pour limiter certains comportements qui pourraient ralentir l'avancement du projet, tels que :

- Les personnes qui ne s'intéressent pas au projet – des attentistes (qui attendent des résultats avant d'agir);
- Les personnes qui ont une perception négative du projet – passifs non actifs (-);
- Les personnes qui semblent ouvertement opposées au projet – des opposants;
- Les personnes qui ont des comportements d'opposition, mais qui ne le disent pas ouvertement – passifs actifs (+) pouvant agir indirectement pour dévaloriser le projet auprès des autres acteurs.

Pour évaluer le niveau de mobilisation des acteurs, il est possible de faire circuler parmi eux un court questionnaire de cinq questions à plusieurs moments clés du projet.

Le tableau E2 présente des exemples de questions permettant d'évaluer le niveau de mobilisation des acteurs (adapté de²).

Tableau E2: Exemple de questionnaire pour évaluer le niveau de mobilisation des acteurs.

Questions	Réponses
Pour vous, le projet d'adaptation est :	Très important; important; pas d'actualité; inutile
Les retombées du projet d'adaptation seront :	Très utiles; utiles; imperceptibles; inutiles
Les objectifs du projet d'adaptation sont :	Très clairs; peu opérationnels; peu clairs; contraires à mes valeurs
La manière dont est organisée la démarche d'adaptation est :	Très bien; correcte; mauvaise; dangereuse
Conseillerez-vous à des collègues de tout faire pour le projet ? :	Oui; oui avec des réserves; non, je ne demanderai rien; non je déconseillerai le projet

Étape 2 : Anticiper les sujets qui pourraient démotiver les acteurs et discuter

Le tableau E3 présente des exemples de sujets qu’il est important de bien anticiper et devant être discutés avec les acteurs (adapté de ²⁾).

Tableau E3: Exemple de sujets à anticiper et à discuter avec les acteurs.

	Anticiper	Discuter
Dans les modes de fonctionnement organisationnel	Les transformations dans les modes de fonctionnement de l’organisme municipal qui pourraient être engendrées soit par la démarche d’adaptation, soit par l’instauration des mesures d’adaptation ou leur suivi.	Avec tous les acteurs de ces transformations avant de commencer le projet, pour les préparer aux changements et ne pas les mettre devant le fait accompli.
	Les pratiques organisationnelles au cours de la démarche d’adaptation qui pourraient causer un désagrément aux participants ou aux employés. Par exemple, des réunions qui durent plus longtemps que prévu, qui sont programmées tard le soir, et où l’on a l’impression d’être inutile.	Avec tous les acteurs, pour que les pratiques soient satisfaisantes.
	Le partage des documents de travail (compte-rendu des rencontres, informations fournies par les experts, etc.) pour qu’ils ne soient ni trop nombreux, ni trop longs à lire (afin d’éviter une surcharge de travail pour les acteurs), et dans des formats accessibles à tout moment (pas seulement des documents imprimés, mais aussi des liens vers des plateformes de partage des dossiers).	Avec tous les acteurs du nombre de documents à lire, de leur longueur et des plateformes de partage.
Au cours de la démarche d’adaptation	Le plus tôt possible, fournir l’information avant le début du projet, en évaluant le temps-personne pour les représentants des acteurs, mais aussi pour le(s) chargé(s) de projet.	Des changements dans l’échéancier. Ne pas hésiter à engager de nouvelles personnes-ressources en cas de risque de surcharge de travail.
	Le plus possible, donner une estimation avant le début du projet du coût total de la démarche d’adaptation et de chacune des étapes (depuis la cartographie des acteurs jusqu’à l’ajustement des mesures mises en place).	Par exemple, à quels moments, des retards dans l’échéancier pourraient engendrer un dépassement de coût.
Lors des réunions de l’équipe projet avec les experts de soutien ou lors d’une consultation publique	Les différences d’opinions et de langage. Les acteurs qui participent à la discussion ayant des intérêts différents ou subissant des impacts plus ou moins élevés selon les différents aléas étudiés, certaines divergences d’opinion pourraient apparaître et créer des tensions.	Avec tous les acteurs, et peser le pour et le contre de chaque point de vue. Éviter de présenter un point de vue comme étant le meilleur sans avoir pris le temps d’écouter tous les acteurs participant à la discussion, et de débattre tous les points de vue, sans quoi les acteurs pourraient se démobiliser.

Le tableau E4 présente les pistes de discussion en fonction de certains discours de résistance (adapté de ²).

Tableau E4: Exemple de discours de résistance et de pistes de réponses.

Discours de résistance à surmonter	Pistes de réponses à donner
« On n’a pas le temps »	Comptabiliser et fournir la durée nécessaire à chaque activité (ex. réunion, lecture de documents, collecte d’informations, etc.).
« On ne sait pas à qui s’adresser »	Produire un document informatif précisant les ressources à disposition et le distribuer à tous les acteurs.
« On ne nous aide pas »	Donner des informations sur le personnel dédié aux activités d’adaptation et les ressources matérielles disponibles.
« Ce n’est pas pertinent »	Développer un argumentaire pour le projet d’adaptation mentionnant les avantages qui en découleront pour l’organisme municipal, la population et les différents acteurs, les obligations gouvernementales, les coûts entraînés par chaque aléa climatique, le nombre de personnes touchées, les contraintes technologiques, ce qui se fait ailleurs, etc.
« On n’arrête pas de réinventer la roue »	Fixer des objectifs clairs pour le projet et proposer des indicateurs, tels que les objectifs atteints, ou les livrables fournis pour démontrer que le projet avance conformément aux échéances.
« Les arguments ne sont pas solides »	Demander aux acteurs qui tiennent ce type de propos de justifier leurs discours et d’avancer des solutions différentes des vôtres plus solides, s’appuyant sur des faits scientifiques. Étayer les arguments avec des faits scientifiques, afin de démontrer la robustesse de la méthodologie et réfuter ce type de discours.
« Vous ne connaissez pas la réalité du terrain »	Intégrer dans l’équipe de projet des personnes qui connaissent bien le terrain et jouissent d’une forte légitimité.
« Vous allez tout casser »	Présenter les avantages de la solution à mettre en place par rapport à ce qui existe ou ce qui est déjà connu. Présenter aussi des éléments qui vont perdurer après la mise en place de la solution.
« Votre projet n’est pas adapté »	Présenter les changements qui devront être apportés, selon différentes échelles, du cadre général aux adaptations locales.
« Vous ne considérez pas les inégalités sociales – vous êtes injustes »	Présenter les changements envisagés en intégrant les données socio-économiques et les perspectives de tous les acteurs impliqués dans la mise en place des mesures d’adaptation au moment de la réflexion ¹² .

Étape 3: Mettre en place diverses mesures de communication

Selon le niveau de mobilisation des acteurs, diverses mesures de communication seront nécessaires. Les personnes passives pourraient être ciblées par des mesures de communication de type informatif ou formatif. Les personnes opposées au projet pourraient faire l’objet d’un accompagnement ciblé, en fonction de ce qui les rebute. Leur contribution peut être mise en valeur en les faisant participer à des réunions, des rendez-vous, des entrevues, et ce, sur toute la durée du projet, pour obtenir leur appui ¹³. Parfois, donner un poids à leurs opinions en les nommant à des comités ayant un pouvoir décisionnel peut les rendre plus réceptives au projet ⁵. Par exemple, il pourrait être judicieux de les inclure dans l’équipe de projet ou comme experts externes ².

Note: Connaître, sensibiliser et mobiliser les acteurs peuvent être des actions plus ou moins longues selon les ressources humaines disponibles et la quantité d’acteurs à impliquer dans la démarche d’adaptation. Ces actions ne sont pas seulement importantes aux premières étapes de la démarche d’adaptation. Elles devraient être poursuivies tout au long de la démarche.

Exemple d'une mobilisation d'acteurs selon le principe de démocratie participative¹⁴

La municipalité de Compton est essentiellement agricole. Elle est traversée par la rivière Coaticook, qui est sujette à des inondations en eau libre assez fréquentes et parfois graves, comme celles qui ont eu lieu en 2011, 2015 et 2019. Une étude, pour l'adaptation d'un tronçon de rivière de 20 km, a été menée en 2019. Elle a sollicité la mobilisation de tous les acteurs. Pour se faire, des comités ont été créés sur le principe de la démocratie locale inclusive et participative. Ce fonctionnement a permis de garder les acteurs mobilisés, car leur participation a été vécue comme une contribution importante aux prises de décision.

L'équipe chargée du projet (EP) a créé plusieurs comités qui ont permis de s'assurer que les solutions d'adaptation offertes tenaient compte des préoccupations et des enjeux locaux, tout en permettant les échanges entre les citoyens de la région d'étude et les experts.

Le premier comité créé a été le comité technique (CT). Constitué de l'équipe de projet et d'expertises complémentaires issue du Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière Saint-François (COGESAF), de l'université de Sherbrooke, d'autres experts d'Ouranos et du ROBVQ, son rôle était de coordonner le projet.

Le deuxième comité créé a été le comité local de suivi (CLS). Composé de professionnels locaux issus de la MRC de Coaticook, de la municipalité de Compton, de l'Union des producteurs agricoles (UPA) de l'Estrie, de bureaux de projets, de Rés-Alliance et enfin de producteurs agricoles locaux. Son rôle était de valider la démarche et de s'assurer que les préoccupations à l'échelle locale y étaient bien intégrées. Le CLS a nourri, appuyé, conseillé et orienté le CT et a maintenu la continuité entre l'EP et les réalités de terrain. Le CLS a été sollicité pour cinq réunions au cours de la démarche.

Le troisième comité créé a été l'assemblée consultative de priorisation (ACP). Il représente le milieu directement impacté par les aléas à Compton et il était composé de 11 producteurs agricoles. En théorie, l'ACP doit satisfaire la représentation égalitaire des usages et des grands ensembles socioéconomiques sur l'échelle du territoire d'intervention (par exemple, sur le territoire d'un bassin versant, l'ACP pourrait être composée d'élus ou d'urbanistes, alors qu'à l'échelle municipale, des agriculteurs et résidents pourraient y siéger). Mais dans la portion de territoire à l'étude ici, les producteurs agricoles étaient ceux qui allaient subir le plus d'impacts. Son rôle était de cartographier les impacts observés sur le territoire et les préoccupations sociales majeures, d'évaluer les solutions, et de les valider. Par exemple, lors du premier atelier à partir des données fournies par le CT, l'ACP a listé des scénarios préliminaires de solutions d'adaptation qui étaient acceptables et intéressantes pour les participants. Ils ont proposé des scénarios qui n'avaient pas été envisagés par le CT. Comme l'intégration des préoccupations des participants de l'ACP est primordiale, le CT est retourné à la table de travail avec ces nouvelles solutions, en plus des précédentes. Lors du deuxième atelier, le CT a présenté les résultats sur les risques et les enjeux résiduels. Les discussions ont permis de considérer les préférences de solutions et de déterminer les obstacles à l'adaptation.

RÉFÉRENCES :

1. IDEA MOOC. 4.4 : Méthodologie : La cartographie d'acteurs. Consulté 11 octobre 2023, à l'adresse <https://replay.ec-lyon.fr/video/0209-44-methodologie-la-cartographie-dacteurs/>
2. Autissier, D., Moutot, J., & Johnson, K. (2022). La boîte à outils de la conduite du changement et de la transformation.
3. Landry, F., & Hénault-Ethier, L. (2021). Changements climatiques au Québec : S'adapter pour un meilleur avenir. https://fr.davidsuzuki.org/wp-content/uploads/sites/3/2021/05/Report_Volume1_FR_Changementsclimatiques.pdf
4. Ministère de l'Environnement, de la L. contre les changements climatiques, de la F. et de P. (2022). Plan pour une économie verte - Stratégie de mobilisation pour l'action climatique 2022-2027. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/strategie-mobilisation-action-climatique/strategie-mobilisation-action-climatique.pdf>
5. Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543-571. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum032>
6. Jutras, M., Usher, S., & Therrien, M.-C. (2018). Cartographie des acteurs impliqués dans l'adaptation aux changements climatiques et le développement de la résilience à l'échelle du territoire de l'île de Montréal. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-07/proj-201419-ebati-therrien-rapportfinal.pdf>
7. Gauthier, M., & Gagnon, L. (2013). La participation du public dans les démarches municipales de développement durable : principes, conditions de réussite, enjeux et dispositifs. https://www.academia.edu/3524557/La_participation_du_public_dans_les_d%C3%A9marches_municipales_de_d%C3%A9veloppement_durable_principes_conditions_de_r%C3%A9ussite_enjeux_et_dispositifs
8. Ouranos. (2010). Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques : Guide destiné au milieu municipal québécois. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/affaires-municipales/publications/amenagement_territoire/documentation/plan_adaptation_changement_climatique.pdf
9. Corner, A., Demski, C., Steentjes, K., & Pidgeon, N. (2020). Engaging the public on climate risks and adaptation A briefing for UK communicators. <https://www.ukclimateresilience.org/wp-content/uploads/2020/03/resilrisk-briefing-ONLINE.pdf>
10. Perga, M. E., Sarrasin, O., Steinberger, J., Lane, S. N., & Butera, F. (2023). The climate change research that makes the front page: Is it fit to engage societal action? *Global Environmental Change*, 80. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102675>
11. Létourneau, A., & Thomas, I. (2020, juin). Stratégies durables d'adaptation aux changements climatiques à l'échelle d'une MRC. Ouranos. <https://www.ouranos.ca/fr/projets-publications/strategie-adaptation-mrc>
12. Millward-Hopkins, J. (2022). Why the impacts of climate change may make us less likely to reduce emissions. In *Global Sustainability* (Vol. 5). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/sus.2022.20>
13. Joerin, F., Després, C., Potvin, A., Rodriguez, M., Vachon, G., & Vandersmissen, M.-H. (2014). Changements climatiques et transformation urbaine : un projet de recherche-action pour renforcer la résilience de la Communauté métropolitaine de Québec. <https://www.girba.crad.ulaval.ca/files/girba/RapportOURANOS2013.pdf>
14. Boyer-Villemare, U., Annabelle Lamy, O., Raphaël Desjardins, O., Jérémie Roques, O., Dorothy Heinrich, R., Simard, C., & Braun, M. (2021). Analyse coûts-avantages des options d'adaptation aux inondations et aléas fluviaux de la rivière Coaticook à Compton. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-07/proj-201419-ge-boyervillemare-etudecas01.pdf>

Pour aller plus loin sur les ateliers participatifs, lire le Dossier 5 : Co-Construire le Changement, dans Autissier, D., Moutot, J., & Johnson, K. (2022). La boîte à outils de la conduite du changement et de la transformation.

Exemples de systèmes et de composantes à étudier

Il convient de souligner que le tableau F1 n'est pas exhaustif. La démarche est modulable, flexible et évolutive. Ainsi, cette liste peut évoluer au fil de la démarche d'adaptation et des éléments peuvent être ajoutés, déplacés ou supprimés. De plus, certaines composantes peuvent se retrouver dans différents systèmes, d'où l'importance de bien réfléchir en amont et de bien catégoriser les systèmes et les composantes. Les éléments avec des astérisques sont jugés incontournables à étudier pour un organisme municipal.

Tableau F1: Exemples de systèmes et de composantes à étudier

Systèmes	Exemples de composantes	Systèmes	Exemples de composantes
Infrastructures		Infrastructures	
Réseau routier *	- Voies de circulation; - Ponts, ponceaux, tunnels.	Bâtiments municipaux * / Bâtiments culturels et patrimoniaux	- Fondations; - Enveloppe extérieure; - Toiture; - Plomberie; - Système de chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVCA); - Équipements.
Réseau ferroviaire	- Embranchements ferroviaires; - Voies ferrées.	Bâtiments résidentiels *	Résidences principales.
Installations portuaires	- Terminaux portuaires; - Quais et marinas.	Infrastructures sportives, récréatives et récréotouristiques	- Parcs urbains; - Espaces et équipements de sports et de loisirs (ex. piscines et jeux d'eau, terrains de sports, patinoires, pistes cyclables); - Parc régionaux.
Installations aéroportuaires	- Aéroports (aérogares et terminaux); - Héliports.	Population et économie locale	
Énergie et télécommunications	- Infrastructures électriques (production, transport, distribution); - Barrages de régulation; - Infrastructures de télécommunication.	Population *	- Résidents; - Travailleurs municipaux (ex. policiers, pompiers); - Non-résidents (ex. touristes).
Infrastructures de protection contre les sinistres *	- Ouvrages de protection contre les inondations (ex. digues en remblai, de murs de protection, de blocs en béton, de palplanches, de maçonnerie ou d'enrochement); - Ouvrages de protection contre l'érosion et la submersion côtières (ex. recharge de plage, infrastructures vertes, enrochement).	Entreprises et activités socio-économiques	- Agriculture; - Foresterie; - Pêcheries; - Entreprises ou employeurs d'importance pour le territoire.
Réseau d'eau potable	- Réseaux de distribution d'eau potable; - Prises d'eau; - Stations de production d'eau potable; - Stations de pompage; - Réservoirs d'eau potable; - Puits.	Environnement naturel	
Réseau de collecte et de traitement des eaux usées et des eaux pluviales	- Ouvrages de prétraitement; - Stations de traitement et d'épuration des eaux usées; - Postes de pompage; - Réseaux d'égouts; - Ouvrages de surverse; - Ouvrages de gestion des eaux pluviales (ex. bassins de rétention et d'infiltration, noue végétalisée, marais filtrant).	Biodiversité	- Faune et flore; - Cours d'eau et lacs; - Tourbières et marais; - Eaux souterraines; - Forêts et boisés.
		Milieux humides et hydriques	
		Milieux protégés	

Systèmes	Exemples de composantes
Services municipaux	
Travaux publics *	• Déneigement et élimination de la neige ; • Collecte et gestion des matières résiduelles ; • Entretien des espaces verts ; • Gestion des incendies et des sinistres ; • Budget municipal ; • Entretien des patinoires.
Sécurité publique *	
Finances	
Loisirs	

RÉFÉRENCES :

Guivarch, C., & Taconet, N. (2020). Inégalités mondiales et changement climatique. Revue de l'OFCE, 165(3), 35–70. <https://doi.org/10.3917/reof.165.0035>

Ministère de la Sécurité publique. (2023). Action 5 - Caractériser le milieu (Étape 3.1 - Identification des risques). https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/securite-publique/publications-adm/publications-secteurs/securite-civile/soutien-municipalites/fiches-actions-gestion-risques/fiche_5_caracterisation_milieu.pdf

Morin, M. (2008). Gestion des risques en sécurité civile. [Sécurité civile Québec]. https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/publications/gestion_risques/gestion_risques.pdf

Sandink, D., & Lapp, D. (2021). The PIEVC Protocol for Assessing Public Infrastructure Vulnerability to Climate Change Impacts: National and International Application. https://pievc.ca/wp-content/uploads/2021/08/PIEVC_Program-May-2021.pdf

SNC-Lavalin. (2013). Ville de Trois-Rivières - Plan d'adaptation aux changements climatiques. https://glslicities.org/wp-content/uploads/2015/07/3riv-Plan_d_adaptationCC.pdf

Ville de Gatineau. (2020). Rapport d'analyse de risques et vulnérabilités - Stratégie de gestion d'enjeux liés aux changements climatiques. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-08/proj-201419-ebati-bleau-rapportfinal.pdf>

Ville de Gatineau. (2021). Plan climat - Pour une ville qui fait face aux défis climatiques - Phase 1. https://www.gatineau.ca/docs/guichet_municipal/administration_municipale/politiques_vision/plan_climat/plan_climat.fr-CA.pdf

Ville de Montréal. (2017). Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal 2015-2020 - Les constats. https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/enviro_fr/media/documents/paccam_2015-2020_lesconstats.pdf

Exemple simplifié d'une chaîne d'impacts

Une chaîne d'impacts est un enchaînement de répercussions depuis les impacts climatiques jusqu'aux activités humaines, en passant par les ressources naturelles ¹. C'est une succession d'impacts directs ou indirects qui se propagent dans des systèmes à risque. Une analyse de chaîne d'impacts évalue si les impacts engendrés par un ou plusieurs aléas climatiques affectant une composante d'un système donné, peuvent, à leur tour, impacter d'autres composantes du même système ou d'autres systèmes. Autrement dit, cette analyse doit évaluer si les conséquences sur un système se répercutent au sein du même système ou sur d'autres systèmes. Les chaînes d'impacts peuvent être construites de manière relativement simple et être affinées grâce à une meilleure compréhension des relations entre les systèmes ².

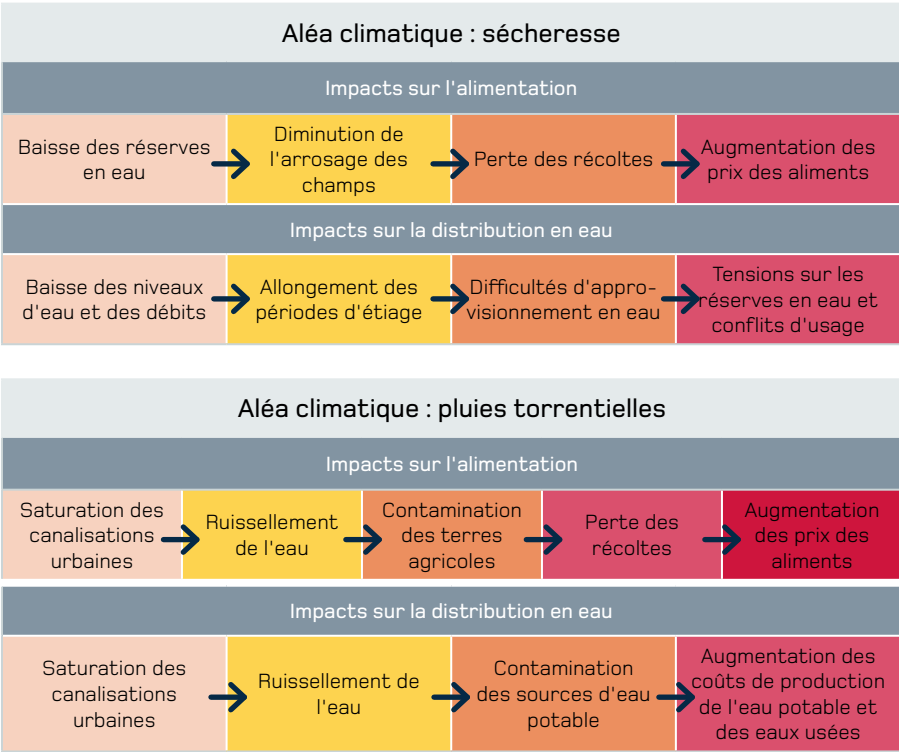
Le tableau G1 présente l'analyse d'une chaîne d'impacts simplifiée pour deux aléas climatiques liés à la modification du régime des précipitations ^{2 3}. Les termes « primaire, secondaire, tertiaire », etc., peuvent également être utilisés pour décrire les impacts. Ces termes n'ont pas pour but d'impliquer un degré de gravité ou de priorité, mais plutôt de décrire la séquence d'événements générant les impacts ⁴. En effet, comme l'illustre l'exemple du tableau G1, les conséquences potentielles des impacts indirects peuvent être importantes. Les cellules en rose indiquent les problèmes majeurs directement reliés à l'aléa climatique sur l'alimentation et la distribution en eau (impact direct ou primaire). Il en découle des conséquences indirectes, indiquées en jaune (secondaire) et orange (tertiaire). Par exemple, l'impact indirect de la saturation des canalisations urbaines est la perte des récoltes pour un agriculteur.

RÉFÉRENCES :

1. Magnan, A., Garnaud, B., Billé, R., Gemenne, F., & Hallegatte, S. (2009). La Méditerranée au futur : des impacts du changement climatique aux enjeux de l'adaptation. https://www.researchgate.net/publication/280857683-La_Mediterranee_au_futur_des_impacts_du_changement_climatique_aux_enjeux_de_l_adaptation

2. Auvergne Rhône-Alpes Énergie Environnement. (2019). Chaîne d'impacts des évolutions climatiques en Rhône-Alpes (à l'horizon 2030-2050). https://www.auvergnerhonealpes-ee.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/raee/Documents/Passer_a_l_action/Adaptation/190520_d_chaine_d_impacts_CC_RA.pdf

Tableau G1: Exemple d'une chaîne d'impacts entraînée par la modification du régime de précipitations



3. International Organization for Standardization. (2021). Norme internationale ISO 14 091 - Adaptation au changement climatique - Lignes directrices sur la vulnérabilité, les impacts et l'évaluation des risques.

4. GOLDER. (2021). Guide d'adaptation aux changements climatiques pour le secteur minier. https://mining.ca/wp-content/uploads/dlm_uploads/2022/04/MAC_Guide_adaptation_aux_changements_climatiques_pour_le_secteur_minier.pdf

L'analyse de vulnérabilité

L'analyse de vulnérabilité vise à déterminer la propension ou la prédisposition d'un système à subir des dommages en présence d'un aléa climatique. Elle ne doit être réalisée que pour les composantes des systèmes qui ont été identifiées comme étant exposées aux aléas climatiques. Elle est proposée à titre facultatif dans ce guide, comme exercice permettant de mieux cerner en amont les éléments devant être retenus dans le cadre de l'analyse des risques. Si cet exercice n'est pas réalisé, la vulnérabilité devra être prise en compte durant l'analyse des risques pour examiner les conséquences potentielles.

La vulnérabilité est évaluée en prenant en compte la sensibilité et la capacité d'adaptation des éléments exposés (figure H1). La sensibilité et la capacité d'adaptation sont des éléments essentiels à considérer avant ou pendant l'analyse des risques.



À cette sous-étape, la feuille 3 du cahier de travail 1 peut être remplie.



Figure H1: Les déterminants de la vulnérabilité

Déterminer le niveau de sensibilité

L'objectif est d'attribuer une valeur de sensibilité à chaque système ou composante. Pour cela, il est utile d'analyser de quelle façon le système a été affecté historiquement par les aléas climatiques envisagés. Pour déterminer le niveau de sensibilité, il faut comprendre quelles caractéristiques intrinsèques de la composante la rendent réactive à un ou plusieurs aléas climatiques. Autrement dit, il faut identifier les caractéristiques de la composante qui pourraient contribuer à aggraver les conséquences.

Voici des exemples de caractéristiques pour un système « infrastructure »¹ :

- La conception ;
- Les matériaux de construction ;
- La qualité architecturale ;
- La valeur patrimoniale ;
- Le niveau de vétusté ;
- Tous autres facteurs identifiés par l'équipe de projet.

Voici des exemples de caractéristiques pour un système « population vulnérable »² :

- L'âge ;
- L'état de santé général (ex. maladies chroniques, facteurs de comorbidité, handicaps, état de santé mentale, etc.) ;
- Le revenu et le statut social (personnes socialement et économiquement défavorisées, personnes sans emploi, familles monoparentales, etc.) ;
- Le niveau de mobilité (ex. niveau d'accès aux transports, personnes vivant avec un handicap, etc.) ;
- Le niveau de scolarité ;
- Le milieu de vie (ex. salubrité du lieu de vie ou du logement, etc.).

Déterminer le niveau de capacité d'adaptation

L'objectif est d'assigner une valeur de capacité d'adaptation à chacune des composantes. Le niveau de capacité d'adaptation est notamment déterminé par la capacité actuelle de réaction de la composante face à un aléa climatique. Il s'agit de comprendre si la composante dispose de moyens pour limiter les conséquences d'un événement climatique (moyens financiers et humains, existence de mesures d'adaptation ou de gestion des urgences).

Les caractéristiques à considérer pour un système « infrastructure »¹ :

- Les adaptations antérieures ;
- Les expériences antérieures lors d'événements similaires ;
- La formation du personnel ;
- Autres facteurs identifiés par l'équipe de projet.

Les caractéristiques à considérer pour un système « population vulnérable »² comprennent les :

- Ressources financières ;
- Ressources humaines ;
- Réseaux sociaux.

Compléter la matrice de vulnérabilité

La résultante de l'analyse de vulnérabilité est une matrice (Tableau H1) indiquant le croisement entre la sensibilité et la capacité d'adaptation. Par exemple, pour une composante exposée, le croisement d'une capacité d'adaptation modérée (2) et d'une sensibilité élevée (3) donne une valeur de vulnérabilité de 6 (2 x 3 = 6).

La matrice présentée ici est un exemple pouvant être modifié selon le contexte, en ajoutant des niveaux de sensibilité et de capacité d'adaptation.

RÉFÉRENCES :

1. Sandink, D., & Lapp, D. (2021). The PIEVC Protocol for Assessing Public Infrastructure Vulnerability to Climate Change Impacts: National and International Application. https://pievc.ca/wp-content/uploads/2021/08/PIEVC_Program-May-2021.pdf

Tableau H1: Exemple de matrice de vulnérabilité *

Capacité d'adaptation		Sensibilité			Vulnérabilité	Valeur
		1 - Faible	2 - Modérée	3 - Élevée		
	1 - Élevée	1	2	3		
	2 - Modérée	2	4	6		
3 - Faible		3	6	9	Faible	1 à 2
					Modérée	3 à 5
					Élevée	6 à 9

*Quand la valeur de l'exposition est égale à 1, c'est-à-dire lorsque le sous-système ou la composante est considéré comme exposé à l'aléa.

Il est important de rappeler que cette analyse devrait être faite pour chacun des aléas climatiques et systèmes ou composantes retenus lors de la sous-étape précédente.

Interpréter l'analyse de vulnérabilité

Les valeurs de l'analyse de vulnérabilité aident l'équipe de projet à prioriser les systèmes et composantes qui devraient faire l'objet d'une analyse des risques. Un exemple de priorisation est illustré dans le tableau H2. Par exemple, vous pourriez décider de ne pas retenir pour le reste de la démarche les systèmes et composantes présentant une faible vulnérabilité, ou une action différente pourrait être associée à différentes composantes d'un même système.

Tableau H2: Exemple de décision en fonction de l'analyse de vulnérabilité

Vulnérabilité	Action
Faible	Les composantes ne sont pas retenues pour la suite de la démarche
Modérée	Les composantes ne feront pas l'objet d'une analyse des risques, mais un système de surveillance devrait être instauré
Élevée	Les composantes feront l'objet d'une analyse des risques

2. Demers-Bouffard, D. (2021). 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>

Exemples de mesures d'adaptation structurelles et non structurelles permettant de s'adapter à différents risques climatiques

Les mesures structurelles et non structurelles identifiées ci-dessous, font généralement partie des pratiques courantes actuelles puisqu'elles sont pertinentes indépendamment des changements climatiques. Bien que les risques accrus découlant des changements climatiques puissent engendrer le besoin de mettre en place de toutes nouvelles mesures, dans la majorité des cas ils ont plutôt comme effet de rendre nécessaire une intensification des mesures déjà en place ou une modulation de celles-ci.

Tableau I1: Exemples de mesures d'adaptation structurelles et non structurelles permettant de s'adapter à différents risques climatiques

Exemples de risques accrus par les changements climatiques	Exemples de mesures structurelles	Exemples de mesures non structurelles
Risques associés aux pluies plus abondantes et/ou plus fréquentes: • Dommages par l'eau au réseau routier, au réseau d'égouts, aux bâtiments, aux infrastructures et aux biens ^{12 3 4 5}; • Saturation en eau des infrastructures de gestion des eaux (ex. refoulement d'égouts, surverses, etc.) ^{13 6 7}; • Augmentation des coûts liés au traitement des eaux usées et à la production d'eau potable ^{3 4}; • Problèmes de santé liés à l'augmentation des moisissures ^{14 7}; • Maladies à transmission vectorielle ⁷; • Détresse psychologique ^{5 7}; • Difficultés dans les déplacements de la population et des services d'urgence en raison d'inondations ³.	• Conservation et restauration des milieux naturels qui favorisent la gestion des risques liés aux pluies ^{12 3 5}; • Création, restauration et conservation des ceintures et trames vertes et bleues, et des corridors écologiques ^{15 6}; • Augmentation de la superficie de la canopée urbaine ^{5 6 8}; • Végétalisation et plantation d'arbres dans les espaces publics ^{5 6 9}; • Maintien et extension de la présence des milieux naturels en milieu urbain ⁵; • Aires de biorétention en milieu urbain ^{6 8}; • Pavés alvéolés perméables dans les aires de stationnement ¹⁰; • Surfaces perméables à l'échelle des rues et des stationnements ⁸; • Végétalisation du cadre bâti (toits, murs) en priorisant des espèces indigènes diversifiées et adaptées à leur environnement ^{15 6 9}; • Matériaux résistants à l'eau pour la construction de bâtiments ¹¹; • Imperméabilisation des fondations des bâtiments ¹¹; • Construction des habitations en verticalité ¹¹.	• Critères et normes favorisant la protection des milieux humides ³; • Plans de gestion des risques liés aux inondations (prévention, préparation, intervention et rétablissement) ⁷; • Programmes de formation pour les intervenants des services d'urgence afin de les préparer à gérer le stress post-traumatique ³; • Programmes de sensibilisation et de formation des employés municipaux, des entreprises et des citoyens aux questions liées aux changements climatiques ³; • Règlements d'urbanisme qui contrôlent mieux le développement dans les zones déjà à risque ³; • Systèmes d'alerte, de gestion et d'analyse des risques d'inondations ³.

Exemples de risques accrus par les changements climatiques	Exemples de mesures structurelles	Exemples de mesures non structurelles
Risques associés à l'augmentation de la fréquence ou de l'intensité des crues, des inondations, de l'érosion et de la submersion côtières : • Pertes dans la superficie des terrains situés sur les rives et les côtes ^{5 6 7}; • Diminution de la valeur des terrains en milieux riverains et côtiers ⁵; • Pollution des cours d'eau ³; • Diminution des services écologiques fournis par les écosystèmes côtiers ⁵; • Dommages au réseau routier et structures connexes ^{4 5 7}; • Dommages aux maisons ou immeubles ^{4 5 7}; • Augmentation de la détresse psychologique ⁷; • Diminution de la sécurité de la population ⁷.	• Conservation et restauration des milieux naturels riverains et côtiers ^{3 5 6 9}; • Recharges de plage ^{5 6 9}; • Ouvrages de protection rigides comme des digues sur les plages et les berges ^{5 9}.	• Règlements d'urbanisme qui contrôlent mieux le développement dans les zones déjà à risque ³.
Risques associés aux températures plus élevées en été et aux vagues de chaleur plus fréquentes et intenses : • Dommages aux réseaux de transport causés par la dilatation thermique des matériaux (ex. asphaltes, bétons, rails, ponts, etc.) ^{1 2 4 7}; • Dégradation des infrastructures ^{1 4 7}; • Interruptions et bris des réseaux de distribution d'eau potable ^{1 4 5}; • Odeurs nauséabondes liées aux matières résiduelles ⁷; • Inconforts physiques ⁴; • Problèmes de santé liés à la pollution atmosphérique ^{4 7 9 12}; • Certaines maladies à transmission vectorielle ^{4 7 12}; • Coups de chaleur et déshydratation ^{4 12}; • Augmentation du taux de mortalité et d'hospitalisation ^{7 12}; • Diminution des services écologiques fournis par la végétation ⁵; • Prolifération de certaines espèces exotiques envahissantes ⁴.	• Végétalisation des espaces publics ^{5 6 8}; • Conservation et restauration des forêts urbaines et des boisés résiduels ^{1 3 5}; • Pavés alvéolés perméables dans les aires de stationnement ¹⁰; • Surfaces des aires de stationnement réduite ⁸; • Albédo des infrastructures augmentées ⁹; • Végétation dans le cadre bâti (toits verts) en priorisant des espèces indigènes diversifiées et adaptées à leur environnement ^{5 6}; • Matériaux réfléchissants ou pigmentés pour les revêtements des façades et des toits des bâtiments (toits blancs) ⁹; • Protections solaires pour les fenêtres des bâtiments ¹⁰ • Technologies de climatisation et systèmes de ventilation pour les bâtiments ¹⁰.	• Plans de mesures d'urgence ³; • Règlements d'urbanisme qui contrôlent mieux le développement dans les zones déjà à risque ³; • Plans d'intervention en cas de chaleurs extrêmes ⁷; • Programmes de protection des écosystèmes urbains existants ⁷; • Programmes de sensibilisation et de formation des employés municipaux, des entreprises et des citoyens aux questions liées aux changements climatiques ³; • Systèmes d'avertissement de fortes chaleurs ³.
Risques associés aux événements extrêmes plus fréquents ou intenses : • Dommages aux infrastructures (ex. réseaux de transport, réseaux électriques, bâtiments, etc.) ^{1 2 4 5 7}; • Réduction des couvertures d'assurance et/ou hausse des primes d'assurance ^{1 7}; • Détresse psychologique ^{4 7}; • Risques de blessures ⁴; • Augmentation du taux de mortalité et d'hospitalisation ⁴.	• Conservation et restauration des milieux naturels ^{3 5}.	• Plans de mesures d'urgence ³; • Programmes de formation pour les intervenants des services d'urgence afin de les préparer à gérer le stress post-traumatique ³; • Programmes de sensibilisation et de formation des employés municipaux, des entreprises et des citoyens aux questions liées aux changements climatiques ³; • Systèmes d'alerte et de communication ciblant notamment les populations vulnérables ³.
Risques associés aux tempêtes plus fréquentes ou intenses : • Perturbations et interruptions des services associés aux infrastructures touchées (ex. pannes de courant, transports aériens, chaîne d'approvisionnement, etc.) ^{3 4}; • Difficultés de déplacement de la population et des services d'urgence ^{3 5 7}; • Augmentation des accidents de la route ^{4 7}.	• Sources d'énergie renouvelable dans les bâtiments ¹⁰; • Paratonnerres sur les infrastructures ¹²; • Brise-vent le long des autoroutes ¹³.	

Exemples de risques accrus par les changements climatiques	Exemples de mesures structurelles	Exemples de mesures non structurelles
Risques associés aux feux de forêt plus fréquents ou intenses : • Dommages aux infrastructures ¹; • Dommages aux végétaux ⁵; • Diminution des services écologiques fournis par les écosystèmes ⁵; • Modification de la qualité de l'eau des cours et plans d'eau et sources d'eau potable ³.	• Aménagement des forêts pour limiter les risques d'incendie ⁵; • Matériaux résistants au feu pour la construction des bâtiments, les revêtements et les toits ⁵.	

RÉFÉRENCES :

1. Fédération canadienne des municipalités, & Bureau d'assurance du Canada. (2020). Investir dans l'avenir du Canada : Le coût de l'adaptation aux changements climatiques à l'échelle locale. https://data.fcm.ca/documents/reports/investir-dans-avenir-du-canada-le-cout-de-adaptation-au-climat.pdf?_gl=1*1p86ijx*_ga*MTk3MDc4NjI4OC4xNjk3MjA1MTAy*_ga_B4BFFLM1JF*MTY5NzlwNTEwMy4xLjAuMTY5NzlwNTEwNi41Ny4wLjA.

2. Gosselin, C.-A., Lamy, A., Lauzière, B., Alvarenga Alves, M., Sbarrato, N., Langlois, M., & Félio, G. (2022). Étude sur l'impact des changements climatiques sur les finances publiques des municipalités du Québec. <https://umq.qc.ca/wp-content/uploads/2022/09/2022-09-13-version-finale-etudeimpactscsurfinancesmunicipales.pdf>

3. Ouranos. (2010). Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques : Guide destiné au milieu municipal québécois. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/affaires-municipales/publications/amenagement_territoire/documentation/plan_adaptation_changement_climatique.pdf

4. Ville de Gatineau. (2020). Rapport d'analyse de risques et vulnérabilités - Stratégie de gestion d'enjeux liés aux changements climatiques - Ville de Gatineau. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-08/proj-201419-ebati-bleau-rapportfinal.pdf>

5. Warren, F. J., Lulham, N., & éditeurs. (2021). Le Canada dans un climat en changement : enjeux nationaux. https://changingclimate.ca/site/assets/uploads/sites/3/2021/05/Rapport-sur-les-enjeux-nationaux_Final_FR-1.pdf

6. Alberti-Dufort, A., Bourduas Crouhen, V., Demers-Bouffard, D., Hennings, R., Legault, S., Cunningham, J., & Larrivée, C. (2022). Chapitre 2. Québec. Rapport sur les perspectives régionales. https://changingclimate.ca/site/assets/uploads/sites/4/2020/11/QC_CHAPITRE_FR_v7.pdf

7. Ville de Montréal. (2017). Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal 2015-2020 - Les constats. http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/enviro_fr/media/documents/paccam_2015-2020_lesconstats.pdf

8. Charron, I., Montel, B., Chochoy, M., Dumouchel-Fournier, R., Leroux, J., Bleau, N., & Da Silva, L. (2019). Vers de grandes villes résilientes: Le coût de l'adaptation aux changements climatiques - Évaluation du coût de l'adaptation aux changements climatiques pour 10 grandes villes du Québec. <https://umq.qc.ca/wp-content/uploads/2019/05/adaptations-chgt-climat-caucus-gdes-viles-10mai19b.pdf>

9. Ouranos. (2015). Vers l'adaptation : synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Ouranos. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-12/proj-201419-synthese2015-rapportcomplet.pdf>

10. Mourot, D., & Philippot, M. (2021). Guide des actions adaptatives au changement climatique - Le bâtiment face aux aléas climatiques. https://resources.taloe.fr/resources/documents/8691_OID21_Guide_des_actions_adaptatives_au_changement_climatique.pdf

11. Levasseur, É., & Demers, B. (2021). Cohabiter avec l'eau : État des connaissances en matière d'adaptation des bâtiments aux inondations. <https://www.oaq.com/ordre/a-propos/organisme-humanitaire/>

12. Institut national de santé publique. Adaptation à la foudre et aux feux de forêt. Consulté 12 octobre 2023, à l'adresse <http://www.monclimatmasante.qc.ca/adaptation-foudre-et-feux-de-for%C3%AAt.aspx>

13. Ministère des Transports et de la Mobilité durable. (2023). Aménagements brise-vent. Gouvernement du Québec. <https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/entreprises-partenaires/municipalites/securite-routiere/amenagements-brise-vent/Pages/amenagements-brise-vent.aspx>

Exemples de méthodes d'analyse de priorisation des mesures d'adaptation

Cette annexe présente une comparaison de trois méthodes dites « de priorisation », qui pourraient être utilisées pour faciliter la prise de décision sur le choix des mesures d'adaptation :

- 1) l'analyse multicritère ;
- 2) l'analyse par scénario ;
- 3) l'analyse coût-avantage.

Ces trois méthodes d'analyse ont été privilégiées dans cette annexe, car chacune d'elles présente une manière différente d'identifier les mesures d'adaptation les plus porteuses. Elles peuvent être utilisées en complémentarité dans certains projets, lorsque les ressources humaines et financières le permettent.

Mise en garde :

L'objectif de cette annexe est de faire connaître trois méthodes d'analyse de priorisation et de les comparer selon leur contexte d'utilisation, leurs avantages et leurs inconvénients, afin de pouvoir évaluer laquelle est la plus compatible avec les besoins existants et ressources disponibles. L'annexe ne détaille pas la méthodologie ; il est donc nécessaire de s'entourer des bons experts pour les mener à bien.

De manière générale, les avantages de ces trois méthodes d'analyse sont de :

- Faciliter les prises de décision ;
- Fournir des informations économiques et sociales fiables ;
- Renseigner sur les avantages connexes des mesures analysées, tels qu'un milieu de vie plus inclusif ;
- Sensibiliser à l'intérêt d'investir dans l'adaptation le plus tôt possible ;
- Valoriser et capitaliser sur ce qui est déjà fait : perfectionner et compléter des pratiques déjà mises en place ;
- Comparer l'efficacité projetée des mesures dans un climat futur, sur différents horizons temporels ;
- Prendre en considération un éventail de dimensions relatives au contexte d'instauration des mesures, ainsi que les critères pertinents compte tenu de la réalité de chaque organisme municipal ;
- Intégrer l'incertitude comme critère d'évaluation.

Les difficultés liées à ces trois méthodes sont :

- La mise en place de ces analyses peut être longue et engendrer des coûts qu'il faut intégrer dans le budget et l'échéancier de la démarche d'adaptation ;
- La difficulté d'évaluer tous les bénéfices sur le long terme ;
- La difficulté d'évaluer l'efficacité et le cycle de vie de la mesure.

Tableau J1 : Comparaison entre trois méthodes pour sélectionner les mesures d'adaptation

	Outils de priorisation		
	Analyse multicritère	Analyse coût-avantage	Analyse par scénario
Description générale	Le choix des mesures d'adaptation s'effectue selon plusieurs critères d'évaluation (sociopolitique, environnemental et économique et/ou financier), qui sont notés pour chaque mesure.	Le choix des mesures d'adaptation se base sur le fait que les bénéfices et co-bénéfices de la mesure excèdent le coût d'instauration, d'entretien et de l'inaction.	Le choix des mesures d'adaptation est pris sur la base de la robustesse des mesures et des « seuils critiques », dont le dépassement déclenche un ensemble de réponses graduées.
Contexte d'utilisation	Lorsque plusieurs critères peuvent servir pour le choix des mesures.	Lorsque l'aspect financier est le principal critère pour le choix des mesures.	Lorsque les changements climatiques sont le principal critère pour le choix des mesures.
Avantages	• Comparaison de critères multiples, autant quantitatifs que qualitatifs; • Pertinence des critères selon la réalité de chacun, grâce à un processus participatif.	• Comparaison des coûts et bénéfices concrète, grâce à une unité monétaire commune; • Quantification de l'inaction et de la rentabilité des différentes mesures.	• Utilisation de seuils pour des paramètres climatiques donnés; • Possibilité d'une plus grande tolérance aux risques; • Possibilité de modifier les mesures en cours de route.
Inconvénients	• Le choix des critères peut être complexe; • Nécessite des experts • Difficulté de noter équitablement toutes les dimensions d'un projet et tous les critères envisagés.	• Nécessite des experts en économie; • Difficulté de monétiser certains des bénéfices (environnementaux, sociaux comme le bien-être collectif) liés aux mesures; • Le choix du taux d'actualisation peut représenter un enjeu d'équité entre la génération actuelle et les générations futures, selon qu'il est faible ou élevé.	• Nécessite des experts en analyse de scénarios; • Difficulté d'établir avec certitude les seuils critiques des mesures en raison des incertitudes associées aux projections; • Difficulté de choisir la mesure la plus adéquate à long terme, en raison de l'accumulation des incertitudes à chaque étape du processus.

Références : ^{1 2 3 4 5 6 7 8}

L'analyse multicritère

L'analyse multicritère est plus appropriée si la prise de décision doit se faire en s'appuyant sur des dimensions qu'il est difficile ou impossible de quantifier (ex. la valeur des écosystèmes).

Les dimensions qu'il faut considérer dans l'analyse sont divisées en critères d'évaluation divers, qui peuvent être aussi bien quantitatifs (ex. coût de construction) que qualitatifs (ex. embellissement) ^{9 10}. Les critères d'évaluation à prendre en compte doivent faire consensus au sein de l'équipe de projet et permettre de répondre aux objectifs d'adaptation. Les critères doivent être transposables pour toutes les mesures à comparer. Une échelle de notation, définie par l'équipe de projet et identique pour tous les critères, doit être établie afin de pouvoir noter comment la mesure satisfait au critère. Il peut s'agir d'une échelle de 0 à 4 ou d'un « bonhomme sourire » avec trois émotions, par exemple (tableau J2). Pour chaque mesure, on additionne (ou on fait la moyenne) les notes obtenues par critère d'évaluation. Le total permet d'obtenir le niveau de satisfaction de l'équipe de projet pour chaque mesure, et il est ainsi possible de les hiérarchiser.

Pour faciliter la comparaison, il est conseillé de disposer dans un tableau toutes les mesures à comparer en ligne, et les critères en colonne.

Tableau J2 : Exemple fictif d'une analyse multicritère qualitative sur trois mesures d'adaptation permettant de limiter l'impact d'une inondation

Mesures	Critères					
	Efficacité	Faisabilité	Flexibilité	Co-bénéfice	Adhésion	Satisfaction globale
1- Adapter les règles de l'utilisation du sol au climat futur						
2- Élaborer une stratégie de communication lors d'événements climatiques extrêmes						
3- Construction sur pilotis						

Exemple d'analyse multicritère fondée sur la comparaison de trois mesures

Le tableau J2 présente un exemple fictif d'analyse multicritère qualitative. Les lignes représentent les mesures envisagées et les colonnes les critères d'évaluation. Pour le critère « Efficacité », la mesure 1 obtient un bonhomme souriant vert, tandis que les deux autres mesures obtiennent un bonhomme jaune. La mesure 1 est donc considérée comme plus efficace pour atteindre un objectif que les deux autres. La colonne la plus à droite représente la satisfaction globale de l'équipe de projet. Étant donné que la mesure 1 a obtenu une satisfaction globale plus élevée (avec le bonhomme souriant vert), elle devrait être priorisée, suivie de la mesure 2, puis de la mesure 3.

Il convient de souligner que les critères listés ici ont une valeur d'exemple ; plusieurs autres critères pourraient être utilisés tels que : le niveau de réduction du risque, la possibilité d'ajuster ou non une mesure, le coût, la création d'emplois, la synergie avec l'atténuation, la durée d'instauration, la durée de l'impact.

L'analyse par scénario

L'analyse par scénarios est plus appropriée si la prise de décision s'effectue sur le long terme, car l'incertitude augmente au fil du temps. Elle peut aussi être utilisée pour établir comment bien enchaîner le déploiement de l'instauration des mesures en comparant leurs avantages, leurs inconvénients et leurs seuils critiques. Ainsi, l'analyse par scénario s'inscrit dans le cadre d'une stratégie d'adaptation flexible ¹¹.

Les mesures d'adaptation envisagées sont confrontées à différents scénarios climatiques et socio-économiques, politiques et technologiques, ainsi qu'à leur acceptabilité sociale, qui évoluent dans le temps ^{12 13 14}. Pour chaque mesure, l'évolution des scénarios conduit à l'atteinte d'un « seuil critique » (c'est-à-dire, le moment charnière où la mesure ne remplit plus correctement son but) ¹². Lorsque ce seuil est dépassé, un ensemble de réponses se déclenchent, qui doivent être examinées dans le cadre d'une succession/ un enchaînement de mesures possibles en fonction de la criticité des aléas climatiques concernés. Autrement dit, lorsque le seuil critique est atteint, une nouvelle mesure est planifiée pour remplacer la mesure précédente, afin de maintenir la résilience du système. L'objectif de l'utilisation de seuils critiques est de passer facilement d'une mesure à l'autre en considérant la robustesse des différentes mesures selon différents horizons temporels ou par rapport aux incertitudes dominantes ¹³. Les résultats de cette analyse se prêtent à une schématisation de l'évolution des seuils critiques des mesures sur une échelle temporelle ¹². Ainsi, l'analyse par scénario permet une prise de décision modulable et non définitive ^{11 12 13}.

Exemple d'analyse multicritère fondée sur la comparaison de trois mesures

La figure J1 est une schématisation de l'analyse par scénario pour l'aléa « diminution de la pluviométrie » projeté sur trois horizons temporels (court, moyen et long terme). Les performances de mesures d'adaptation et celle du statu quo (mesure actuelle soit la mesure 0) sont comparées. La figure démontre que la mesure 3 est celle qui fonctionne le mieux, avec une baisse de la pluviométrie pour les trois horizons. Quant à la mesure actuelle, elle se révèle efficace jusqu'à une diminution de la pluviométrie de 15 %. Au-delà de cette diminution de 15 %, la mesure 2 ou la mesure 4 pourraient être mises en place. La mesure 4 continuerait également à fonctionner pour une réduction de la pluviométrie supérieure à 30 %. Quant à la mesure 1, si elle était choisie à partir d'une baisse de 5 %, elle fonctionnerait jusqu'au seuil critique de -20 %. Au-delà, il faudrait mettre en place la mesure 2, la mesure 3

ou la mesure 4. Ainsi, à partir de ces résultats, on peut prioriser les mesures à mettre en place selon le moment de l'apparition du seuil fixé.

Toutefois, bien que l'analyse permette une sélection des mesures basée sur certains facteurs climatiques, la prise de décision devrait néanmoins tenir compte d'autres facteurs, comme le coût de mise en place de la mesure. Il est donc possible de donner la priorité à l'instauration d'une mesure avant d'atteindre le seuil critique pour une raison différente, par exemple la nécessité de réhabiliter une infrastructure vieillissante. C'est pourquoi les mesures 1 et 3 pourraient être instaurées avant que le seuil critique de la mesure actuelle (mesure 0) ne soit atteint.

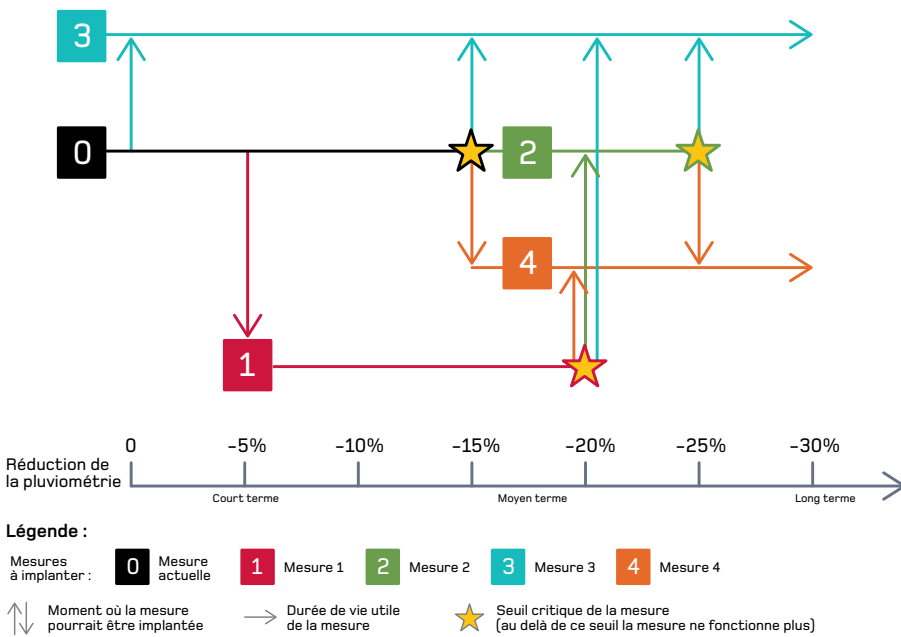


Figure J1: Schéma d'une analyse par scénario qui intègre les quatre mesures d'adaptation proposées pour s'adapter à une réduction accrue de la pluviométrie future, sur une trajectoire à long terme

L'analyse par scénario peut également renforcer la capacité d'adaptation des décideurs en échelonnant les investissements sur plusieurs mesures d'adaptation pouvant être modifiées au cours du temps. Ainsi, les organismes municipaux pourraient privilégier cette analyse pour augmenter leur tolérance au risque.

L'analyse coût-avantage

L'analyse coût-avantage (ACA) est plus appropriée si la prise de décision veut privilégier l'évaluation du coût de l'investissement pour réduire le poids économique d'un impact climatique, et l'évaluation des retours sur investissement des différentes mesures d'adaptation c'est-à-dire l'avantage économique d'une mesure d'adaptation ¹⁵. Cette analyse repose généralement sur la comparaison globale entre les coûts et les bénéfices des différentes mesures, exprimés en coûts évités ¹⁶. La décision pourrait être de retenir la mesure permettant d'éviter les coûts les plus élevés. Les coûts évités sont le montant des dommages que la mesure permet d'éviter, par rapport au coût de l'inaction, qui sert de point de référence ¹⁵. Évaluer l'inaction, c'est estimer quels seront les coûts futurs si les pratiques actuelles restent inchangées, autrement dit, l'absence de mesures. Elle s'exprime en une unité de mesure uniforme, généralement monétaire (ex. le dollar canadien) qui intègre l'évolution de la valeur de la monnaie dans le temps (ex. inflation) grâce à un taux d'actualisation. Ainsi, la valeur monétaire attribuée à une mesure peut être comparée à une autre mesure, et comparée dans le temps.

Exemple d'analyse coût-avantage fondée sur la comparaison de trois mesures ¹⁷

La figure J2 compare trois mesures d'adaptation des pratiques agricoles pour l'aléa climatique « inondations majeures », ainsi que les coûts évités grâce à leur mise en place. L'axe vertical indique les montants de la valeur actualisée nette (VAN) de la mesure en millions de dollars (M\$). L'axe horizontal montre cinq mesures représentées par des pictogrammes. La légende, à droite, indique les principaux coûts et les co-bénéfices.

La premier cadre, rouge, inclut des mesures essentiellement grises qui représentent une stabilisation des berges par des structures rigides bétonnées. Ces mesures sont moins avantageuses que l'inaction, car les VAN sont négatives (entre – 4,5 M\$ et – 32 M\$). Ces mesures ont seulement des coûts d'instauration et aucun co-bénéfice ou coût évité.

Le deuxième cadre, vert pâle, énonce la mesure : instauration de pratiques agricoles durables. Cette pratique s'est avérée avantageuse pour l'environnement, mais permet d'éviter peu de coûts liés aux inondations. Par ailleurs, cette mesure a un coût de déploiement, qui fait que sa valeur est équivalente à celle de l'inaction (le petit cercle représentant la VAN se trouve directement sur la ligne noire de valeur 0\$).

Le troisième cadre, vert foncé, présente deux mesures : conservation d'une bande riveraine élargie avec autorisation de pratiquer l'agriculture dans la zone inondable. Comme les dommages occasionnés par les inondations et l'érosion se situent dans cette bande, les dommages beaucoup moins fréquents, en dehors de cette bande, sont plus facilement tolérables. Le coût de l'opportunité de changer d'usage est peu important et les co-bénéfices liés aux services écosystémiques sont, en revanche, importants. C'est la mesure la plus avantageuse par rapport à l'inaction (les deux cercles se trouvent au-dessus de la ligne noire 0 \$). Ces scénarios impliquent une diminution nette de la superficie cultivée.

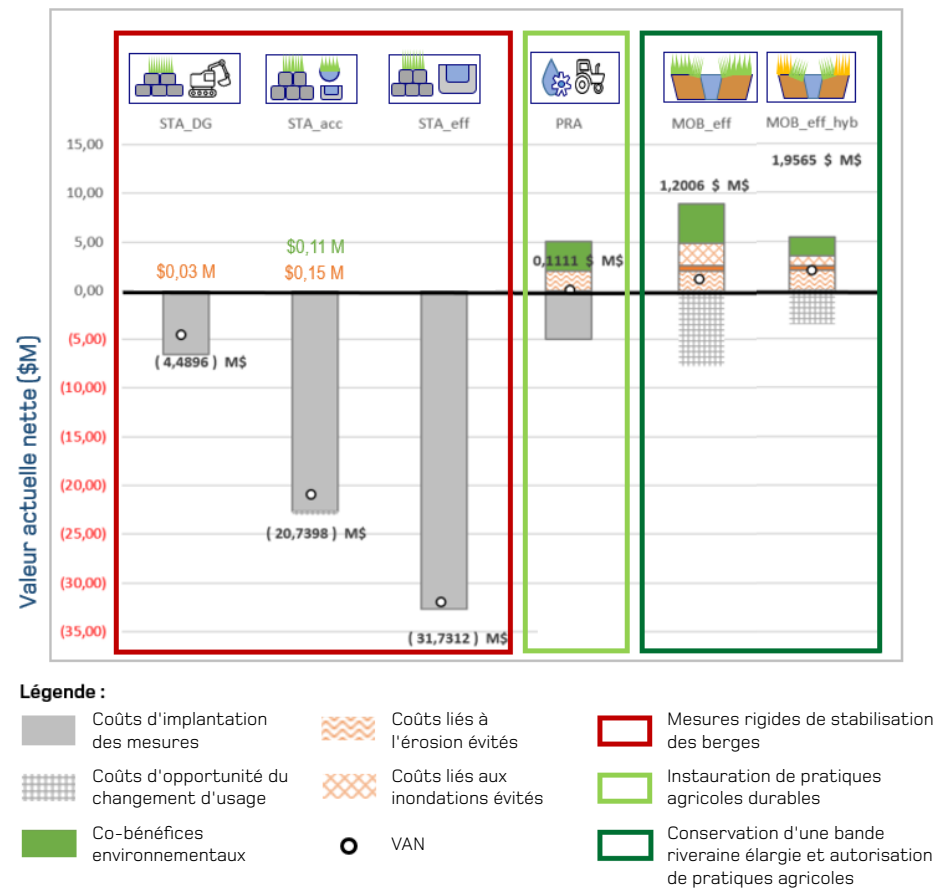


Figure J2: Comparaison des coûts et avantages de trois types de mesures d'adaptation (Inspiré de ¹⁷)

RÉFÉRENCES :

1. Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie. (2018). Construire des trajectoires d'adaptation au changement climatique du territoire - Guide méthodologique. <https://territoire-environnement-sante.fr/sites/pnse4/files/fichiers/2021/05/Construire%20des%20trajectoires%20d%27adaptation%20au%20changement%20climatique%20du%20territoire.pdf>
2. Fisher, G. (2011). Municipal Climate Change Action Plan Guidebook. <https://beta.novascotia.ca/sites/default/files/documents/1-1396/municipal-climate-change-action-plan-guidebook-en.pdf>
3. Zebisch, M., Schneiderbauer, S., Renner, K., Below, T., Brossmann, M., Ederer, W., & Schwan, S. (2017). Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook. Guidance on how to apply the Vulnerability Sourcebook's approach with the new IPCC AR5 concept of climate risk. https://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2017/10/GIZ-2017_Risk-Supplement-to-the-Vulnerability-Sourcebook.pdf
4. ICLEI Canada. (2016). Making Strides on Community Adaptation in Canada. <https://icleicanada.org/wp-content/uploads/2019/07/Making-Strides-on-Community-Adaptation.pdf>
5. Cortin, V., Laplante, L., Dionne, M., Filiatrault, F., Laliberté, C., Lessard, P., Savard, M., Désilets, J., & Pouliot, B. (2016). La gestion des risques en santé publique au Québec : cadre de référence. https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2106_gestion_risques_sante_publique.pdf
6. Le Conseil canadien des ministres de l'environnement. (2015). Cadre de mise en oeuvre pour la planification de l'adaptation aux changements climatiques à l'échelle du bassin versant. https://ccme.ca/fr/res/climatechangeadaptationframework1.0_fpn1530.pdf
7. United States Agency International Development. (2016). Analyzing the Economic Costs and Benefits of Climate Change Adaptation Options. Adaptation Finance Knowledge Series, 4, 2-18. https://www.climatelinks.org/sites/default/files/asset/document/2016_USAID%20Adapt%20Asia%20Pacific_Costs%20and%20Benefits%20of%20CCA.pdf
8. Webster, A., Gagnon-Lebrun, F., Desjarlais, C., Nolet, J., Sauvé, C., & Uhde, S. (2008). L'évaluation des avantages et des coûts de l'adaptation aux changements climatiques. <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2052314>
9. Champalle, C., Ford, J.-D., & Sherman, M. (2015). Prioritizing climate change adaptations in Canadian Arctic communities. Sustainability (Switzerland), 7(7), 9268–9292. <https://doi.org/10.3390/su7079268>
10. Yan, C., Rousse, D., & Glaus, M. (2019). Multi-criteria decision analysis ranking alternative heating systems for remote communities in Nunavik. Journal of Cleaner Production, 208, 1488–1497. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.104>
11. CoastAdapt. (2017, mai 2). What is a pathways approach to adaptation? <https://coastadapt.com.au/pathways-approach>
12. Haasnoot, M., Kwakkel, J. H., Walker, W. E., & ter Maat, J. (2013). Dynamic adaptive policy pathways: A method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world. Global Environmental Change, 23(2), 485–498. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.12.006>
13. Kingsborough, A., Borgomeo, E., & Hall, J. W. (2016). Adaptation pathways in practice: Mapping options and trade-offs for London's water resources. Sustainable Cities and Society, 27, 386–397. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.08.013>
14. Werners, S. E., Wise, R. M., Butler, J. R. A., Totin, E., & Vincent, K. (2021). Adaptation pathways: A review of approaches and a learning framework. Environmental Science and Policy, 116, 266–275. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.11.003>
15. Boyer-Villemaire, U., Simard, C., Lamy, A., Roques, J., Morin, H., Desjardins, R., Heinrich, D., & Braun, M. (2021a). Guide méthodologique d'analyse coûts-avantages des options d'adaptation aux inondations et aléas fluviaux en contexte de changements climatiques. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-07/proj-201419-ge-boyervillemaire-guide.pdf>
16. Desjarlais, C., & Ciré, M. (2016, mars). Évaluation économique des répercussions des changements climatiques et analyses coûts-avantages d'options d'adaptation en zone côtière au Québec. Ouranos. <https://www.ouranos.ca/fr/projets-publications/aca-zones-cotieres>
17. Boyer-Villemaire, U., Annabelle Lamy, O., Raphaël Desjardins, O., Jérémie Roques, O., Dorothy Heinrich, R., Simard, C., & Braun, M. (2021b). Analyse coûts-avantages des options d'adaptation aux inondations et aléas fluviaux de la rivière coaticook à compton. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-07/proj-201419-ge-boyervillemaire-etudecas01.pdf>

Liste de vérification

Liste de vérification des éléments importants à inclure dans un plan d'adaptation rendu public ^A

Objectifs, portée et cadrage	
Le plan d'adaptation présente les objectifs de la démarche d'adaptation.	
Le plan d'adaptation présente la portée de la démarche d'adaptation : • Limite géographique : territoire de l'organisme municipal • Limite temporelle : ☐ actuel (1991-2020) ☐ moyen terme : 2050 (2041-2070) ☐ long terme : 2080 (2071-2100)	
Le plan d'adaptation présente le cadrage de la démarche d'adaptation : ☐ Portrait de l'organisme et de son territoire ☐ Identification des systèmes analysés (les systèmes incontournables sont identifiés plus bas) ☐ Identification des aléas analysés (les aléas incontournables sont identifiés plus bas)	
Appréciation des risques climatiques	
Les systèmes suivants, de la MRC et de chacune de ses municipalités, ont été pris en compte, lorsqu'applicable : • Infrastructures ☐ Réseau routier ☐ Infrastructures de protection contre les sinistres ☐ Bâtiments municipaux ☐ Bâtiments résidentiels • Population et économie locale ☐ Populations • Services municipaux ☐ Travaux publics ☐ Sécurité publique	
Les aléas suivants ont été pris en compte, lorsqu'applicable : ☐ Vagues de chaleur ☐ Précipitations abondantes/fréquentes (liquide) ☐ Érosion et submersion côtières ☐ Inondations fluviales (eau libre) ☐ Inondations pluviales ☐ Feux de forêt ☐ Glissements de terrain ☐ Dégel du pergélisol ☐ Verglas	

Appréciation des risques climatiques (suite)	
La période de référence pour caractériser le climat actuel et passé est présentée. De préférences la période 1991-2020 est utilisée si les données sont disponibles.	
Les résultats de l'appréciation des risques sont présentés selon : ☐ un minimum de deux horizons temporels, soit un horizon moyen terme (2041-2070) et long terme (2071-2100) ☐ un minimum de deux scénarios d'émissions de GES, soit un scénario d'émissions modérées et un scénario d'émissions élevées (SSP2-4.5 et SSP3-7.0 ou RCP 4.5 et RCP 8.5). ☐ des matrices de risque complétées	
Les risques pertinents à chaque organisme municipal ont été évalués et hiérarchisés en fonction de la valeur du risque et sont présentés ☐ pour la MRC à son échelle ☐ pour chacune des municipalités à son échelle	
Traitement des risques climatiques	
Les liens entre les risques identifiés et les mesures proposées sont clairement mis en évidence.	
Les mesures d'adaptation sont présentées.	
Des indicateurs de suivi des mesures sont présentés.	
La planification de la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation des mesures en adaptation est présentée.	
Présentation des mesures	
• Chaque mesure présentée inclut : ☐ Un ordre de grandeur des coûts (lorsque possible) ☐ L'échéancier approximatif de mise en œuvre ☐ Les municipalités concernées par chacune des mesures (lorsqu'il s'agit d'un plan de MRC) ☐ Les organismes municipaux responsables de la mise en œuvre ☐ Le résultat escompté en adaptation	
Production, suivi et révision du plan d'adaptation	
Le plan d'adaptation présente la démarche prévue pour effectuer le suivi et la diffusion des résultats (ex. fréquence de la collecte de données, moyens de diffusion).	
Autres	
Le plan d'adaptation présente un résumé des consultations réalisées auprès des parties-prenantes.	
Le plan d'adaptation illustre sous un format cartographique une synthèse des résultats de l'appréciation et du traitement des risques. Cette synthèse présente les caractéristiques socioéconomiques du territoire, les aléas climatiques affectant ce territoire, leur évolution dans le temps sous l'effet des changements climatiques ainsi que les zones d'intervention prioritaires.	

^A Les éléments de la liste de vérification ne sont pas exclusifs ni exhaustifs. D'autres éléments peuvent être jugés importants à inclure dans le plan d'adaptation d'un organisme municipal. Les éléments présentés ici sont également pertinents pour un plan d'adaptation plus détaillé dont certains éléments plus techniques seraient réservés à l'usage interne de l'organisme municipal ou de ses partenaires.