

STRATÉGIE D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES



MARS 2023

REMERCIEMENTS

La Stratégie d'adaptation aux changements climatiques (SACC) de la Ville de Lévis a été préparée avec la participation et le soutien de divers intervenants au sein des directions suivantes :

- Direction générale
- Direction de l'environnement
- Direction de l'urbanisme et du bureau de projet
- Direction du service de la sécurité incendie
- Direction du développement économique et de la promotion
- Direction du génie
- Direction de l'entretien des infrastructures
- Direction des communications

Le savoir de ces intervenants locaux constitue une partie intégrante du processus d'élaboration de cette stratégie, qui se veut la fondation de la trajectoire à emprunter pour assurer la résilience climatique lévisienne.

Réalisé dans le cadre du Programme de soutien à l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques à la planification municipale (PIACC), la SACC de la Ville de Lévis a bénéficié du financement et de l'aide du ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH) du Québec, ainsi que du soutien du ministère de la Sécurité publique (MSP) du Québec.

Nous tenons également à souligner spécifiquement les contributions, au contenu, à la rédaction et à la révision scientifique, des personnes suivantes :

Équipe de réalisation – WSP

- Yann Chavaillaz, conseiller principal, risque climatique et résilience (chargé de projet)
- Virginie Provençal, conseillère, risque climatique et résilience
- Geneviève Brin, directrice, changements climatiques, résilience et développement durable

Avec la participation financière de :

Québec 

TABLE DES MATIÈRES

● Remerciements	2
● Table des figures et tableaux	4
● Introduction	5
● Que sont les changements climatiques?	6
● Comment faire face aux impacts des changements climatiques?	7
● Démarche d'élaboration	8

Chapitre 1

SYNTHÈSE DU PROCESSUS D'ANALYSE DES RISQUES 9

● Qu'est-ce qu'un risque climatique?	10
● Aléas climatiques	11
- Canicules et augmentation des températures	11
- Précipitations extrêmes	11
- Aléas côtiers	12
- Glissements de terrain et écroulements rocheux	12
- Inondations riveraines et fluviales	13
- Sécheresse des sols et étiages	13
- Tempêtes et vents violents	14
- Conditions hivernales changeantes	14
● Définition des niveaux de risque	15

Chapitre 2

L'IMPORTANCE DE L'ACTION 19

● Effets sur la santé	20
● Impacts sur les biens privés	21
● Impacts sur les infrastructures publiques	22

Chapitre 3

CADRE DE RÉFÉRENCE 23

● Enjeux	24
● Orientations	26

Chapitre 4

STRATÉGIE D'ADAPTATION 27

● Orientation A – Évolution et agilité organisationnelles	29
● Orientation B – Collectivité impliquée et solidaire	30
● Orientation C – Aménagement durable du territoire	31
● Orientation D – Maintien des fonctions essentielles	33

Chapitre 5

MISE EN ŒUVRE DE LA STRATÉGIE 35

● Conclusion	37
● Références	38
● Glossaire et liste des sigles	39

TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

● L'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques	7
● Démarche d'élaboration	8
● Définition des niveaux de risque	15
● Table des figures et tableaux	18
● STRATÉGIE D'ADAPTATION.	27
- Orientation A – Évolution et agilité organisationnelles	29
- Orientation B – Collectivité impliquée et solidaire	30
- Orientation C – Aménagement durable du territoire	31
- Orientation D – Maintien des fonctions essentielles	33

A woman with long brown hair, wearing a grey sweater, is shown in profile from the chest up. She is looking upwards towards a clear, light blue sky. The lighting is soft and warm, suggesting a sunny day. The background is a gradient of light blue.

INTRODUCTION

Soucieuse de la qualité de vie de ses citoyens, la Ville de Lévis a entrepris depuis près de 15 ans plusieurs démarches en lien avec la lutte aux changements climatiques. Après un premier inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) réalisé en 2013 et l'élaboration de son Plan de réduction des GES 2013-2021, la Ville a adopté en 2014 son Plan d'action de développement durable. L'an dernier, l'adoption de la Politique environnementale est venue concrétiser l'engagement de la Ville de se positionner en tant que leader d'un mouvement de mobilisation face aux enjeux du 21^e siècle.

Avec l'élaboration de cette première Stratégie d'adaptation aux changements climatiques (ci-après appelée « SACC »), Lévis entame aujourd'hui la prochaine étape de sa démarche visant à accroître la résilience de sa collectivité. Suite logique du travail déjà entamé, la SACC se veut une feuille de route adaptée au contexte lévisien qui permettra à la Ville de prendre des décisions cohérentes afin de réaliser une planification municipale qui soit adaptée au climat changeant.

QUE SONT LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES?

Météo, climat, changement climatique, réchauffement climatique : ces termes reviennent souvent dans les discussions entourant les changements climatiques. Cependant, il existe une certaine confusion autour de leur sens ou de leur utilisation, ce qui peut mener à des malentendus. Pour s'assurer que tous les intervenants concernés se retrouvent sur un même pied d'égalité, il est donc primordial de bien définir ces termes d'entrée de jeu.

La **météo** correspond aux conditions atmosphériques à un moment précis et à leurs variations à court terme. Si une personne dit : « Il a fait beau et chaud toute la semaine », elle fait référence à la météo. Quand on parle de **climat**, on fait plutôt référence aux tendances générales à long terme des conditions météorologiques, habituellement sur une période d'au moins 30 ans. Ainsi, si la même personne dit plutôt : « Les hivers sont généralement très enneigés à Lévis », elle parle alors de climat.

Le **réchauffement climatique** correspond à la hausse à long terme de la température moyenne de la planète; il s'agit d'un des multiples changements

qui touchent le climat planétaire. Lorsqu'il est question des **changements climatiques**, cela implique tout l'éventail des changements observés à l'échelle de la planète, incluant la modification des régimes de précipitations, la hausse du niveau de la mer, la fonte accélérée des glaciers, en plus du réchauffement climatique. Les changements climatiques ont un impact différent selon l'endroit où l'on se trouve.

Aujourd'hui, il est reconnu que les activités humaines sont les principales responsables du réchauffement climatique. La hausse constante des quantités de **gaz à effet de serre** dans l'atmosphère terrestre depuis le début de l'ère industrielle a entraîné une augmentation de la température moyenne mondiale, ce qui perturbe le climat planétaire et provoque des changements dans la température, les précipitations et le régime des vents. Ces perturbations entraînent à leur tour de nombreux **impacts** qui engendrent des conséquences à la fois sur les communautés, sur l'économie et sur l'environnement.



COMMENT FAIRE FACE AUX IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES?

Dans le domaine de l'action climatique, il existe deux approches complémentaires pour réduire l'ampleur des impacts des changements climatiques :

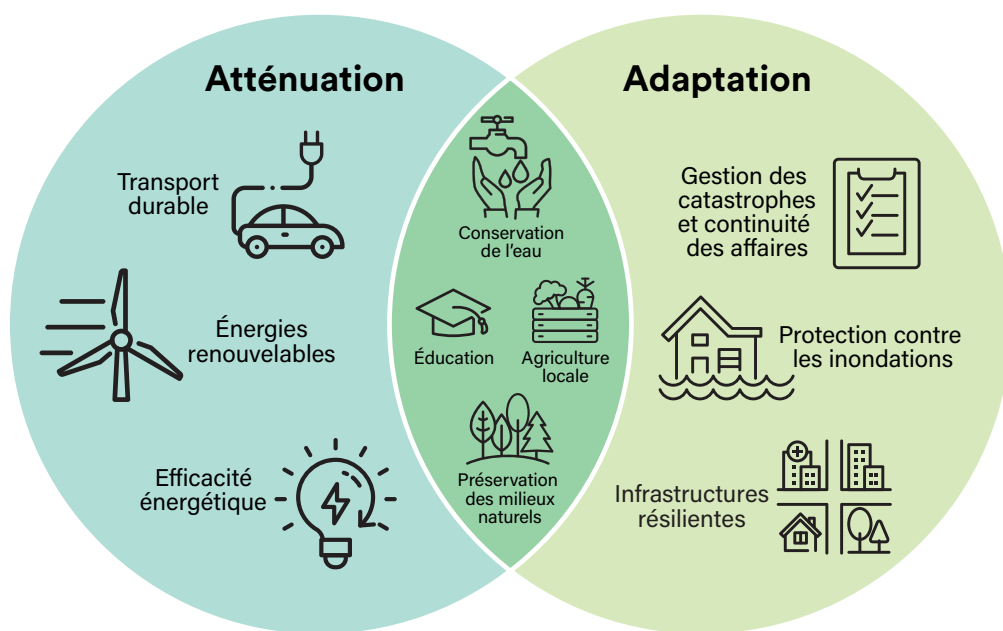
L'**atténuation** se concentre sur la réduction de la quantité de GES dans l'atmosphère. Cela comprend à la fois les mesures visant à réduire les sources d'émission de GES et celles permettant une augmentation de la **séquestration des GES** déjà contenus dans l'atmosphère. Un plan d'atténuation présente donc des actions visant à réduire la quantité de GES émise par un bâtiment, une organisation ou une communauté.

L'**adaptation** vise à modifier les comportements, le cadre bâti et tous les écosystèmes (naturels et humains) pour modérer ou éviter les effets néfastes

des changements climatiques, tout en profitant des avantages connexes qu'ils peuvent apporter. Ainsi, une stratégie d'adaptation permet aux communautés d'affronter les conséquences liées au dérèglement du climat.

Bien que l'atténuation et l'adaptation soient deux approches distinctes, elles sont étroitement liées. Les mesures qui encouragent à la fois l'atténuation et l'adaptation se révèlent particulièrement efficaces dans la lutte aux changements climatiques.

L'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques



Les municipalités et les changements climatiques

Bien que le dérèglement du climat se produise à l'échelle mondiale, les impacts des changements climatiques sont surtout ressentis au niveau local, particulièrement auprès des groupes de personnes considérées comme vulnérables. C'est pourquoi les municipalités, à titre de gouvernements de proximité, sont appelées à jouer un rôle clé dans l'adaptation aux changements climatiques. La Ville de Lévis est ainsi fière de se joindre à plus de 350 villes et comtés canadiens ayant déjà commencé, voire finalisé, l'élaboration de stratégies et de plans visant à répondre à la préoccupation grandissante que constituent les changements climatiques.

Image tirée et adaptée de : Ville de Calgary (2018).

DÉMARCHE D'ÉLABORATION

La SACC a été élaborée selon une approche réfléchie qui prend en considération les enjeux propres à notre réalité et qui s'appuie tant sur les bonnes pratiques en matière d'adaptation que sur les connaissances des acteurs locaux. Cette démarche est composée de cinq grandes étapes et s'est déroulée en trois phases distinctes. Dans une optique de co-construction, des activités de consultation auprès des représentants des divers services de la Ville ont été menées afin de valider les jalons clés du processus d'élaboration de la SACC.

PHASE 1 DIAGNOSTIC

Consultation des services de la Ville et revue de la documentation existante

Élaboration du portrait climatique actuel et futur de Lévis



Entretiens
semi-dirigés

PHASE 2 ÉVALUATION DES RISQUES

Analyse des vulnérabilités, des risques et des opportunités, présents ou potentiels, associés aux changements climatiques et spécifiques à Lévis



Atelier de
validation des
risques climatiques

PHASE 3 ÉLABORATION DE LA SACC

Définition du cadre de référence de la SACC

Sélection des mesures d'adaptation



Table de travail
sur les principes
directeurs

PHASE 4 ADOPTION DE LA STRATÉGIE

Adoption et mise en œuvre de la stratégie.

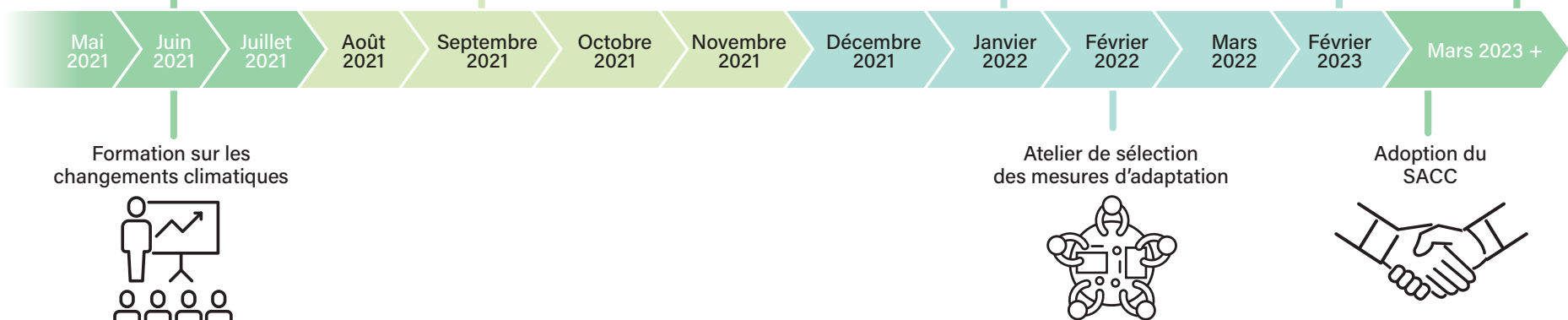
Intégration des mesures à la planification municipale



Dépôt de la
version finale de
la SACC



Mise en œuvre
de la SACC





SYNTHÈSE DU PROCESSUS D'ANALYSE DES RISQUES

L'analyse des risques climatiques anticipés constitue le fondement de l'élaboration d'une stratégie d'adaptation aux changements climatiques. Les risques sont déterminés en fonction de la probabilité d'observer un impact climatique et de la sévérité des conséquences que ce risque pourrait entraîner sur la population, l'environnement et l'économie. Dans ce chapitre, nous vous présentons un aperçu de la démarche suivie et des résultats obtenus lors de la Phase 1 et de la Phase 2 du processus d'élaboration de la SACC.

Pour réaliser une analyse des risques qui reflète la réalité spécifique de Lévis, il a tout d'abord fallu s'assurer d'avoir une bonne compréhension des enjeux présents sur le territoire lévisien. Ceux-ci ont été regroupés selon six grandes dimensions :



L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE



L'ORGANISATION MUNICIPALE



LA POPULATION



LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE



LE CADRE BÂTI ET LES INFRASTRUCTURES



LES ÉCOSYSTÈMES NATURELS

Qu'est-ce qu'un risque climatique?

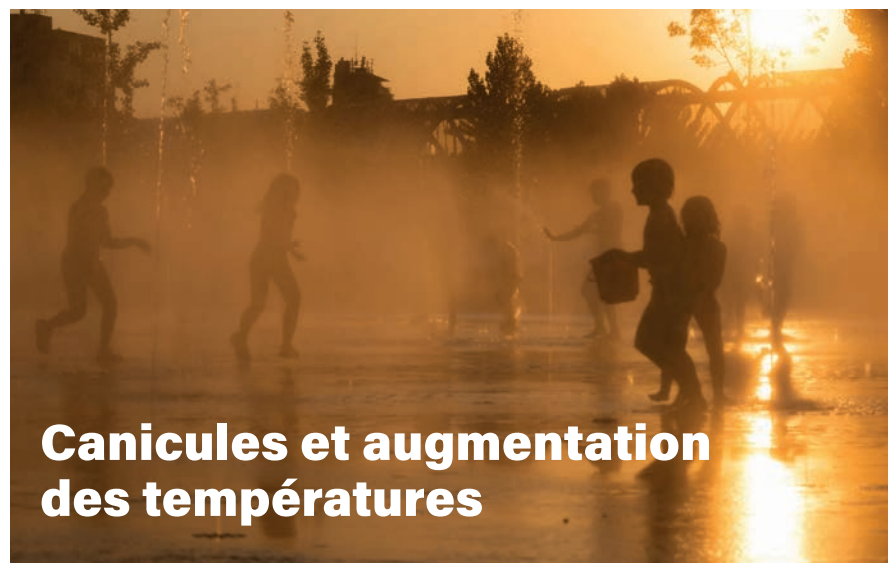
Lorsqu'un aléa climatique survient, il peut entraîner des **impacts** sur les êtres vivants, les ressources, les organisations, les biens immobiliers, ou sur toute autre composante des dimensions identifiées ci-contre. Un niveau de risque peut être associé à ces impacts potentiels en fonction de la probabilité qu'ils se produisent et de la sévérité des conséquences qu'ils engendreront.

La **probabilité** qu'un impact climatique se concrétise dépend de deux facteurs : le niveau d'exposition à l'aléa climatique qui générera l'impact et le niveau de vulnérabilité de la dimension qui sera touchée par l'impact. L'**exposition** correspond essentiellement au fait qu'un aléa climatique puisse survenir ou non à un endroit où se retrouve une ou plusieurs composantes d'une dimension donnée. La **vulnérabilité** représente quant à elle le degré de perturbation qui sera ressenti par les différentes composantes (**sensibilité**) et la capacité de celles-ci à faire face à ces perturbations (**capacité d'adaptation**). La **sévérité** des conséquences représente tout simplement le niveau des dommages sociaux, environnementaux et économiques que pourrait provoquer l'impact climatique.

Autrement dit, un **risque** climatique est la mesure des conséquences d'un impact provoqué par un aléa climatique sur la santé et la sécurité des personnes, des dommages matériels, des dégâts environnementaux et des pertes économiques que pourrait subir l'une ou l'autre des six dimensions étudiées.

De plus, il était essentiel de brosser le portrait du climat qui caractérise notre ville et d'évaluer comment il sera amené à changer à long terme. En fonction à la fois des particularités géographiques de Lévis, de son climat actuel de même que des tendances climatiques projetées, des **aléas climatiques** ont été retenus pour les prochaines étapes de l'analyse des risques. Pour chacun de ces aléas, nous avons évalué la probabilité qu'ils surviennent, et ce, tant aujourd'hui que dans le futur.

ALÉAS CLIMATIQUES



Canicules et augmentation des températures

L'augmentation des températures en toute saison est la plus importante des manifestations des changements climatiques. Cette tendance générale est à l'origine de l'augmentation de la fréquence et de l'intensité de la plupart des aléas climatiques ayant des impacts sur la population et le territoire de Lévis. Les températures plus élevées aggravent les événements climatiques extrêmes comme les tempêtes, les inondations, les sécheresses et les **canicules**. Ces dernières sont particulièrement problématiques puisqu'elles peuvent mener à des problèmes graves de santé et même provoquer le décès de certaines personnes vulnérables.

À Lévis, la température annuelle moyenne est de 4,9 °C. D'ici 2080, cette valeur pourrait passer à 10,7 °C si rien n'est fait pour réduire la concentration de GES dans l'atmosphère. Dans le passé récent, la moyenne des records annuels de chaleur atteignait 32 °C. À long terme, la température lors de la journée la plus chaude de l'année pourrait atteindre 37,9 °C, voire dépasser les 40 °C. Sous l'influence des changements climatiques, les canicules deviendront plus fréquentes, plus intenses et plus longues. Dans le pire des cas, Lévis pourrait vivre jusqu'à 45 **jours de canicule** par année d'ici la fin du siècle.

Probabilité d'occurrence actuelle	Haute	● ● ● ● ●
Probabilité d'occurrence future	Très haute	● ● ● ● ●



Précipitations extrêmes

On parle de précipitations extrêmes lorsqu'on fait référence à un épisode de pluie de forte intensité qui dure 24 heures ou moins. Ces épisodes provoquent un plus grand ruissellement des eaux de pluie, ce qui peut causer des inondations estivales ou printanières s'ils sont combinés à la fonte du manteau neigeux, des refoulements d'égouts ou encore une érosion prématurée des berges et des terrains en pente.

Les changements climatiques engendreront une augmentation de la fréquence et de l'intensité des précipitations extrêmes. Dans le futur, on s'attend à une augmentation de 30 à 40 % de la quantité de pluie reçue pendant les épisodes de précipitations extrêmes, mais cette augmentation pourrait atteindre plus de 60 % lors des épisodes les plus sévères.

Probabilité d'occurrence actuelle	Haute	● ● ● ● ●
Probabilité d'occurrence future	Très haute	● ● ● ● ●



Aléas côtiers

La hausse du **niveau relatif de la mer**, la **submersion côtière** et l'**érosion côtière** sont des aléas qui touchent le littoral de Lévis. Les changements climatiques contribuent à la hausse du niveau relatif de la mer de deux façons. D'une part, le réchauffement planétaire provoque la fonte des glaciers, ce qui amène une quantité supplémentaire d'eau dans les océans. D'autre part, le réchauffement des océans provoque la dilatation thermique de l'eau, ce qui signifie que plus l'eau est chaude, plus elle occupe un grand espace. D'ici la fin du siècle, on anticipe un rehaussement du niveau du fleuve Saint-Laurent qui pourrait atteindre 50 cm à la hauteur de Lévis. Si la calotte de glace qui recouvre l'Antarctique venait à se détacher du continent et à glisser complètement dans l'océan, ce rehaussement pourrait dépasser un mètre.

La hausse du niveau du fleuve Saint-Laurent favorisera la submersion côtière. Elle contribuera également à augmenter la quantité d'énergie qui est libérée par les vagues, c'est-à-dire que les vagues qui atteignent et usent le littoral seront plus fortes, ce qui accroîtra les problèmes d'érosion côtière. Celle-ci sera aussi aggravée par la diminution de la période durant laquelle les glaces qui se forment en hiver le long du littoral protègent les berges de l'effet des vagues.

Probabilité d'occurrence actuelle	Modérée	● ● ● ● ●
Probabilité d'occurrence future	Haute	● ● ● ● ●



Glissements de terrain et écoulements rocheux

Bien que les glissements de terrain et les écoulements rocheux soient des aléas qui sont surtout associés aux caractéristiques physiques du sol, comme le type de sol et le degré de la pente, ils sont tout de même susceptibles d'être affectés par les changements climatiques. En effet, les épisodes de pluie de plusieurs jours consécutifs, le total des précipitations reçues au courant de l'année et les **cycles de gel-dégel**, particulièrement en hiver, sont tous des facteurs qui peuvent déclencher ou aggraver ce type d'aléa. Les projections climatiques indiquent que tous ces facteurs devraient augmenter dans le futur. De plus, l'augmentation probable du nombre d'inondations viendra accroître la probabilité qu'un glissement de terrain se produise le long des berges des rivières.

Probabilité d'occurrence actuelle	Modérée	● ● ● ● ●
Probabilité d'occurrence future	Haute	● ● ● ● ●



À Lévis, on rencontre deux principaux types d'inondations : les inondations en eau libre et les inondations provoquées par des **embâcles** de glace. Les inondations en eau libre se produisent lorsque plusieurs phénomènes surviennent en même temps : la fonte de la neige accumulée à la tête des **bassins versants**, d'importantes quantités de précipitations printanières, qui tombent parfois sur plusieurs jours, le tout combiné au sol gelé et trop gorgé d'eau pour en absorber plus. L'évolution future de ces phénomènes suit des tendances opposées (moins d'accumulation de neige, plus de précipitations printanières, périodes de redoux hivernal occasionnant davantage de fontes soudaines de la neige plus nombreuses) qui viendront réduire le débit maximal des rivières Beaurivage, Chaudière et Etchemin au printemps, mais l'augmenter en été. Les inondations en eau libre continueront donc d'être un aléa climatique présent sur le territoire lévisien, à la différence que celles-ci surviendront plus souvent en été et à l'automne qu'au printemps. Quant aux inondations dues à des embâcles, il y a trop d'incertitudes dans l'évolution des facteurs hydroclimatiques qui les provoquent pour déterminer une tendance claire de leur occurrence future. Cependant, la hausse de la variabilité des températures en hiver pourrait favoriser des conditions propices à la formation d'embâcles de glace.

Probabilité d'occurrence actuelle	Basse	● ● ● ● ●
Probabilité d'occurrence future	Modérée	● ● ● ● ●



De manière générale, une sécheresse est une période plus ou moins longue durant laquelle la quantité de pluie reçue est si faible que cela affecte les sols, la flore et la faune. Dans le passé récent, annuellement, la période la plus longue sans précipitations à Lévis était en moyenne de 14 jours consécutifs. En plus du manque de précipitations, les températures élevées contribuent également au développement des sécheresses puisqu'elles favorisent l'**évapotranspiration**. Dans le futur, les températures élevées plus fréquentes en été et la plus grande variabilité des précipitations (plusieurs jours secs suivis de plusieurs jours de pluie) laissent croire que les conditions seront légèrement plus arides qu'aujourd'hui.

Les étiages font référence au niveau d'eau le plus bas des cours d'eau. En période de sécheresse, les étiages peuvent être plus sévères et occasionner des impacts considérables sur le territoire lévisien. On s'attend à ce qu'en 2080 le débit des rivières en été soit beaucoup plus faible qu'aujourd'hui, ce qui pourrait provoquer des étiages plus sévères et plus longs.

Probabilité d'occurrence actuelle	Modérée	● ● ● ● ●
Probabilité d'occurrence future	Haute	● ● ● ● ●



Tempêtes et vents violents

Des tempêtes accompagnées de vents violents et de fortes précipitations se produisent fréquemment sur le territoire lévisien. En effet, il n'est pas rare que les rafales de vent dépassent les 100 km/h dans la région, ce qui peut causer des dégâts matériels importants et entraîner des blessures graves. De plus, même si aucune tornade n'a été recensée à Lévis, la municipalité n'est pas à l'abri qu'un tel événement se produise, puisque dans les dernières années, deux tornades avec des rafales supérieures à 135 km/h sont survenues à moins de 85 km du territoire. On s'attend cependant à ce que les vents violents soient plus fréquents dans le futur. Les orages devraient également être plus fréquents, puisque l'augmentation de la température favorise les conditions atmosphériques qui mènent à la formation des cellules orageuses. Cependant, les connaissances actuelles ne sont pas encore assez poussées pour permettre de prévoir comment ces aléas évolueront sur le territoire lévisien.

Probabilité d'occurrence actuelle	Basse	● ● ● ● ●
Probabilité d'occurrence future	Basse	● ● ● ● ●



Conditions hivernales changeantes

L'hiver québécois est propice à la formation de certains phénomènes météorologiques qui peuvent engendrer des impacts tant sur la population que sur l'environnement naturel ou le cadre bâti. Parmi ces phénomènes, ceux qui causent le plus de problèmes sont les cycles de gel-dégel, les épisodes de verglas et l'accumulation de quantités importantes de neige. Les cycles de gel-dégel accélèrent la dégradation des routes et des bâtiments, alors que le verglas peut provoquer des pannes de courant prolongées et augmenter les risques de blessures. De nombreux enjeux sont liés à une grande accumulation de neige, et concernent notamment les déplacements, la sécurité des bâtiments et la gestion de l'eau. On s'attend à ce que la température moyenne en hiver, actuellement de $-9,7^{\circ}\text{C}$, grimpe à $-3,1^{\circ}\text{C}$ d'ici 2080. Cette hausse de la température fera en sorte qu'il y aura plus de cycles de gel-dégel durant les mois d'hiver et que les épisodes de verglas seront près de deux fois plus fréquents qu'aujourd'hui. Les précipitations tomberont également plus souvent sous forme de pluie que de neige, ce qui devrait réduire les enjeux liés à l'accumulation importante de neige. Cependant, les épisodes de pluie après une tempête de neige pourraient être plus fréquents, ce qui représenteraient un plus grand danger pour les effondrements de toits plats.

Probabilité d'occurrence actuelle	Haute	● ● ● ● ●
Probabilité d'occurrence future	Haute	● ● ● ● ●

Pour chacun de ces aléas climatiques, Lévis a dressé la liste des impacts qui pourraient toucher l'aménagement du territoire, l'organisation municipale, la population, le développement économique, le cadre bâti et les infrastructures ainsi que les écosystèmes naturels de Lévis, pour un total de 86 impacts potentiels. Une évaluation de la sensibilité, de la capacité d'adaptation et de la sévérité des conséquences liées à chaque impact identifié a permis d'établir un profil du niveau de risque actuel et futur que représente chacun de ces impacts.

Définition des niveaux de risque

	Risque négligeable	Des conséquences négligeables sont à prévoir
	Risque faible	L'intégrité des services et infrastructures n'est pas menacée et des coûts ou actions supplémentaires sont peu probables
	Risque modéré	Risque ne remettant pas en question l'intégrité des services et des infrastructures, mais des dépenses supplémentaires et des actions pourraient devoir être nécessaires pour remédier à la situation.
	Risque élevé	Des actions de plus grande ampleur pourraient devoir être entreprises pour remédier à la situation. Cela pourrait, dans certains cas, affecter l'intégrité des services et des infrastructures; des impacts significatifs sur le milieu naturel et humain sont à prévoir.
	Risque extrême	L'intégrité des services et des infrastructures peut être remise en question. Cela s'applique également aux événements où le risque pour la protection de l'environnement est grand et pourraient avoir des impacts à long terme sur le milieu naturel et humain.

Actuellement, 33 des 86 impacts potentiels analysés présentent un risque modéré ou élevé, soit environ 40 %. Dans l'évaluation du risque futur, cette proportion passe à environ 55 % (46 impacts). Heureusement, aucun impact ne représente un risque extrême, et ce, tant aujourd'hui que dans l'évaluation du risque futur. Le tableau des pages suivantes présente la liste des impacts pour lesquels le niveau de risque futur a été évalué comme étant modéré ou élevé.

Dimension	Niveau de risque - Impact	Aléa(s) climatique(s) responsable(s)
Aménagement du territoire	■ Accélération de l'ajustement morphologique du lit des cours d'eau	Précipitations extrêmes
	■ Perte de territoire en lien avec les processus d'érosion	Aléas côtiers
	■ Perte de territoire en lien avec les glissements de terrain	Glissements de terrain et écoulements rocheux
	■ Changement de la superficie des zones inondables	Inondations riveraines et fluviales
Organisation municipale	■ Problématiques d'infiltration dans certains bâtiments municipaux	Aléas côtiers
	■ Dommages structurels aux bâtiments municipaux	Glissements de terrain et écoulements rocheux
	■ Pannes d'électricité prolongées liées aux vents violents	Tempêtes et vents violents
	■ Pannes d'électricité prolongées liées aux conditions hivernales	Conditions hivernales changeantes
Population	■ Augmentation des problèmes de santé	Canicules et augmentation des températures
	■ Augmentation des nuisances (poussières et odeurs)	Canicules et augmentation des températures Sécheresse des sols et étiages
	■ Multiplication des épisodes de smog et mauvaise qualité de l'air	Canicules et augmentation des températures Sécheresse des sols et étiages
	■ Refoulement des égouts ou infiltration dans les propriétés privées	Précipitations extrêmes
	■ Changement de l'exposition des citoyens par rapport aux aléas côtiers (grandes marées et ondes de tempête)	Aléas côtiers
	■ Infiltration dans certaines propriétés privées en bordure du fleuve	Aléas côtiers
	■ Baisse de sécurité de la population exposée et de certaines propriétés	Glissements de terrain et écoulements rocheux
	■ Blessures potentielles liées aux glissements de terrain	Glissements de terrain et écoulements rocheux
	■ Manque de disponibilité en eau dans les puits privés	Sécheresse des sols et étiages

Dimension	Niveau de risque - Impact	Aléa(s) climatique(s) responsable(s)
Population (suite)	■ Restriction à l'usage d'eau potable	Sécheresse des sols et étiages
	■ Pannes d'électricité prolongées liées aux vents violents	Tempêtes et vents violents
	■ Pannes d'électricité prolongées liées aux conditions hivernales	Conditions hivernales changeantes
	■ Refoulement dans les propriétés privées lié à une fonte éclair	Conditions hivernales changeantes
Développement économique	■ Baisse de productivité des travailleurs et retards des travaux	Canicules et augmentation des températures
	■ Perte de certains lieux stratégiques pour le développement de la ville en lien avec les glissements de terrain	Glissements de terrain et écoulements rocheux
	■ Restrictions de l'usage d'eau potable pour les institutions, commerces et industries (ICI)	Sécheresse des sols et étiages
	■ Baisse des activités touristiques hivernales et de la rentabilité des infrastructures touristiques	Conditions hivernales changeantes
Cadre bâti et infrastructures	■ Augmentation de la consommation d'eau potable	Canicules et augmentation des températures
	■ Dégradation de la qualité de l'eau en lien avec les précipitations extrêmes	Précipitations extrêmes
	■ Refoulement dans les réseaux de gestion des eaux usées (réseau unitaire, égout ou pluvial)	Précipitations extrêmes
	■ Bris de ponceaux	Précipitations extrêmes
	■ Impact de la remontée du front salin sur l'approvisionnement en eau	Aléas côtiers
	■ Perte d'infrastructures essentielles	Glissements de terrain et écoulements rocheux
	■ Manque temporaire d'eau potable	Sécheresse des sols et étiages
	■ Dégradation de la qualité de l'eau liée au lessivage des sédiments et des contaminants	Sécheresse des sols et étiages
	■ Pannes d'électricité prolongées liées aux vents violents	Tempêtes et vents violents
	■ Pannes d'électricité prolongées liées aux conditions hivernales	Conditions hivernales changeantes
	■ Refoulement dans les infrastructures lié à une fonte éclair	Conditions hivernales changeantes
	■ Impacts sur la génération de frasil propice à l'obstruction de la prise d'eau sur la rivière Chaudière	Conditions hivernales changeantes
	■ Dégradation du pavage et des ponceaux due aux cycles de gel-dégel	Conditions hivernales changeantes
	■ Fermeture des liens routiers en cas de tempêtes de neige	Conditions hivernales changeantes

Dimension	Niveau de risque - Impact	Aléa(s) climatique(s) responsable(s)
Écosystèmes naturels	■ Gain migratoire des espèces exotiques envahissantes et des parasites	Canicules et augmentation des températures
	■ Augmentation du lessivage des terres agricoles	Précipitations extrêmes
	■ Perte d'habitat pour certaines espèces due au coincement côtier	Aléas côtiers
	■ Obstruction partielle ou totale des cours d'eau	Glissements de terrain et écoulements rocheux
	■ Manque d'eau pour le maintien du débit écologique des rivières	Sécheresse des sols et étiages
	■ Chutes d'arbres plus fréquentes	Tempêtes et vents violents Conditions hivernales changeantes



L'IMPORTANCE DE L'ACTION

Les changements climatiques engendrent déjà de nombreux effets et coûts pour la population, les organisations, les municipalités et les gouvernements et ceux-ci continueront de croître si des mesures ne sont pas adéquatement mises en place. Il importe d'investir dès maintenant dans l'adaptation de manière à éviter des coûts encore plus importants dans le futur.

Ce chapitre vise à contextualiser l'importance de passer à l'action et de planifier notre adaptation au niveau local. Bien que la responsabilité des conséquences de l'inaction climatique n'incombera pas entièrement à la Ville de Lévis, l'importance d'agir afin de protéger la population, les infrastructures et les services demeure.

Chapitre 2

EFFETS SUR LA SANTÉ

L'augmentation de la température et les chaleurs extrêmes sont considérées, par l'Organisation mondiale de la santé, comme les risques sanitaires principaux liés aux changements climatiques. Au Canada, l'Institut canadien pour des choix climatiques estime, selon un scénario d'émissions modérées, que les taux d'hospitalisation due à la chaleur progresseront de 21 % d'ici le milieu du siècle et doubleront pour 2100 (Clark et coll., 2021). De plus, une hausse des mortalités est anticipée, notamment dans les secteurs urbains et parmi les populations vulnérables (Larrivée et coll., 2015; Gouvernement du Québec, 2017).

La chaleur et l'augmentation des températures auront également un impact sur la morbidité, qui se définit par le nombre de personnes affectées par une maladie au sein de la population, à un moment précis ou pendant une période donnée. Celle-ci augmentera également considérablement pendant les canicules, ce qui engendrera un plus grand nombre d'interventions de la part des services d'urgence. En moyenne, les coûts associés à chacune de ces interventions, dans le cadre de la mise en œuvre du plan d'intervention provincial, avoisinent les 300 000 \$ (en dollars constants de 2012)¹. Ainsi, en tenant compte du taux d'inflation et de l'augmentation projetée de la population de Lévis, le coût moyen par intervention d'urgence auprès des citoyens pourrait s'élever à 1,7 M\$ pour 2050 (Larrivée et coll., 2015).

Enfin, divers effets directs sur la santé physique sont dénotés par la littérature scientifique. On peut par exemple mentionner la consommation d'eau contaminée ou des problèmes respiratoires liés à la présence de moisissures à la suite d'inondations, des cas d'intoxication au monoxyde de carbone liés à une mauvaise utilisation d'appareils de combustion à la suite de perte d'électricité lors d'épisodes de tempête ou encore des difficultés respiratoires lors d'épisode de "smog".

Les prochaines années seront également marquées par une augmentation de la fréquence et de l'intensité des catastrophes météorologiques (Clark et coll., 2021). Ces événements pourraient, selon les experts, avoir des impacts significatifs sur la santé mentale de la population induits par l'expérience de conditions météorologiques exceptionnelles ou de changements environnementaux ou encore l'exposition à de l'information climatique. Ce phénomène, nommé écoanxiété ou solastalgie, est grandissant et aurait un effet plus important chez les jeunes (Tel-Jeunes, s.d. Atlas climatique du Canada, s.d.).

IMPACTS SUR LES BIENS PRIVÉS

L'augmentation significative de la fréquence des catastrophes naturelles entraîne des conséquences importantes notamment sur le patrimoine et la sécurité financière des citoyens et des entreprises, mais également sur leur environnement. De plus, ces coûts représentent un fardeau financier pour les gouvernements, y compris les municipalités.

Pour les personnes qui bénéficient d'une couverture d'assurance, certains coûts sont pris en charge par leur compagnie d'assurance. Au Québec, le coût des sinistres liés aux catastrophes naturelles est en augmentation, s'élevant en moyenne à plus de 200 millions de dollars annuellement depuis cinq ans (Bureau d'assurance du Canada, s.d.).

Cependant, une grande partie des coûts n'est pas couverte par les assurances et doit être prise en charge par les différents paliers de gouvernement, notamment le palier municipal. Dans le cas des désastres naturels, comme les inondations et les

glissements de terrain, c'est l'entièreté des indemnités versées aux sinistrés qui est déboursée par le gouvernement provincial (ou fédéral dans le cadre des Accords d'aide financière en cas de catastrophe [AAFCC]). Fait à noter, des 6 milliards de dollars versés depuis la création des AAFCC en 1970, plus de la moitié a été versée entre 2013 et 2018). De plus, les coûts liés à l'intervention des services d'urgence incombent, en majeure partie, à la municipalité qui verra donc la part de son budget de fonctionnement augmenter pour répondre aux besoins grandissants (Sécurité publique Canada, 2022).

Au Canada, le coût annuel des dommages associés aux événements hydroclimatiques et météorologiques extrêmes a augmenté considérablement dans les dernières décennies, passant d'environ 0,4 G\$ en 1983 à 1,9 G\$ aujourd'hui. Les experts s'attendent à ce que ces coûts continuent de croître dans les années à venir.

Les montants mentionnés ci-dessus représentent uniquement la valeur des dommages couverts par une assurance et excluent les dommages provoqués par les événements de plus petite ampleur, les dommages aux résidences secondaires, la détérioration prématurée des infrastructures ainsi que les impacts sur la santé physique et mentale des populations. Il est certain que ces montants seraient beaucoup plus élevés si une évaluation des coûts actuels des changements climatiques était réalisée en tenant compte de tous ces critères (Boyd et Markandya, 2021).

IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES PUBLIQUES

Les infrastructures publiques sont également à risque d'être endommagées par les aléas climatiques croissants. En effet, certaines infrastructures linéaires (réseau routier, réseau cyclable, réseau d'égout et d'aqueduc, ligne électrique à haute tension, conduites de gaz naturel, etc.) se situent dans des zones exposées aux inondations et aux glissements de terrain. De tous les types d'infrastructures publiques linéaires

étudiés sur le territoire lévisien, le réseau routier est celui le plus exposé aux aléas cartographiés puisqu'environ 6,5 km se situent en zones inondables ou à risque élevé de glissement de terrain. Bien que moins coûteux, le réseau cyclable est également exposé aux aléas de manière importante.

La Ville de Lévis a consenti de nombreux efforts dans les dernières années à la mise en place de mesures qui contribuent à augmenter la résilience face aux conséquences des changements climatiques. On peut notamment penser aux actions suivantes :

- Service d'alerte automatisé pour les inondations
- Service d'une pelle amphibie pour prévenir les embâcles de glace
- Majoration des critères liés aux précipitations extrêmes lors de la conception des nouveaux ouvrages municipaux
- Stratégie de logement social
- Verdissement des parcs industriels
- Réglementation pour prévenir les **îlots de chaleur urbains**
- Génératrice dans tous les bâtiments identifiés comme sites d'hébergement d'urgence
- Système de pompage pour éviter les refoulements dans certains secteurs critiques
- Politique environnementale
- Plan de gestion des milieux naturels

La présente Stratégie vise donc à regrouper les initiatives de manière à coordonner les efforts vers l'atteinte de résultats concrets. De plus, la mise en place de mesures d'adaptation pour atténuer les conséquences peut être considérée comme une opportunité de rehausser la qualité de vie des citoyens en améliorant, par exemple, les infrastructures, le verdissement, les procédés ou la planification territoriale.

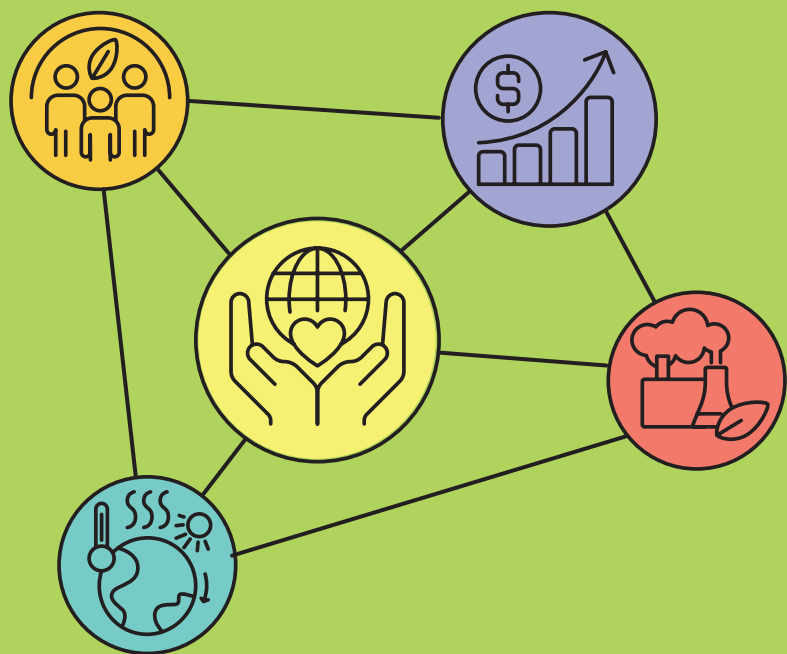


CADRE DE RÉFÉRENCE

L'élaboration d'une stratégie d'adaptation aux changements climatiques est une démarche qui diffère d'une municipalité à l'autre. Chaque communauté fait face à des besoins, des préoccupations, des défis et des opportunités qui lui sont propres. C'est pourquoi la SACC doit s'appuyer sur un cadre de référence permettant à la Ville et à ses parties prenantes de se doter d'une vision qui encadrera son action climatique. Ce cadre de référence, élaboré de concert avec les différentes directions de la Ville, est entre autres inspiré des orientations stratégiques de la Ville en matière de développement durable et des principes directeurs de sa Politique environnementale.

La vision de la SACC est notre source d'inspiration, ce qui nous permet d'orienter nos actions au-delà du quotidien, dans un monde qui est en changement :

Lévis s'adapte aux nouvelles réalités climatiques en mobilisant sa collectivité afin d'assurer sa sécurité, de maintenir sa qualité de vie, de développer durablement son territoire et de préserver son patrimoine pour les générations actuelles et futures.



ENJEUX

Certains enjeux, s'ils ne sont pas considérés lors de l'élaboration de la SACC, pourraient nous empêcher de concrétiser cette vision. Les travaux menés lors des deux premières phases de notre démarche nous ont permis d'identifier les six enjeux prioritaires décrits ci-dessous.

Gouvernance

Dans le contexte municipal, la gouvernance correspond à l'ensemble des règles et des processus, officiels ou informels, qui existent au sein de la collectivité et qui permettent d'assurer le bon fonctionnement de l'organisation municipale. Une bonne gouvernance repose sur certains principes fondamentaux, dont l'ouverture, la responsabilité, la transparence, la collaboration et la participation des parties prenantes dans la prise de décision. Les changements climatiques peuvent poser certains enjeux concernant la gouvernance, puisqu'ils concernent à la fois le domaine privé et le domaine public, et qu'ils touchent des domaines qui relèvent de compétences à divers niveaux (individuel, municipal, provincial, fédéral).

Transversalité et transformation organisationnelle

L'adaptation aux changements climatiques est une préoccupation transversale, c'est-à-dire qu'elle concerne une multitude d'acteurs venant de différents secteurs. Il est donc important de travailler de manière multidisciplinaire afin de s'assurer que les mesures d'adaptation mises en place favorisent la **résilience** climatique de tout un chacun. Pour y arriver, une certaine culture et une transformation organisationnelle sont nécessaires. Cela implique d'apporter des changements importants dans notre façon d'agir et de penser, comme par la modification de certaines pratiques professionnelles. Le but de la transformation organisationnelle est de faire mieux, et de le faire autrement. C'est un processus collaboratif qui s'effectue en continu et qui évolue au fil du temps.

Incertitude scientifique

L'incertitude fait partie du processus scientifique normal. En essayant d'expliquer comment les choses fonctionnent, les scientifiques testent les hypothèses qu'ils émettent et les ajustent au fur et à mesure que de nouvelles connaissances se développent et se précisent. Dans le domaine de la science du climat, il existe certaines sources d'incertitude qu'il faut prendre en considération afin de s'assurer de bien identifier et de gérer les risques liés aux changements climatiques. Le système climatique est extrêmement complexe à modéliser, autant au niveau planétaire que régional. Bien qu'aucun modèle climatique ne soit parfait, le fait d'utiliser un ensemble de modèles pour les projections climatiques permet de montrer l'éventail des futurs scénarios qui pourraient se concrétiser en fonction des décisions politiques qui seront prises à l'échelle de la planète afin de réduire les émissions de GES. Néanmoins, bien que certaines personnes doutent de l'existence des changements climatiques, il est démontré avec certitude que le climat se réchauffe à long terme et que cela aura des impacts importants sur les gens, les milieux naturels et l'économie.

Mobilisation de la collectivité

À Lévis, l'esprit de coopération fait partie de l'ADN collectif. L'altruisme et l'entraide, deux des valeurs fondamentales de la coopération, permettent l'épanouissement et la progression de la collectivité. Pour que cette démarche d'adaptation aux changements climatiques soit un succès, la mobilisation des citoyens et citoyennes, des entreprises et des organismes œuvrant au sein de la communauté est essentielle. En effet, les changements climatiques ont et auront des impacts sur chacun de ses composantes. C'est pourquoi il est essentiel d'établir non seulement un dialogue entre la population, la communauté d'affaires, les partenaires externes et l'administration municipale, mais également de démontrer que plus la collectivité se mobilisera et s'appropriera la démarche d'adaptation aux changements climatiques, plus elle sera à même de constater les bénéfices qui en découlent.

Coûts, bénéfices, inaction et maladaptation

Comme nous l'avons vu au chapitre 2, l'inaction climatique aura pour effet d'augmenter les coûts engendrés par les changements climatiques, d'où l'importance d'agir afin de réduire le niveau de risque des impacts négatifs potentiels qui pourraient survenir sur le territoire. Cependant, il existe dans toute démarche d'adaptation un danger que certaines prises de décision mènent sur la voie de la maladaptation. La maladaptation est un processus d'adaptation qui, en essayant de réduire la vulnérabilité d'un secteur ou d'un groupe social précis, entraîne directement une hausse de la vulnérabilité d'autres secteurs ou groupes sociaux. Autrement dit, en tentant de réduire les impacts négatifs des changements climatiques, nous pourrions par inadvertance provoquer d'autres effets qui sont aussi négatifs que ceux que nous cherchons à éviter. Il est donc nécessaire que la démarche d'adaptation soit basée sur le compromis et qu'elle intègre une approche souple qui favorise des ajustements rapides, en fonction de l'évolution des besoins et des objectifs de toutes les parties impliquées.

Protection des infrastructures et des services essentiels, des personnes et des biens

À Lévis, les citoyens sont au cœur des préoccupations de l'administration municipale. La mission de la Ville est d'offrir des services diversifiés et de qualité à l'ensemble de la population, services qui répondent aux attentes de cette dernière. Certains de ces services peuvent être qualifiés d'essentiels, c'est-à-dire que leur prestation répond à un besoin essentiel et que leur interruption pourrait engendrer des conséquences importantes sur la santé et la sécurité de la population, telles que la production d'eau potable ou la sécurité des personnes. Pour parvenir à remplir cette mission, il est impératif de protéger les infrastructures qui permettent d'offrir ces services, en plus de prendre des décisions qui contribuent au mieux-être et à la sécurité de la population. Parmi ces mesures, celles qui visent à garantir la mobilité des personnes et des biens, même en situation d'urgence, constituent un défi important.

ORIENTATIONS

Pour répondre à ces enjeux, quatre grandes orientations ont été retenues. Tels des axes routiers, ces orientations représentent les avenues à emprunter pour guider les décisions de l'administration municipale.

Évolution et agilité organisationnelles

L'évolution et l'agilité organisationnelles de l'administration municipale passeront par une mobilisation de tous les membres qui la constituent. La culture administrative de la Ville s'enrichira en modifiant les façons de faire et en faisant de l'adaptation aux changements climatiques la direction commune vers laquelle s'engagent toutes les directions de notre administration. La Ville s'engage à poursuivre la saine gestion des finances municipales, tout en demeurant ambitieuse dans la réalisation des projets et en continuant à optimiser les services offerts à la population. L'efficacité et la durabilité des infrastructures seront favorisées, d'où l'importance de les planifier, de les concevoir et de les gérer en fonction des conditions climatiques futures.

Collectivité impliquée et solidaire

L'esprit de coopération qui caractérise Lévis contribue à renforcer la cohésion au sein de la collectivité. Pour que cette démarche d'adaptation aux changements climatiques soit couronnée de succès, il faut favoriser l'engagement des citoyens, de la communauté d'affaires locale et des organismes communautaires dans des projets communs et porteurs de sens, créant ainsi un vivre-ensemble agréable pour tous. L'éducation, la sensibilisation et la facilité d'accès à l'information constituent la clé d'une collectivité impliquée et solidaire. La Ville mettra en place des mesures qui encouragent l'inclusion des populations jugées vulnérables et instaurera une communication constante avec la collectivité afin qu'elle soit mieux préparée aux impacts anticipés.

Aménagement durable du territoire

Le territoire de Lévis étant immense et complexe, il est nécessaire que son aménagement soit fait de manière coordonnée et responsable. Le développement urbain, qui est souvent accompagné d'une pression sur les espaces naturels et agricoles, doit être réalisé en prenant en considération la distribution spatiale des aléas climatiques et de leurs impacts potentiels. Il est donc essentiel de poursuivre l'acquisition de connaissances en lien avec ces aléas et la manière dont ils interagissent avec notre territoire. Les actifs naturels jouent un rôle clé dans l'adaptation aux changements climatiques, entre autres en contribuant à une saine gestion des eaux de pluie, en réduisant les îlots de chaleur urbains et, de manière générale, en améliorant la qualité de vie dans les quartiers. Par conséquent, la Ville doit continuer à préserver et à gérer sagement les milieux naturels.

Maintien des fonctions essentielles

La Ville doit faire tout en son pouvoir pour maintenir en place, peu importe la situation, l'approvisionnement en eau potable, l'approvisionnement en biens essentiels de même que la sécurité et la mobilité des personnes. Une poursuite de l'acquisition de connaissance concernant l'exposition des infrastructures essentielles permettra une meilleure anticipation des perturbations qui pourraient compromettre leur maintien. La volonté d'évolution et d'agilité organisationnelles contribuera ici à promouvoir la recherche de pistes de solution.



STRATÉGIE D'ADAPTATION

Afin de concrétiser la vision du PACC, nous avons défini des objectifs qui correspondent aux résultats que nous visons d'atteindre et des mesures qui seront mises en place pour y arriver.

Chapitre 4

Pour chacune des orientations présentées au chapitre précédent, de trois à quatre objectifs ont été ciblés. Les pages suivantes présentent sous forme d'un tableau synoptique les quatorze objectifs établis et la liste des mesures qui leur sont associées. Ces mesures ont été choisies en fonction de plusieurs critères : la proportion d'impacts qui seront atténués par la mesure et le niveau de risque associé à ces impacts, l'horizon de temps sur lequel la mesure devra être mise en place et l'investissement en ressources financières et humaines qui sera nécessaire à sa mise en œuvre.

Ce tableau dresse la liste des différentes directions municipales qui agiront à titre de « porteurs » des mesures et des directions qui seront appelées à collaborer à leur mise en œuvre. Le tableau présente également la proportion de risques climatiques qui seront atténués par chaque mesure (influence positive), l'échéancier prévu pour sa mise en œuvre (horizon temporel), ainsi que l'ordre de grandeur en matière de ressources financières et humaines estimé nécessaire à la réalisation de cette mesure (investissement en ressources).

L'influence positive, l'horizon temporel et l'investissement en ressources sont présentés selon une échelle à trois niveaux :

Influence positive	Horizon temporel	Investissement en ressources
★ Réduit moins de 15 % des risques identifiés	 Court terme	\$ Ne nécessite pas de personnel supplémentaire et/ou peut respecter le budget de fonctionnement de la Ville
★★ Réduit entre 15 et 30 % des risques identifiés	 Moyen terme	\$ \$ Pourrait nécessiter l'embauche d'un ou de quelques employés supplémentaires et/ou engendrer un coût supplémentaire causant un dépassement de coût dans le budget de fonctionnement de la Ville
★★★ Réduit plus de 30 % des risques identifiés	 Long terme	\$ \$ \$ Nécessite la mise au point d'une masse salariale dédiée à la mise en œuvre de la mesure et/ou représente un nouveau projet/une nouvelle infrastructure à capitaliser

À noter que les mesures précédées d'un astérisque sont des mesures englobantes, c'est-à-dire qu'elles contribuent à atténuer l'ensemble des impacts des changements climatiques identifiés lors du processus d'analyse des risques.

Orientation A – Évolution et agilité organisationnelles

Objectif A1 : Introduire l'adaptation au cœur de la culture et des processus organisationnels						
	Mesure	Porteur	Collaborateurs internes	Influence positive	Horizon temporel	Investissement en ressources
1	* Mettre en place un processus d'analyse préalable et de mesure des impacts environnementaux des grands projets de la Ville afin d'orienter la prise de décision	Direction de l'environnement	Toutes les directions	★ ★ ★		\$
2	* Intégrer les changements climatiques dans les documents phares des différentes directions	Direction générale	Toutes les directions	★ ★ ★		\$
3	* Centraliser et mettre à jour les incidents climatiques dans une base de données dans le but d'améliorer la planification et les connaissances pour des interventions plus efficaces	Direction du service de la sécurité incendie (Sécurité civile)	Direction de l'environnement Direction de l'urbanisme et du Bureau de projets Direction des technologies de l'information	★ ★ ★		\$ \$
Objectif A2 : Adapter et rendre plus résilient le parc immobilier et les infrastructures municipales						
4	Procéder à une évaluation de la vulnérabilité des infrastructures et des bâtiments municipaux, puis identifier des mesures d'atténuation	Direction de l'entretien des infrastructures	Direction de l'environnement Direction du service de la sécurité incendie (Sécurité civile) Direction du génie	★ ★		\$ \$
5	* Mettre en place des mécanismes afin de considérer les changements climatiques lors de la réfection ou de la conception de nouveaux projets de bâtiments et d'infrastructures, notamment en privilégiant les infrastructures vertes	Direction du génie	Direction des transports et de la mobilité durable Direction de l'entretien des infrastructures	★ ★ ★		\$ \$
6	Adapter l'offre de loisirs et d'infrastructures aux conditions hivernales changeantes et aux périodes de chaleur extrême	Direction de la vie communautaire	Direction du développement économique et de la promotion Direction de l'urbanisme et du Bureau de projets	★		\$ \$
Objectif A3 : Adopter des mécanismes financiers pour atténuer les effets à long terme des changements climatiques						
7	* Poursuivre l'intégration de la variable changements climatiques dans le plan de gestion des actifs et évaluer les coûts d'adaptation	Direction du génie	Direction de l'environnement Direction du service de la sécurité incendie (Sécurité civile) Direction de l'urbanisme et du bureau de projet	★ ★ ★		\$ \$

Orientation B – Collectivité impliquée et solidaire

Objectif B1 : Intégrer les citoyens dans la démarche d'adaptation et les sensibiliser aux impacts des changements climatiques						
	Mesure	Porteur	Collaborateurs internes	Influence positive	Horizon temporel	Investissement en ressources
8	* Mettre en place des mécanismes pour favoriser l'implication des citoyens pour l'adaptation aux changements climatiques	Direction de l'environnement	Direction des communications Direction de la vie communautaire Direction du service de la sécurité incendie (Sécurité civile)	★ ★ ★		\$
9	* Intégrer l'adaptation aux changements climatiques dans les programmes éducatifs en environnement dans le milieu scolaire	Direction de l'environnement	-	★ ★ ★		\$
Objectif B2 : Mobiliser la collectivité et les organismes communautaires pour renforcer le tissu social en tenant compte de la capacité d'intervention de chacun						
10	Mettre en œuvre le plan d'action de la Politique de développement social et communautaire afin de promouvoir l'action communautaire et la cohésion sociale	Direction de la vie communautaire	-	★		\$
Objectif B3 : Privilégier et encourager l'architecture durable						
11	Ajouter des normes d'architecture durable au règlement d'urbanisme	Direction de l'urbanisme et du bureau de projet	Direction de l'environnement Direction du génie	★ ★		\$
12	* Encourager des projets d'aménagement participatif qui favorisent l'adaptation aux changements climatiques	Direction de l'environnement	Direction de la vie communautaire Direction de l'urbanisme et du Bureau de projets	★ ★ ★		\$
Objectif B4 : Sensibiliser la communauté d'affaires aux impacts, mais également aux occasions d'affaires liées aux changements climatiques et favoriser son implication dans la démarche d'adaptation						
13	Accompagner la communauté d'affaires dans une réflexion sur l'impact des changements climatiques	Direction du développement économique et de la promotion	Direction de l'environnement	★		\$
14	Informar la communauté d'affaires des avantages du verdissement	Direction de l'environnement	Direction du développement économique et de la promotion	★		\$

Orientation C – Aménagement durable du territoire

Objectif C1 : Développer la résilience des quartiers						
	Mesure	Porteur	Collaborateurs internes	Influence positive	Horizon temporel	Investissement en ressources
15	Établir un plan d'action pour maintenir ou bonifier la canopée en milieu urbain et minimiser les surfaces imperméables	Direction de l'environnement	Direction de l'urbanisme et du bureau de projet	★ ★		\$
16	Développer un réseau d'espaces verts de proximité	Direction de la vie communautaire	Direction de l'environnement Direction de l'urbanisme et du Bureau de projets	★ ★		\$ \$
Objectif C2 : Acquérir des connaissances en lien avec l'évolution des zones de contraintes naturelles et les intégrer à la planification du territoire						
17	Poursuivre l'acquisition de connaissances sur l'évolution des zones de contraintes liées aux changements climatiques, plus spécifiquement sur les zones inondables, les mouvements de sol et l'espace de liberté des cours d'eau, et les intégrer à la planification du territoire	Direction de l'urbanisme et du bureau de projet	Direction de l'environnement Direction du service de sécurité incendie (Sécurité civile) Direction du génie	★ ★		\$ \$
18	Bonifier la compréhension des aléas côtiers, ainsi que leur évolution, et réaliser les aménagements requis	Direction de l'environnement	Direction du service de sécurité incendie (Sécurité civile)	★		\$
19	Réduire la vulnérabilité aux incendies de forêt en milieu urbanisé	Direction du service de sécurité incendie	Direction de l'environnement Direction de l'urbanisme et du Bureau de projets	★		\$
20	Prendre en compte les zones de contraintes anticipées, selon le climat futur, dans la planification à long terme	Direction de l'urbanisme et du bureau de projet	Direction de l'environnement	★ ★		\$ \$
21	* Déterminer les effets multiplicateurs de la composante climatique dans l'évaluation des risques à venir et l'intégrer à la planification territoriale	Direction du service de sécurité incendie (Sécurité civile)	Direction générale Toutes les directions	★ ★ ★		\$ \$

Orientation C – Aménagement durable du territoire

Objectif C3 : Favoriser la préservation et la gestion des milieux naturels						
	Mesure	Porteur	Collaborateurs internes	Influence positive	Horizon temporel	Investissement en ressources
22	Considérer l'importance des actifs naturels et des services écosystémiques dans la gestion des actifs municipaux	Direction du génie	Direction de l'environnement	★ ★		\$
23	Mettre en œuvre le plan d'action de la Politique environnementale, qui favorise la préservation et la gestion des milieux naturels	Direction de l'environnement	Direction de l'urbanisme et du Bureau de projets	★ ★ ★		\$
24	Poursuivre les travaux de lutte contre les espèces exotiques envahissantes ou nuisibles, principalement dans les milieux naturels à forte valeur écologique	Direction de l'environnement	Direction de la vie communautaire	★		\$
25	Privilégier l'utilisation d'espèces indigènes de la vallée du Saint-Laurent et favoriser la diversité d'espèces lors de la plantation afin de favoriser la résilience aux maladies et aux ravageurs	Direction de l'environnement	Direction de l'entretien des infrastructures	★		\$

Orientation D – Maintien des fonctions essentielles

Objectif D1 : Garantir un approvisionnement responsable et équitable en eau potable de qualité et en quantité suffisante						
	Mesure	Porteur	Collaborateurs internes	Influence positive	Horizon temporel	Investissement en ressources
26	Étudier les solutions d'alimentation en eau de surface ou souterraine de rechange afin d'assurer l'approvisionnement en eau potable	Direction du génie	Direction de l'environnement Direction du service de la sécurité incendie (Sécurité civile)	★	⌚⌚⌚	\$ \$
27	Poursuivre les plans d'action pour la réduction des nuisances liées à l'approvisionnement en eau potable (frasil et ensablement)	Direction de l'environnement	Direction du génie	★	⌚⌚	\$
28	Poursuivre l'acquisition de connaissances concernant les impacts de la remontée du front salin	Direction de l'environnement	-	★	⌚	\$
29	Compléter l'interconnexion des réseaux d'aqueduc	Direction du génie	Direction du service de sécurité incendie (Sécurité civile) Direction de l'environnement	★ ★	⌚⌚	\$
30	Déterminer des mesures de rechange pour l'approvisionnement en eau en situation d'urgence	Direction du service de la sécurité incendie (Sécurité civile)	Direction du génie	★	⌚⌚	\$
Objectif D2 : Garantir une gestion optimale des eaux pluviales et usées						
31	Conserver un registre détaillé des incidents liés à la gestion des eaux pour dresser un portrait représentatif et évolutif de la situation	Direction du génie	Direction du service de sécurité incendie (Sécurité civile)	★	⌚⌚	\$ \$
32	Réaliser un plan directeur des pratiques de gestion optimales des eaux pluviales	Direction du génie	Direction de l'urbanisme et du Bureau de projets Direction de l'environnement	★ ★	⌚⌚⌚	\$ \$

Orientation D – Maintien des fonctions essentielles

Objectif D3 : Assurer le transport des personnes et des biens						
	Mesure	Porteur	Collaborateurs internes	Influence positive	Horizon temporel	Investissement en ressources
33	Déterminer les impacts des risques anticipés sur les chaînes logistiques	Direction du service de la sécurité incendie (Sécurité civile)	Direction du développement économique et de la promotion Direction de l'approvisionnement	★ ★		\$ \$
Objectif D4 : Garantir la continuité des infrastructures et des services essentiels						
34	* Bonifier les mesures en place pour assurer l'autonomie des bâtiments essentiels selon l'exposition aux risques anticipés	Direction de l'entretien des infrastructures	Direction du service de sécurité incendie (Sécurité civile) Direction du génie	★ ★ ★		\$
35	* S'assurer que l'exposition des infrastructures essentielles situées dans les zones à risque correspond à la tolérance au risque de la Ville	Direction du service de sécurité incendie (Sécurité civile)	Direction de l'urbanisme et du Bureau de projets	★ ★ ★		\$ \$
36	Identifier et localiser les infrastructures ou bâtiments publics essentiels exposés aux aléas climatiques appartenant à des propriétaires autres que la Ville (ministères, organismes provinciaux et fédéraux, entreprises privées)	Direction du service de la sécurité incendie (Sécurité civile)	Direction du développement économique et de la promotion Direction de l'urbanisme et du Bureau de projets Direction du génie	★ ★		\$ \$

A photograph showing several hands holding and interlocking large, dark-colored gears. The background is a bright, hazy sky with a warm orange and yellow glow from the sun, suggesting a sunset or sunrise. The gears are of different sizes and are being held together by multiple hands, symbolizing teamwork and the implementation of a strategy.

MISE EN ŒUVRE DE LA STRATÉGIE

Le succès de la SACC sera notamment déterminé par la capacité à mettre en œuvre les mesures d'adaptation. Pour y arriver, certains principes de mise en œuvre devront être respectés. Il est important de rappeler que la SACC s'inscrit dans la continuité des actions déjà entreprises par la Ville et que, par conséquent, une attention particulière doit être portée afin d'en assurer une intégration adaptée à la planification municipale.

Chapitre 5

MISE EN ŒUVRE DE LA STRATÉGIE

Les mesures d'adaptation de la SACC peuvent être regroupées en quatre grandes catégories, qui ont leurs propres exigences et étapes de mise en œuvre.

Mesures de planification

Cette catégorie regroupe toutes les mesures qui auraient un impact sur le processus de planification municipale en lien avec l'urbanisme et l'aménagement du territoire, ou qui exigeraient qu'une mise à jour des politiques, des plans et des programmes déjà existants soit faite. Ceci peut être déclenché, par exemple, par la nécessité de modifier l'approche actuelle en aménagement du territoire pour mieux y intégrer les changements climatiques.

Mise en place de processus

Les mesures comprises dans cette catégorie sont celles qui pourraient influencer un processus municipal actuel, ou qui demanderaient qu'un nouveau processus soit établi pour soutenir certaines initiatives futures. On associe habituellement ce type de mesures à la gestion du changement au sein d'une organisation. Pour que ce changement soit particulièrement efficace, cinq éléments doivent être présents : un leadership intelligent, un engagement accru des parties prenantes, une ouverture face aux nouvelles façons de procéder, une communication claire et honnête, ainsi que le déploiement d'une formation en lien avec les changements apportés.

Initiatives de communication

Les initiatives de communication incluent à la fois les mesures pour lesquelles un canal de communication particulier avec la population doit être mis en place et celles qui concernent les communications internes au sein de la Ville. Les campagnes de sensibilisation sont un excellent exemple de cette catégorie de mesures.

Actions physiques

Cette catégorie fait référence aux mesures qui nécessitent la construction d'une nouvelle infrastructure municipale ou la réfection d'une infrastructure existante dans le but d'améliorer sa résilience aux changements climatiques.

De manière générale, on peut se poser certaines questions pour évaluer le succès de la stratégie d'adaptation :

- Est-ce que les risques liés aux impacts les plus importants ont été réduits à un niveau acceptable?
- Est-ce que la prise en compte des changements climatiques a été pleinement intégrée dans les processus de prise de décision de la Ville?
- Est-ce que les actions mises en place ont permis d'augmenter la capacité d'adaptation de la population, des infrastructures et des écosystèmes naturels?
- Est-ce que toutes les parties concernées ont été impliquées dans la mise en œuvre de la stratégie d'adaptation?

Pour faciliter cette évaluation, des indicateurs accompagnés de cibles à atteindre seront déterminés et mesurés, ce qui permettra de suivre l'évolution et le succès de la mise en œuvre de la SACC.

A photograph of a man with short brown hair and a beard, smiling broadly while carrying a young girl with blonde hair on his shoulders. They are in a field of tall, golden-brown grass under a clear blue sky. The man is wearing a light blue patterned shirt, and the girl is wearing a dark green sleeveless top.

CONCLUSION

Par cette stratégie, la Ville s'engage à s'adapter aux nouvelles réalités climatiques en mobilisant sa collectivité afin d'assurer sa sécurité, de maintenir sa qualité de vie, de développer durablement son territoire et de préserver son patrimoine pour les générations actuelles et futures. Cela sera rendu possible, entre autres, par la promotion de l'adhésion et de l'engagement des élus, des employés municipaux, des organisations présentes sur le territoire lévisien, des citoyens ainsi que des partenaires externes de la Ville.

L'élaboration de cette première stratégie d'adaptation n'est que le début de la démarche : il est convenu qu'un processus de révision périodique des mesures est nécessaire pour assurer le succès et la pérennité de cette démarche d'adaptation aux changements climatiques, dans un contexte où le comportement et les actions de la Ville et de la communauté évolueront pour tendre vers la résilience climatique. La SACC représente le point de départ pour continuer le travail déjà entrepris par la Ville et servira de référence à long terme pour guider la prise de décision.

RÉFÉRENCES

Ville de Calgary (2018). « Climate Resilience Strategy, Mitigation and Adaptation Action Plans ». City of Calgary Council approval of strategy June 25, 2018. Consulté en juin 2020 sur le site http://www.calgary.ca/UEP/ESM/Documents/ESM-Documents/Climate_Resilience_Plan.pdf (Consulté le 10 février 2023).

Atlas climatique du Canada (s.d.). Changements climatiques et santé mentale. Atlas climatique du Canada. Disponible sur : <https://atlasclimatique.ca/changements-climatiques-et-sante-mentale> (Consulté le 10 février 2023).

Boyd, R. et A. Markandya (2021). Costs and Benefits of Climate Change Impacts and Adaptation, Chapitre 6 dans Canada in a Changing Climate : National Issues Report, (Eds.) F.J. Warren et N. Lulham, Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario. Disponible sur : https://www.nrcan.gc.ca/sites/nrcan/files/GNBC/Chapter%206_Costs%20and%20Benefits%20of%20Climate%20Change%20Impacts%20and%20Adaptation_Final_EN.pdf (Consulté le 10 février 2023).

Bureau d'assurance du Canada (s.d.). Événements météo extrêmes. Bureau d'assurance du Canada. Disponible sur : <https://bac-quebec.qc.ca/fr/enjeux-en-assurance-de-dommages/evenements-meteo-extremes/#:~:text=Ces%20cinq%20derni%C3%A8res%20ann%C3%A9es%20la,par%20ann%C3%A9e%20depuis%20cinq%20ans> (Consulté le 10 février 2023).

Clark, D., Ness, R., Coffman, D., Beugin, D. (2021). Les coûts des changements climatiques pour la santé : comment le Canada peut s'adapter, se préparer et sauver des vies. Institut canadien pour des choix climatiques. Disponible sur : https://choixclimatiques.ca/wp-content/uploads/2021/06/ChoixClimat_CoûtsSanté_Juin2021.pdf (Consulté le 10 février 2023).

Larrivée, C., N. Sinclair-Désagagné, L. Da Silva, J.P. Revéret, C. Desjarlais (2015) Évaluation des impacts des changements climatiques et de leurs coûts pour le Québec et l'État québécois, Rapport d'étude, Ouranos, 58 pages.

Gouvernement du Québec, 2017. Effets des changements climatiques sur la santé. Gouvernement du Québec. Disponible sur : <https://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/effets-des-changements-climatiques-sur-la-sante#:~:text=Les%20changements%20climatiques%20ont%20un,aux%20changements%20naturels%20du%20climat> (Consulté le 10 février 2023).

Ouranos (s.d.). Comprendre la science de l'adaptation – Atténuation et adaptation. Ouranos. Disponible sur : <https://www.ouranos.ca/fr/attenuation-adaptation> (Consulté le 10 février 2023).

Sécurité publique Canada (2022). Accord d'aide financière en cas de catastrophe (AAFCC). Gouvernement du Canada. Disponible sur : <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/mrgnc-mngmnt/rcvr-dsstrs/dsstr-fnncl-ssstnc-rrngmnts/index-fr.aspx> (Consulté le 10 février 2023).

Tel-Jeunes (s.d.). L'écoanxiété - Qu'est-ce que l'écoanxiété. Tel-Jeunes. Disponible sur : <https://www.teljeunes.com/Tel-jeunes/Tous-les-themes/sante-psychologique/stress-anxiete/l-ecoanxiete> (Consulté le 10 février 2023).

GLOSSAIRE ET LISTE DES SIGLES

GLOSSAIRE

Les termes suivants sont utilisés dans le cadre de la SACC. Les définitions proposées ci-dessous ont été adaptées au contexte de la Ville de Lévis.

Adaptation aux changements climatiques

Processus d'ajustement au climat actuel ou futur et à ses conséquences.

Aléa climatique

Événement climatique à court ou à long terme, ponctuel ou qui dure dans le temps, ayant le potentiel de causer des dommages aux humains, à l'environnement bâti et aux systèmes naturels. Les aléas climatiques surviennent habituellement lorsque plusieurs variables climatiques (température, précipitations, vent) interagissent en même temps.

Atténuation des changements climatiques

Intervention humaine visant à réduire les sources d'émissions de GES dans l'atmosphère et à augmenter celles permettant de les capter.

Bassin versant

Ensemble du territoire, habituellement défini par des frontières naturelles (montagne, vallée, etc.) dont toutes les précipitations sont recueillies et drainées vers le même endroit. Les limites d'un bassin versant ne sont donc pas les mêmes que les limites administratives (municipalités, MRC, régions) auxquelles nous sommes habitués lorsque nous parlons du territoire.

Canicule

Période relativement longue de chaleur extrême. Pour la région de Chaudière-Appalaches, l'Institut national de santé publique du Québec estime qu'une canicule se déclare lorsque la moyenne sur trois jours de la température la plus élevée de la journée dépasse 31 °C et que la température la plus basse ne descend pas sous 19 °C.

Capacité d'adaptation

Capacité d'une collectivité, d'un service, d'un bien ou d'un milieu naturel à s'adapter aux changements climatiques pour atténuer les dommages potentiels, pour tirer profit des occasions à saisir ou pour faire face aux impacts les plus sévères.

Changements climatiques

Ensemble des modifications à long terme des caractéristiques climatiques, à l'échelle de la planète ou à un endroit donné, au fil du temps. Ces modifications peuvent se traduire par des changements de la température, des précipitations, des vents et du niveau des eaux, ainsi que par une plus grande fréquence et une intensité accrue d'événements climatiques extrêmes.

Climat

Tendances générales à long terme (30 ans et plus) des conditions météorologiques. À ne pas confondre avec « météo ».

Cycle de gel-dégel

Jour pendant lequel la température maximale est au-dessus de 0 °C et la température minimale est en dessous de 0 °C.

Embâcle

Obstruction du lit d'un cours d'eau par un amas de glace flottante.

Érosion côtière

Processus naturel de perte graduelle et lente des matériaux (sédiments et roches) qui composent la côte, entraînant un recul de celle-ci et un abaissement des plages. Elle est principalement provoquée par l'action des vagues, les courants marins, les précipitations et le vent, ainsi que par les crues lorsqu'elle survient aux abords d'une rivière.

Évapotranspiration

Phénomène inverse des précipitations. Autrement dit, processus par lequel l'eau remonte dans l'air, soit par l'évaporation naturelle de l'eau, soit par la transpiration des plantes.

Exposition

Présence de personnes, de moyens de subsistance, de ressources, de services environnementaux, d'infrastructures ou d'actifs économiques, sociaux et culturels dans un endroit qui pourrait être affecté par un ou plusieurs aléas climatiques.

Frasil

Fines plaquettes de glace en suspension dans l'eau. Le frasil se forme lorsque la surface d'un cours d'eau, d'un lac ou de la mer perd rapidement sa chaleur à une température inférieure au point de congélation, faisant en sorte que l'eau ne se congèle pas immédiatement et reste dans un état de surfusion. La turbulence provoquée par les vents ou le courant mélange les eaux de surface avec les eaux en profondeur, ce qui permet aux gouttes de rencontrer des noyaux de congélation et de former des cristaux de glace qui s'agglutinent en une masse qu'on appelle frasil.

Gaz à effet de serre (GES)

Gaz qui emprisonnent de façon temporaire la chaleur qui permet de réchauffer l'air et le sol. Les principaux GES sont la vapeur d'eau (H₂O), le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et l'oxyde nitreux (N₂O).

Îlot de chaleur urbain

Zone où l'on observe des températures moyennes significativement plus élevées par rapport à celles des secteurs aux alentours ou des secteurs plus naturels (parcs, boisés, milieux ruraux ou forestiers, etc.) de la ville.

Impact

Effet des aléas météorologiques et climatiques extrêmes et des changements climatiques sur le milieu humain, l'environnement et l'économie.

Jour de canicule

Pour la région de Chaudière-Appalaches, jour où les températures journalières maximales et minimales dépassent respectivement 31 °C et 18 °C, selon la définition de l'Institut national de santé publique du Québec.

Météo

Conditions atmosphériques à un moment précis (le temps qu'il fait) et aux variations à court terme (quelques heures, quelques jours) de celles-ci. À ne pas confondre avec « climat ».

Niveau relatif de la mer

Différence entre le changement du niveau moyen des océans et le mouvement vertical du sol à la suite du retrait des glaciers continentaux depuis la dernière grande période de glaciation. La ville de Lévis subit actuellement un relèvement de la croûte terrestre de 3 mm par année, ce qui a pour principale influence de contrer l'effet de l'augmentation du niveau de la mer déjà observé au niveau planétaire.

Probabilité

Mesure représentant la chance qu'un événement se produise. Dans la SACC, deux probabilités distinctes sont abordées : la probabilité qu'un aléa climatique se produise, appelée probabilité d'occurrence, et la probabilité que cet aléa ait un impact sur l'une ou l'autre des dimensions analysées (basée sur le niveau de vulnérabilité de ces dimensions).

Réchauffement climatique

Hausse à long terme de la température moyenne de la planète. C'est l'un des multiples changements climatiques observés.

Résilience

Manière de s'adapter, de réagir aux perturbations ou de se transformer en fonction de l'évolution de l'environnement.

Risque

Mesure des conséquences sur la santé et la sécurité des personnes, des dommages matériels, des dégâts environnementaux et des pertes économiques que pourrait subir une collectivité affectée par un impact potentiel d'un aléa climatique.

Sensibilité

Mesure représentant le niveau avec lequel une collectivité, un service, un bien ou un milieu naturel est affecté, de manière défavorable ou avantageuse, par un aléa ou par les changements climatiques.

Séquestration des GES

Processus de capture et de stockage à long terme des GES atmosphériques dans les océans, les sols, la végétation et les formations géologiques.

Sévérité

Mesure représentant le niveau des dommages humains, environnementaux et économiques que pourrait provoquer un impact climatique.

Submersion côtière

Inondation temporaire, parfois récurrente, des basses terres en bordure de la mer, provoquée soit par la hausse du niveau marin, soit par une onde de tempête.

Valeur à risque

Coût des matériaux et frais de main-d'œuvre engendrés par la perte et la reconstruction totale de chaque type d'infrastructure.

Vulnérabilité

Degré de perturbation ressenti et capacité à faire face à ces perturbations. La vulnérabilité est donc le résultat de la combinaison de la sensibilité et de la capacité d'adaptation.

LISTE DES SIGLES

CMQ	Communauté métropolitaine de Québec
GES	Gaz à effet de serre
MAMH	Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (Québec)
MRC	Municipalité régionale de comté
MSP	Ministère de la Sécurité publique (Québec)
SACC	Stratégie d'adaptation aux changements climatiques
PIACC	Programme de soutien à l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques à la planification municipale

Stratégie d'adaptation aux changements climatiques

Ville de Lévis

ville.levis.qc.ca

Mars 2023



Avec la participation financière de :

