

# PLAN D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES



#### COORDINATION

Philippe Roy, Direction de l'ingénierie et de l'environnement, Ville de Drummondville

#### **RÉDACTION**

Ville de Drummondville, Direction de l'ingénierie et de l'environnement Stantec Experts-conseil Itée

#### **RÉVISION**

Ville de Drummondville, Service des communications

#### **CONCEPTION VISUELLE**

Signé François Roy

# MEMBRES DU COMITÉ D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES DE LA VILLE

#### **DE DRUMMONDVILLE**

Patrice Furlan, Urbanisme

Julie René, Ingénierie et environnement

Roger Leblanc, Ingénierie et environnement

Étienne Parent,

Ingénierie et environnement (UTE)

Patrick Beaudry,

Ingénierie et environnement (UTEU)

Steve Bazinet, Loisirs et vie communautaire

Andrew Barr, Sécurité incendie et sécurité civile

Jérôme Blanchette, Travaux publics

Clyde Crevier, Travaux publics

Éric Landry, Travaux publics

Caroline Fullum,

Développement et relations avec le milieu

Marie-Ève Le Gendre, Affaires juridiques et greffe

Valérie Champagne, Capital humain (SST)

Publié en avril 2023 par la Ville de Drummondville





## **TABLE DES MATIÈRES**

| M  | OT D | ELAI  | MAIRESSE   | 4  |
|----|------|-------|--|----|
| DE | S IN | FRAS  | ÉSIDENT DU COMITÉ DE GESTION<br>TRUCTURES, DU TERRITOIRE<br>IRONNEMENT                       | 5  |
| 1  | INT  | RODU  | JCTION   | 9  |
|    | 1.1  | Préar | mbule  | 9  |
|    | 1.2  | Objet | <b>t</b>   | 10 |
|    | 1.3  | Cham  | np d'application   | 11 |
|    | 1.4  | Déma  | arche et consultations   | 12 |
|    |      | 1.4.1 | Méthodologie   | 13 |
|    | 1.5  | État  | de situation   | 15 |
|    |      | 1.5.1 | La Ville de Drummondville  | 15 |
|    |      | 1.5.2 | Profil climatique de Drummondville   | 17 |
|    |      | 1.5.3 | Évaluation de la vulnérabilité de la Ville de Drummondville face aux changements climatiques | 28 |
| 2  | PRI  | NCIPI | ES DIRECTEURS  | 43 |
|    | 2.1  | Critè | res principaux   | 44 |
| 3  | OR   | ENTA  | TIONS ET AXES D'INTERVENTION   | 47 |
| 4  | GO   | UVER  | NANCE  | 57 |
|    | 4.1  | Rôles | et responsabilités   | 58 |
|    | 4.2  | Redd  | ition de comptes   | 59 |
| 5  | RÉF  | ÉREN  | CES  | 61 |

## FAIRE FACE À UNE NOUVELLE RÉALITÉ

Le climat de notre planète connait aujourd'hui un bouleversement profond, que l'activité humaine exacerbe sans cesse. Les effets immédiats de ces dérèglements se font de plus en plus sentir dans notre quotidien avec, par exemple, la multiplication d'épisodes météorologiques atypiques.

COLLECTIVEMENT

**AGIR** 

Nous savons que nous devons agir collectivement pour changer la donne et trouver les moyens de réduire l'impact de nos activités sur ces changements climatiques. À cet égard, nous faisons preuve, à la Ville de Drummondville, d'un leadership important en mettant en place ce Plan d'adaptation aux changements climatiques 2023-2033. Celui-ci se veut d'ailleurs un outil supplémentaire qui accompagne d'autres initiatives que nous avons adoptées, comme le Plan de mobilité durable 2020-2040 ou le Plan de conservation des milieux naturels 2021-2031.

Je suis fière qu'avec mes collègues du conseil municipal, nous fassions preuve de courage politique pour assumer nos responsabilités face à cet enjeu si important. Cela se concrétise par notre mobilisation pour faire face aux effets qu'induisent ces changements et que nous ressentons d'ores et déjà. En cela, nous devons adapter notre territoire, nos infrastructures, en fait, nos façons de faire pour être résilients face à ces déséquilibres.

Notre courage politique ne serait rien sans l'audace et l'engagement de notre administration municipale. Je veux ici saluer ceux et celles qui seront au plus près de la mise en action de cette vision. Je tiens également à remercier toutes les parties prenantes qui ont été impliquées dans l'élaboration de ce Plan. Ce travail, comme tous les autres, bénéficie de l'apport de toutes les bonnes volontés.

Je crois sincèrement que les solutions se trouvent ensemble pour relever les défis auxquels nous faisons face.

**Stéphanie Lacoste**Mairesse de Drummondville

La problématique de l'adaptation aux changements climatiques peut sembler un peu abstraite pour la population. Or, c'est un enjeu qui touche concrètement toutes les citoyennes et tous les citoyens du fait de leurs impacts.

Nous voyons, dans notre quotidien, les différences que le climat fait lorsque certains égouts débordent à l'occasion d'une forte pluie, quand nos rues souffrent de trop nombreux épisodes de gel et de dégel, ou l'été, lorsque nous devons mettre en œuvre des initiatives de sécurité civile pour faire face à des épisodes de chaleur toujours plus suffocants.

Avec notre Plan d'adaptation aux changements climatiques 2023-2033, nous souhaitons nous outiller, comme organisation municipale, pour faire face à la nouvelle réalité que je décrivais. Nous vous le devons pour assurer votre qualité de vie et nous le devons à nos équipes municipales qui travaillent au quotidien, sur le terrain, pour offrir des infrastructures fonctionnelles et sécuritaires.

Comme président du Comité de gestion des infrastructures, du territoire et de l'environnement, je suis très heureux de cet accomplissement et j'entends poursuivre mon travail, avec mes collègues élus et aux côtés de notre mairesse, pour faire en sorte que notre ville demeure prospère, agréable, sécuritaire et résiliente.

Nous avons les outils pour le faire!

- Land

**Daniel Pelletier** 

Conseiller municipal du district 11 Président du Comité de gestion des infrastructures, du territoire et de l'environnement



## **ACRONYMES**

| С         | Conséquences lorsqu'un risque se produit  |  |  |  |  |  |
|-----------|---|--|--|--|--|--|
| CC        | Changements climatiques   |  |  |  |  |  |
| DJC       | Degrés-jours de chauffage   |  |  |  |  |  |
| DJR       | Degrés-jours de refroidissement   |  |  |  |  |  |
| ECCC      | Environnement et Changement climatique Canada   |  |  |  |  |  |
| GES       | Gaz à effet de serre  |  |  |  |  |  |
| ICU       | Îlot de chaleur urbain  |  |  |  |  |  |
| IDF       | Intensité-durée-fréquence   |  |  |  |  |  |
| МАМН      | Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation   |  |  |  |  |  |
| MRC       | Municipalité régionale de comté   |  |  |  |  |  |
| MSP       | Ministère de la Sécurité publique   |  |  |  |  |  |
| P         | Probabilité d'occurrence d'un risque  |  |  |  |  |  |
| PACC      | Plan d'adaptation aux changements climatiques   |  |  |  |  |  |
| PIACC     | Programme « Intégration de l'adaptation aux changements climatiques à la planification municipale » |  |  |  |  |  |
| PPI       | Plan particulier d'intervention   |  |  |  |  |  |
| R         | Risque  |  |  |  |  |  |
| RCP 8.5   | Profil représentatif d'évolution de concentration RCP 8.5   |  |  |  |  |  |
| RNCAN-Met | Ressources naturelles Canada - Météorologie   |  |  |  |  |  |



Pour y arriver, la Ville a également prévu la création d'un comité constitué d'employés de plusieurs services, appuyés de professionnels de Stantec Experts-conseil. Cette équipe diversifiée et pluridisciplinaire a permis d'obtenir une vue d'ensemble des enjeux liés aux changements climatiques.



# 1.2 OBJET

Le Plan d'adaptation aux changements climatiques (PACC) 2023-2033 vise l'amélioration de la résilience de la Ville face à un climat instable et changeant. Dans ce contexte, la Ville intègre la prise en compte de la nouvelle réalité climatique à sa vision de prospérité à long terme afin d'être en mesure d'offrir des services constants et de qualité à ses citoyennes et citoyens.

Phénomène à la fois mondial et très local, le dérèglement du climat affecte sans distinction aucune les communautés, l'environnement naturel et les infrastructures bâties. En effet, les changements climatiques ont un impact croissant de plus en plus concret sur littéralement tous les aspects de notre vie – du contenu de notre assiette aux choix d'activités qui s'offrent à nous, en passant par l'état du milieu dans lequel nous vivons.

Produit à la suite d'un exercice d'identification des principaux risques auxquels la Ville fait face, le présent Plan encadre le parcours entrepris vers la résilience en proposant quatre grandes orientations. Celles-ci constituent les assises de la démarche visant une gestion éclairée des infrastructures et du territoire. De ces orientations découlent dix axes d'intervention qui appuient et harmonisent les efforts déployés en réponse à cet enjeu omniscient.

# CHAMP D'APPLICATION

Une ville résiliente constitue un lieu attirant pour quiconque cherche à s'enraciner dans un milieu de vie sain et durable. Le présent Plan s'adresse ainsi à l'ensemble de la communauté drummondvilloise, y compris les acteurs municipaux ainsi que les citoyens particuliers et corporatifs. À un enjeu global, une réponse mobilisatrice : par l'entremise de ce Plan, la Ville s'engage et sollicite l'engagement de tous.

Les membres de l'administration orientent leur expertise et savoir-faire de façon à intégrer la prise en compte des multiples implications d'un climat instable. D'ailleurs, le champ d'application de ce Plan excède largement la portée des spécialistes de l'environnement. En effet, toutes les sphères d'activités municipales sont concernées : il peut s'agir de réviser les paramètres de conception des infrastructures, de modifier la programmation des activités estivales et hivernales, de mieux connaître et soutenir les populations vulnérables, d'adapter le choix des essences d'arbres qui constitueront la canopée urbaine des prochaines décennies, ou encore de revoir les grands principes relatifs à l'aménagement du territoire.

La population est invitée à s'informer et à participer à la sensibilisation locale aux enjeux qui la touchent directement et qui découlent de manifestations liées au climat. Quant à eux, les représentants élus établissent un pont entre les stratégies de la Ville en matière d'adaptation aux changements climatiques, les besoins et préoccupations des citoyens à l'égard des services municipaux, et les dialogues avec les autres instances gouvernementales.

Ainsi, tout étant interrelié, chaque décision prise, chaque geste posé par un acteur de changement, contribue à alléger la pression sur l'ensemble du système dans lequel nous évoluons et concourt à un milieu de vie plus résilient.

# Nous avons besoin de toutes les épaules à la roue!



12 Plan d'adaptation aux changements climatiques 2023-2033 / Ville de Drummondville

# DÉMARCHE **ET CONSULTATIONS**

La Ville de Drummondville s'est adjoint les services de la firme Stantec Experts-conseil au terme d'un appel d'offre visant à l'accompagner dans l'élaboration de son tout premier Plan d'adaptation aux changements climatiques, qui émane de la Planification stratégique 2017-2022 de la Ville.

Un comité de travail composé d'employés municipaux regroupant des chefs de division de la plupart des services administratifs visés par le projet a été formé. Ce comité a mené plusieurs rencontres qui ont permis d'établir un état de situation en ce qui a trait aux impacts des événements climatiques passés et actuels sur la planification des différentes activités ayant lieu sur le territoire drummondvillois.

De plus, la Ville a invité la population à se prononcer sur les enjeux que représente l'évolution du climat sur son territoire. Une consultation publique a été menée sur le site Web de la Ville permettant aux citoyennes et aux citoyens de répondre à des questions et d'écrire des commentaires dans le but d'identifier les principales préoccupations en lien avec les changements climatiques sur le territoire de la Ville.

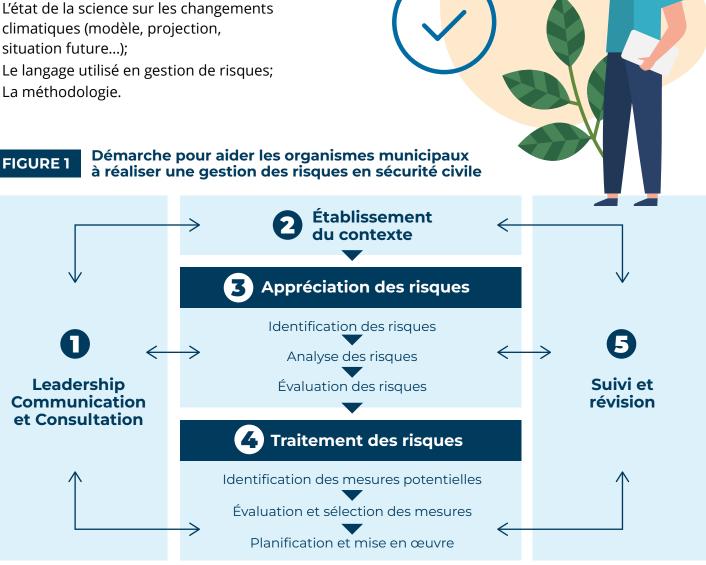
#### 1.4.1 MÉTHODOLOGIE

La méthodologie utilisée suit les grandes lignes de la démarche de gestion des risques liés aux changements climatiques du ministère de la Sécurité publique du Québec (figure 1) et la norme ISO31000: Management du risque. Des précisions sont également données dans certaines sections du Plan.

Lors de la première rencontre du comité, une formation sur les changements climatiques a été donnée pour que les membres se familiarisent avec:

- L'état de la science sur les changements climatiques (modèle, projection, situation future...);
- Le langage utilisé en gestion de risques;
- La méthodologie.

Lors des rencontres qui ont suivi, les membres ont déterminé la méthodologie et les différents paramètres qui allaient servir aux étapes subséguentes, établissant ainsi un contexte clair pour le développement de ce premier plan d'adaptation aux changements climatiques.



source : ministère de la Sécurité publique, 2022

Ainsi, il a été déterminé que les **quatre volets** suivants constitueraient les étapes menant à la production du PACC 2023-2033 :

#### **Volet 1**

#### Évaluation des impacts du climat actuel sur la ville

Ce volet consistait essentiellement à faire une revue du climat historique et des événements météorologiques extrêmes qui sont survenus dans la région de Drummondville.

#### Volet 2

#### Évaluation des vulnérabilités de la Ville face aux changements climatiques

La vulnérabilité de la Ville a été évaluée lors d'entrevues au cours desquelles il a été discuté, à partir de l'information produite au volet 1, des événements qui ont eu des impacts sur la ville et comment celle-ci y a réagi. La documentation fournie par la Ville (vision, politiques, règlements, plan stratégique...) a également été revue pour évaluer comment elle considère les changements climatiques de façon proactive.

#### Volet 3

# Évaluation des risques aux changements climatiques

Pour ce volet, le comité de travail a utilisé « l'outil de saisie et d'analyse de données à l'intention du milieu municipal », développé par le ministère de la Sécurité publique du Québec (MSP), pour analyser et évaluer les risques liés au climat. C'est également lors de ce volet qu'un sondage a été mené auprès des citoyens de la Ville pour mieux connaître la perception des gens face à cet enjeu, aux priorités d'intervention et aux critères de priorisation.

#### Volet 4

#### Développement du plan d'adaptation aux changements climatiques

Dans le cadre de ce volet, le comité a d'abord établi des critères qui serviraient à choisir et à prioriser les mesures d'adaptation à mettre en place. L'équipe de Stantec a dressé, à partir d'une revue de littérature et de l'expérience des professionnels en adaptation, une liste de mesures. Ils ont par la suite utilisé les critères de priorisation pour présenter une liste épurée au comité qui a choisi les mesures d'adaptation à intégrer au premier PACC.

# ÉTAT DE SITUATION

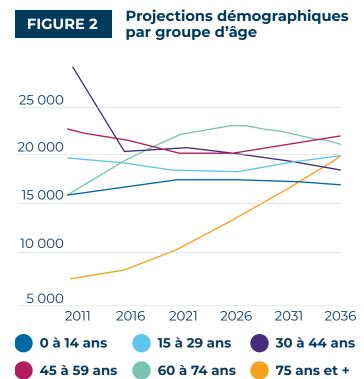
#### 1.5.1 LA VILLE DE DRUMMONDVILLE

Drummondville a été fondée en juin 1815. Cette ville se situe à l'intérieur de la région administrative du Centre-du-Québec, au milieu de l'axe Montréal-Québec et dans la municipalité régionale de comté (MRC) de Drummond. Depuis la fusion municipale de 2004, Saint-Nicéphore, Saint-Charles-de-Drummond et Saint-Joachim-de-Courval ont été annexés pour former la Ville de Drummondville.

D'une superficie de 247 km<sup>2</sup>, Drummondville est située sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent et est traversée par la rivière Saint-François du sud-est au nord-ouest de la ville. L'autoroute Jean-Lesage (20) passe à l'ouest et au nord de la ville tandis que l'autoroute Joseph-Armand-Bombardier (55) passe au sud de la ville. Les principales artères sont la route 143 (principale artère commerciale), la route 122, la rue Saint-Pierre, la rue Saint-Georges et le boulevard de l'Université. Les autres artères importantes de la ville sont : le boulevard Lemire, la rue lanelle et le boulevard Mercure. La Ville de Drummondville est dotée d'un service d'autobus comprenant un terminus urbain situé sur la rue des Forges. Une gare routière (Orléans Express) se trouve au coin des rues Janelle et Foster, pour le transport interurbain en autobus. L'aéroport régional de Drummondville est situé au nord-est du secteur Saint-Nicéphore et comprend des infrastructures aéroportuaires et une hydrobase.

En 2018, la population de Drummondville était de 75 425 habitants, ce qui lui conférait le 14e rang de 1195 municipalités du Québec. En 2016, le profil général de Drummondville indiquait que la population augmente, mais qu'elle est aussi vieillissante.

Les 55 à 59 ans font partie du groupe d'âge le plus nombreux. Les personnes âgées de 65 ans et plus (20,5 %) sont en proportion plus importantes que les enfants âgées de 0 à 14 ans (16,0 %). Une forte augmentation des 75 ans et plus est prévue en 2036. Ce groupe d'âge sera d'ailleurs plus important que les 0-14 ans, démontrant bien le phénomène ancré du vieillissement de la population dans la ville de Drummondville (figure 2).



Du côté économique, Drummondville occupe une position géographique stratégique.

Les secteurs clés qui ont fait la renommée de Drummondville, comme le textile, le vêtement, le meuble et le bois, sont encore bien présents. De plus, d'autres secteurs économiques, tels les produits métalliques, la machinerie, le matériel de transport, l'électronique, les produits plastiques, les matériaux composites et l'agroalimentaire, sont en plein essor.

Selon le recensement commercial effectué par Commerce Drummond en 2018, on retrouve 2 161 commerces sur le territoire de la Ville de Drummondville. La catégorie de commerces la plus répandue à Drummondville est les services réfléchis avec 21 %. Du côté des industries, les deux secteurs comptant le plus d'entreprises dans la MRC de Drummond sont « Machineries, métal et transport » avec 23 %, suivi de près par les « Grossistes-distributeurs » avec 22 %.

Côté loisirs et vie communautaire, Drummondville foisonne d'activités et d'infrastructures favorisant une vie sociale et active. Les principaux sont les rivières Saint-François et Saint-Germain, les grands espaces verts structurants, les terrains de golf, plusieurs infrastructures sportives (arénas, terrains de soccer, baseball, piscines, etc.), plusieurs équipements culturels et touristiques (Village québécois d'antan, Extéria Drummond, Domaine Trent), les rampes de mise à l'eau et le réseau cyclable de la Route verte.



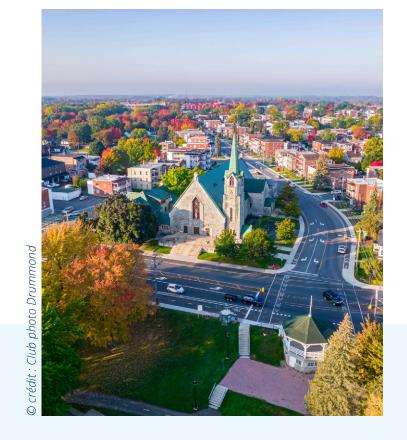
Le schéma d'aménagement et de développement de la MRC de Drummond (2017) présente la vocation de **13 affectations** qui découpent le territoire de la MRC. Elles structurent le territoire et en assurent un développement harmonieux et optimal. Les affectations servent à définir les usages ou activités qui sont autorisés à l'intérieur des règlements municipaux :

- Affectations agricoles (dynamique, viable et récréoforestière)
- Affectation services autoroutiers
- Affectation rurale
- Affectation urbaine
- Affectation centre-ville
- > Affectation commerciale régionale
- > Affectation industrielle régionale
- Affectation gestion des matières résiduelles
- Affectation aéroportuaire
- Affectation conservation
- Affectation récréative

#### 1.5.2 PROFIL CLIMATIQUE DE DRUMMONDVILLE

Un profil climatique pour la Ville de Drummondville était requis afin d'évaluer les risques climatiques de ses infrastructures et de ses installations.

Le profil climatique de Drummondville nécessitait un examen des données météorologiques historiques observées disponibles et des données de projections climatiques pour la région. Lors de l'élaboration d'un profil du climat historique d'une région, les données les plus utiles sont généralement celles de températures, de précipitations et de vents recueillies auprès des stations météorologiques à proximité. Il y a plusieurs stations météorologiques d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) dans la région de Drummondville, mais bon nombre de ces stations ne disposent pas de 30 années continues de données historiques.



Les données quotidiennes moyennes de température et de précipitations de RNCAN-Met ont été comparées aux observations appariées à la station météorologique de Drummondville pour valider l'application des ensembles de données RNCAN-Met dans la région illustrée aux figures 3 et 4. Les comparaisons avec les observations montrent que la température moyenne de RNCAN-Met était inférieure d'une année à l'autre par rapport aux observations à la station météorologique de Drummondville (id: 7022160) de 0,45°C dans la région. Les précipitations moyennes de RNCAN-Met étaient supérieures d'année en année par rapport aux observations à la station météorologique de Drummondville de 0,7.

Puisque les données de RNCAN-Met et les données des stations météorologiques observées suivent une tendance similaire en matière de température moyenne et de précipitations dans la région, les données de RNCAN-Met peuvent être utilisées pour représenter les conditions climatiques historiques de la région. Pour ce profil climatique, les observations de températures et précipitations de la station météo de Drummondville et les observations de vents de la station de Saint-Germain-de-Grantham (id : 7027470) ont été utilisées pour établir les conditions climatiques historiques de la région.

L'horizon temporel de 1981-2010 a été choisi comme conditions actuelles (normale historique) pour la région de Drummondville, établissant la base de référence. Le climat pour les années 2020 (horizon temporel de 2011 à 2040) est présenté pour évaluer la corrélation entre les tendances récentes et les projections dans un avenir rapproché. Les horizons temporels des années 2050 (2041 à 2070) et 2080 (2071 à 2100) sont

présentés comme des projections climatiques à plus long terme, qui mettront en évidence la variation entre les différents scénarios futurs de gaz à effet de serre (GES) présentés pour aider à informer les parties prenantes et les décideurs des risques climatiques affectant les infrastructures et les installations de la Ville. Les valeurs climatiques projetées représentent la moyenne projetée sur une période de 30 ans dans le futur.

# FIGURE 3 Température journalière moyenne de RNCAN-Met et de la station météorologique de Drummondville pour la région de Drummondville

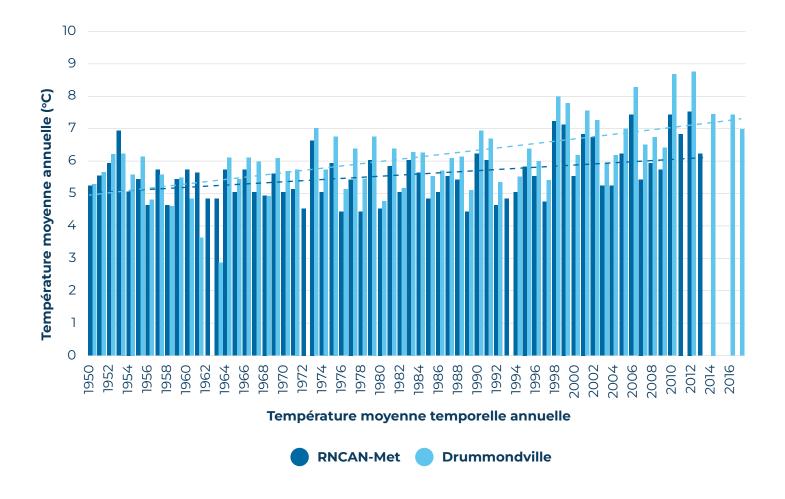
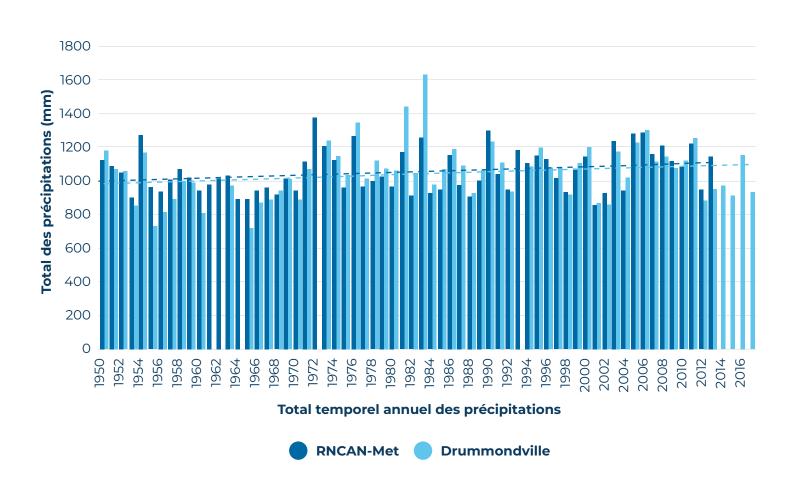




FIGURE 4 Précipitations annuelles totales de RNCAN-Met et de la station météorologique de Drummondville pour la région de Drummondville



#### 1.5.2.

#### **TEMPÉRATURES**

La température annuelle et saisonnière devrait augmenter par rapport à la moyenne des températures pour la période de 1981-2010, les changements les plus importants (+6,4 °C) se produisant pendant les mois d'hiver.

La température annuelle et saisonnière maximale devrait augmenter par rapport aux températures moyennes de la période de 1981 à 2010, la plus forte augmentation se produisant pendant les mois d'été (+5,8 °C).

La chaleur extrême peut avoir des effets négatifs sur certaines infrastructures. La fréquence des températures extrêmement élevées devrait augmenter pour la région. La température annuelle et saisonnière minimale devrait augmenter par rapport aux températures moyennes de la période de 1981 à 2010, la plus forte augmentation se produisant pendant les mois d'hiver (+7,5 °C).

Il peut également être utile de visualiser les augmentations projetées des températures comme le changement dans l'occurrence de jours avec une température inférieure à un seuil de froid extrême.

La fréquence de température minimale extrême devrait diminuer pour la région de Drummondville.



#### 1.5.2.2

#### **PRÉCIPITATIONS**

Les précipitations annuelles et saisonnières devraient augmenter dans la région avec les variations les plus importantes (+23,9 %) pendant les mois d'hiver sous le profil représentatif d'évolution de concentration (RCP) 8.5 en 2080.

Dans l'ensemble, les précipitations de neige devraient diminuer dans la région selon le RCP 8.5. Cependant, des événements de fortes précipitations resteront possibles avec les changements climatiques en raison des poussées d'air glacial polaire et des trajectoires des tempêtes.

L'évaluation des données historiques et projetées d'intensité-durée-fréquence (IDF) donne un aperçu de la façon dont l'intensité, la durée et la fréquence des événements de précipitations vont évoluer dans les conditions climatiques futures. Les données d'IDF relient l'intensité des précipitations de courte durée et de forte intensité à sa fréquence d'occurrence. Lorsque les données IDF ne sont pas disponibles à partir de la station météorologique représentative dans la zone climatique, les données IDF historiques « non mesurées », calculées par interpolation entre les stations météorologiques d'Environnement Canada dans la région, peuvent être utilisées. La station météorologique de Drummondville fournit 24 années d'enregistrement de données IDF, couvrant la période de 1967 à 1998. Par conséquent, pour la région, les données IDF historiques de la station de Drummondville sont fournies pour évaluer les changements futurs d'intensité, de durée et de fréquence de précipitations. La quantité totale de précipitations (mm) et l'intensité de l'événement de précipitations (mm/h) à des intervalles de



temps spécifiques (5 minutes à 24 heures) pour diverses récurrences (2 ans à 100 ans) sont fournies dans le tableau 1. Des projections sont disponibles pour des données IDF climatiques futures fondées sur les résultats de 24 modèles de circulations mondiales qui simulent les conditions climatiques futures. Les données IDF présentées ici sont basées sur les résultats corrigés de 9 modèles climatiques à échelle réduite dans le cadre du scénario d'émissions RCP 8.5 du Pacific Climate Impacts (PCIC). Ces projections IDF sont publiées par l'Institute for Catastrophic Loss reduction (ICLR) de l'Université Western, à London, en Ontario.

Les accumulations de précipitations pour des événements de 1, 3 et 5 jours consécutifs devraient augmenter selon le scénario RCP 8.5 dans la région de Drummondville.

#### 1.5.2.3

#### **GEL**

Les jours de gel sont des journées où la température minimale journalière est inférieure à 0 °C, indiquant des conditions sous le point de congélation (généralement pendant la nuit) propices à la formation de givre au niveau du sol ou sur des surfaces froides. La fréquence d'occurrence des jours de gel devrait diminuer dans la région selon le scénario RCP 8.5.



#### **ENNEIGEMENT**

Les jours d'enneigement sont des journées où la température journalière demeure sous le point de congélation de 0 °C, indiquant des conditions propices à l'accumulation de neige. La fréquence d'occurrence de jours d'enneigement devrait diminuer dans la région de Drummondville selon le scénario RCP 8.5.





#### 1.5.2.5

#### **CYCLES DE GEL-DÉGEL**

Les cycles de gel-dégel sont définis comme des jours (périodes de 24 heures) où la température de l'air oscille entre des températures de gel et de dégel. Un cycle de gel-dégel est donc une journée dont la température maximale est supérieure à 0 °C et dont la température minimale est égale ou inférieure à -1 °C. Un seuil de température minimale de -1 °C (au lieu de 0 °C) est utilisé pour augmenter la probabilité que l'eau de surface gèle réellement. Le nombre annuel de cycles de gel-dégel devrait diminuer dans les conditions climatiques futures de la région.



#### **VAGUES DE CHALEUR**

Dans le présent profil climatique, une vague de chaleur est définie par 3 jours consécutifs ou plus de température maximale de 30 °C ou plus. La fréquence des vagues de chaleur devrait augmenter pour la région de Drummondville.

#### 1.5.2.7

#### **DEGRÉS-JOURS DE CHAUFFAGE**

Les degrés-jours de chauffage (DJC) correspondent à la différence entre la température moyenne journalière et un seuil de température (18 °C), lorsque la température moyenne est inférieure à ce seuil. Par exemple, si la température moyenne journalière est égale à 15 °C, 3 degrés-jours sont accumulés. Les DJC s'accumulent au cours d'une période donnée (mensuelle, saisonnière ou annuelle). Les DJC quantifient les besoins en chauffage afin de maintenir des conditions intérieures confortables lors des mois les plus frais. Les valeurs de DJC historiques et projetées montrent une diminution des besoins futurs en chauffage dans la région de Drummondville.

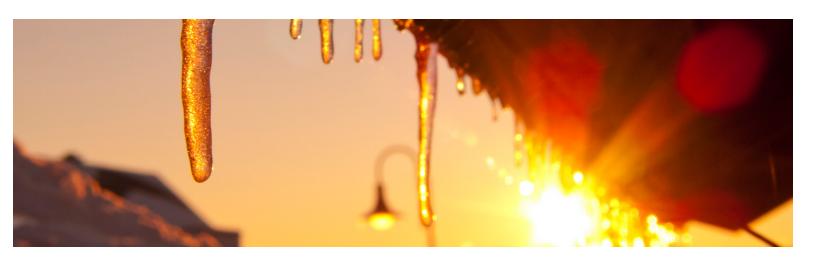


#### 1.5.2.8

#### **DEGRÉS-JOURS**

#### **DE REFROIDISSEMENT**

Les degrés-jours de refroidissement (DJR) correspondent à la différence entre la température moyenne journalière et un seuil de température (18 °C), lorsque la température moyenne est supérieure à ce seuil. Par exemple, si la température moyenne journalière est égale à 20 °C, 2 degrés-jours sont accumulés. Les DJR s'accumulent au cours d'une période donnée (mensuelle, saisonnière ou annuelle). Les DJR quantifient les besoins en climatisation afin de maintenir des conditions intérieures confortables lors des mois les plus chauds. Les valeurs de DJR historiques et projetées montrent une augmentation des besoins futurs en climatisation dans la région de Drummondville.



#### 1.5.2.9

#### **VENTS**

Des données horaires et journalières de vent pour la période de 2008-2020 ont été recueillies par la station météorologique de Saint-Germainde-Grantham. Les données horaires enregistrées sur le vent démontrent des vents calmes à 1,5 % et les données journalières démontrent environ 28,4 % de rafales supérieures à 31 km/h. Les données de vent disponibles sont utilisées pour générer des roses des vents pour le présent profil climatique. Une rose des vents illustre la distribution de la direction des vents (la direction d'où provient le vent) telle qu'observée à un endroit et pendant une période donnée. La longueur de chaque ligne indique la fréquence à laquelle le vent provient de cette direction. Ainsi, une rose des vents indique quelles sont les directions dominantes du vent à un endroit donné. Une rose des vents peut aussi préciser la vitesse des vents provenant de chaque direction.

Les changements climatiques projetés relatifs aux vents ne sont pas aussi bien compris que des variables telles que les températures et les précipitations. L'analyse des données historiques couvrant une période de 57 ans (1953-2009) des rafales observées à 104 stations météorologiques à travers le Canada montre que pour chaque augmentation de 1 °C de l'anomalie de température journalière, la vitesse des rafales journalières (≥ 50 km/h) augmente de plus de 0,2 km/h dans la plupart des régions du Canada (Cheng, 2014). La hausse des rafales journalières futures de ≥ 70 km/h par rapport aux conditions actuelles pourrait être de 10 % à 20 % dans la plupart des régions du Canada (Cheng. et al., 2014). Une tendance similaire à la hausse est attendue dans les conditions climatiques futures de la région de Drummondville.





#### 1.5.2.10

#### **TORNADES**

Les données historiques relatives à la fréquence des tornades au Canada sont insuffisantes pour déceler des tendances potentielles en matière de tornades dans la région de Drummondville. Un scénario de base historique a été établi à partir de la Base de données nationale sur les tornades du Canada (1981-2009; Cheng et al., 2013), de l'historique des tornades survenues en Ontario (1892-2009) et de sources médiatiques.

En raison de la nature complexe des tornades et des autres aléas météorologiques liés aux orages, il est difficile d'évaluer les effets des changements climatiques sur leur comportement. Ce n'est que récemment que des études détaillées portant sur les effets des changements climatiques sur l'activité orageuse sont parvenues à en décrire certains à l'échelle du continent nord-américain. Une étude suggère une tendance générale à la hausse de la fréquence des tornades en Amérique du Nord d'ici le milieu du siècle (Diffenbaugh et al. 2013).

# TENDANCES CLIMATIQUES POUR LA VILLE DE DRUMMONDVILLE

|              | ALÉAS CLIMATIQUES  | 1981-2021                       | TENDANCE           | COMMENTAIRES   |  |
|--------------|--|---------------------------------|--------------------|--|--|
|              | Température maximale<br>de 30 °C et plus                                 | 11-12 fois/an                   | Hausse             | Températures maximales<br>enregistrées à la station de   |  |
| ATURES       | Température maximale<br>de 34°C et plus                                  | Une fois tous les<br>1 à 2+ ans | Hausse             | Drummondville : • 2 juillet 2018 : 34,1 °C • 14 juillet 2012 : 34,0 °C • 21 juin 2012 : 34,0 °C                        |  |
| TEMPÉRATURES | Température minimale<br>de -30 °C et moins                               | 1-2 fois/an                     | Baisse             | Températures minimales<br>enregistrées à la station de<br>Drummondville :  |  |
|              | Température minimale<br>de -35 °C et moins                               | 1 : 4+ ans                      | Baisse             | <ul> <li>26 janvier 2009 : -36,0 °C</li> <li>15 janvier 2004 : -38,0 °C</li> <li>27 janvier 1994 : -39,5 °C</li> </ul> |  |
|              | Pluies quotidiennes<br>de 60 mm et plus                                  | 1 : 3+ ans                      | Hausse             |  |  |
|              | Pluies quotidiennes<br>de 80 mm et plus                                  | 1 : 9+ ans                      | Hausse             |  |  |
|              | Pluies quotidiennes<br>de 100 mm et plus                                 | 1 : 19+ ans                     | Hausse             | Précipitations quotidiennes  |  |
| PLUIE        | Pluies sur 12 heures<br>de 60 mm et plus                                 | 1 : 15+ ans                     | Hausse             | observées à la station de<br>Drummondville :<br>• 16 août 2016 : 73,4 mm   |  |
| _ ₫          | Pluies sur 6 heures<br>de 60 mm et plus                                  | 1 : 50+ ans                     | Hausse             | • 28 août 2011 : 101 mm<br>• 7 octobre 2005 : 80 mm  |  |
|              | Pluies abondantes<br>(total sur 3 jours)<br>de 80 mm et plus             | Une fois<br>tous les 1 à 2 ans  | Hausse             |  |  |
|              | Pluies abondantes<br>(total sur 3 jours) 1 : 4+ ans<br>de 100 mm et plus |                                 | Hausse             |  |  |
| ш            | Tempête de 25 cm et plus<br>en 24 h                                      | Une fois<br>tous les 1 à 2 ans  | Hausse<br>probable | Chutes de neige quotidiennes observées à la station de   |  |
| NEIGE        | Tempête de 25 cm et plus<br>en 3 jours                                   |                                 | Hausse<br>probable | Drummondville :  • 13 mars 2018 : 33,4 cm  • 14 mars 2017 : 52,0 cm  • 27 décembre 2012 : 36,8 cm                      |  |

|          | ALÉAS CLIMATIQUES  | 1981-2021                      | TENDANCE           | COMMENTAIRES   |
|----------|--|--------------------------------|--------------------|--|
| PLUIE    | Tempête de verglas<br>(plusieurs heures de<br>pluie verglaçante avec<br>accumulation<br>significative) | 1 : 12+ ans                    | Hausse<br>probable | 15-20 mm verglas   |
|          | Rafales à plus de 63 km/h  | ~14 fois/an                    | Hausse<br>probable | Correspond à une force<br>cyclonique (à l'exception des<br>durées de 10 minutes dans les<br>ouragans tropicaux)  |
| VENT     | Rafales à 90 km/h<br>et plus   | Une fois<br>tous les 1 à 2 ans | Hausse<br>probable | Correspond à des vents violents, qui cassent des branches Rafales quotidiennes enregistrées à la station de Saint-Germainde-Grantham:  • 1er novembre 2019 : 103 km/h  • 14 août 2016 : 119 km/h  • 18 janvier 2012 : 106 km/h   |
|          | Rafales à 120 km/h<br>et plus  | 1 : 12+ ans                    | Hausse<br>probable | Les dommages causés par le vent augmentent d'entre le carré et le cube des vitesses du vent (c-à-d. qu'une augmentation de 10 % de la vitesse peut causer une hausse de 100 % à 1000 % des dommages) Rafales quotidiennes enregistrées à la station de Saint-Germain-de-Grantham: • 5 août 2015 : 124 km/h |
| TORNADES | Tornade dans un<br>rayon de 50 km<br>de Drummondville  | 1 : 20+ ans                    | Hausse<br>probable | Région de Drummondville : historiquement, F0 à F1 • 2012 : F0 dans la région de Drummondville • 1999 : F1 dans la région de Drummondville  |
| FOUDRE   | Éclairs et foudre  | 1+ éclairs/km²/an              | Hausse<br>probable | Nombre moyen de jours avec<br>présence d'éclairs dans un rayon<br>de 25 km : 30,1 jours/an   |

source · Stante

#### 1.5.3 ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA VILLE DE **DRUMMONDVILLE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

Pour analyser la vulnérabilité de la Ville aux changements climatiques, il est essentiel de comprendre comment les événements météorologiques extrêmes et les tendances elle a réagi face à ce problème. Il faut également évaluer comment la Ville considère les changements climatiques dans la planification municipale de façon proactive. Pour avec les membres du groupe de travail et différents employés de la Ville provenant de 7 des 13 services municipaux (en plus de Santé et sécurité au travail).

climatiques l'ont jusqu'à maintenant affectée et comment obtenir cette information, des entrevues ont été réalisées

Les objectifs de ces entrevues étaient :

- De mieux connaître les infrastructures, le fonctionnement et les services offerts par la Ville:
- D'identifier comment les événements météorologiques extrêmes (chocs) et les tendances climatiques (stress) ont affecté la Ville jusqu'à maintenant;
- D'identifier les mesures mises en place par la Ville pour réduire les effets/ conséquences/impacts à la suite de ces événements;
- De comprendre comment les changements climatiques sont pris en compte dans la planification et la gestion actuelle et future de la Ville.

Ces entrevues, combinées à la consultation de nombreux intrants, ont permis d'obtenir un portrait global des principaux enjeux (problématiques) et d'évaluer la vulnérabilité de la Ville face aux changements climatiques. 1.5.3.1

#### **FACTEURS** SOCIODÉMOGRAPHIQUES D'INTÉRÊT EN ADAPTATION

L'élaboration d'un plan d'adaptation et la résilience aux changements climatiques requiert l'identification des vulnérabilités et des risques inhérents aux actifs physiques, mais également aux communautés et aux populations. Pour ces dernières, il peut être plus facile de décrire les facteurs qui favorisent ou qui permettent de diminuer les effets négatifs des changements climatiques, plutôt que d'évaluer leur exposition, leur sensibilité ou leur capacité d'adaptation (Beaulieu et al., 2015). Cependant, l'identification des facteurs à considérer représente un exercice qui peut s'avérer complexe. Les communautés et les populations sont soumises à de multiples aléas climatiques, ce qui rend difficile l'identification des facteurs sur lesquels devrait porter l'analyse.

Plusieurs facteurs sociodémographiques permettent de caractériser une communauté ou une population. Dans un contexte particulier d'adaptation aux changements climatiques, certains facteurs sociodémographiques ont été identifiés comme descripteurs de la vulnérabilité aux changements climatiques (Cutter et al., 2003; Tierney et al., 2001).



1.5.3.2

# FACTEURS D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE D'INTÉRÊT EN ADAPTATION

La détermination des affectations d'un territoire dans le schéma d'aménagement et de développement, ainsi que les usages du sol dans le plan d'urbanisme, indiquent comment la MRC ou la municipalité entend utiliser le territoire. Il est donc pertinent de se questionner sur les effets potentiels des changements climatiques sur la vision d'aménagement et d'urbanisme à long terme de Drummondville.

En 2018, le conseil municipal de la Ville de Drummondville a adopté une résolution reconnaissant que « des transitions rapides et de grande envergure dans les domaines de l'aménagement du territoire, de l'énergie, de l'industrie, du bâtiment, du transport et de l'urbanisme sont nécessaires pour faire face à l'urgence climatique » (Ville de Drummondville, 2018). Les grands enjeux en aménagement du territoire seront donc abordés en décrivant les effets des changements climatiques sur certaines composantes particulières de l'aménagement du territoire jugées plus sensibles au climat.

#### 1.5.3.3

#### **RÉSULTATS**

#### **Température – Chaleur**

Les enjeux liés à la température – chaleur devraient augmenter en importance dans le futur étant donné que les projections climatiques indiquent une augmentation des températures pour chaque horizon de temps.

#### **Température – Froid**

Les enjeux liés à la température – froid devraient diminuer en importance dans le futur étant donné que les projections climatiques indiquent une augmentation des températures pour chaque horizon de temps.

#### Température – Événements de gel-dégel

En général, les cycles de gel/dégel ont tendance à maintenir une fréquence stable. Cependant, la périodicité des événements est appelée à changer. En effet, les cycles de gel/dégel en hiver devraient être plus fréquents, mais moins fréquents au printemps et en automne. Cela fait en sorte que les enjeux associés à cet aléa climatique varieront en importance en fonction des saisons.



## Précipitations – Pluie intense de courte durée et pluie de longue durée

Cette section comporte deux aléas liés aux précipitations liquides, soit la pluie intense et de courte durée, ainsi que la pluie de longue durée. Les changements prévus pour les courbes IDF peuvent atteindre des variations importantes par rapport à la valeur historique (%) (parfois le double). Les pluies de longue durée devraient légèrement augmenter en fréquence d'ici la fin du siècle. Les enjeux liés à ces aléas climatiques devraient donc augmenter en importance dans le futur.

## Précipitations hivernales sous forme de neige et/ou de verglas

Selon les projections climatiques, l'accumulation annuelle de neige devrait diminuer au Centre-du-Québec en raison des hivers plus chauds : plus de précipitations liquides et moins de précipitations solides. Cependant, des tempêtes de forte intensité pourront toujours survenir.

Pour ce qui est du verglas, cet aléa climatique est très difficile à modéliser. Certains aléas climatiques sont une combinaison de plusieurs paramètres, par exemple les combinaisons de vents forts (rafales) et de verglas. Pour ces aléas, l'incertitude est donc plus élevée. En général, les événements de verglas ont tendance à diminuer en fréquence dans le sud du Québec. Cela fait en sorte que l'évolution des enjeux associés à ces aléas climatiques est difficile à évaluer.



#### **Vents**

Les changements climatiques relatifs aux vents ne sont pas aussi bien compris que des variables telles que la température et les précipitations. La hausse des rafales journalières futures de ≥ 70 km/h par rapport aux conditions actuelles pourrait être de 10 % à 20 % dans la plupart des régions du Canada. Une tendance similaire à la hausse est attendue dans les conditions climatiques futures de la région de Drummondville.

#### **Divers – Glissements de terrain**

Un glissement de terrain est « un mouvement vers le bas d'une masse de sols, sous l'effet de la gravité qui entraîne un talus ou une partie de celui-ci » (MRC de Drummond, 2017). Il s'agit d'un phénomène qui se produit de façon subite. Les sols argileux situés le long des cours d'eau sont plus souvent propices aux glissements de terrain.

La hausse marquée des précipitations intenses et de courte durée est un facteur qui pourrait faire augmenter les risques de glissements de terrain, particulièrement dans les zones qui sont sensibles à ce phénomène.



#### **Divers – Érosion**

L'érosion se définit comme étant une « action d'usure et d'entraînement graduel des particules de sols par l'eau ou un agent atmosphérique » (MRC de Drummond, 2017). Il s'agit généralement d'un phénomène lent et progressif. De plus, l'érosion peut aggraver la situation ou déclencher directement un glissement de terrain.

Les changements climatiques viennent, quant à eux, modifier le débit des cours d'eau, ce qui amplifie et/ou accélère le phénomène d'érosion. La hausse marquée des précipitations intenses et de courte durée devrait augmenter les risques d'érosion, particulièrement dans les zones sensibles identifiées par la Ville.

#### **Divers – Inondations**

Les inondations sont la catastrophe naturelle la plus fréquente au Québec. Plusieurs plans d'eau font l'objet d'une surveillance continue en raison de risques d'inondation en période hivernale et printanière. La création d'embâcles est le principal problème causant les inondations.

La hausse des températures et un climat plus doux produiront davantage de précipitations sous forme de pluie en hiver. Combinées aux redoux et aux gels-dégels, cela peut favoriser la création d'embâcles sur les rivières et augmenter les risques de crues et d'inondations.

#### Divers - Vagues de sécheresse

La hausse des températures plus marquée que la hausse des précipitations en été fait en sorte que les conditions seront de plus en plus propices aux sécheresses. Les risques associés iront donc en augmentant.

#### Divers - Feux de forêt et de broussaille

La hausse des températures plus marquée que la hausse des précipitations en été fait en sorte que les conditions seront de plus en plus propices aux feux de forêt. Les risques associés iront donc en augmentant.



#### 1.5.3.4

#### FAITS SAILLANTS DE LA VULNÉRABILITÉ

La section précédente démontre que la Ville de Drummondville a déjà en place des mesures qui contribuent à diminuer la vulnérabilité de la ville aux changements climatiques. Cependant, dans certains cas, des vulnérabilités élevées ont été identifiées et devront être abordées dans le futur afin de minimiser les risques liés aux changements climatiques.

#### **Points importants**

- L'établissement d'une réserve financière Les conditions météorologiques de 2019 démontrent que la Ville est sensibilisée aux effets des changements climatiques et qu'elle souhaite s'y adapter.
- La Ville réagit généralement bien aux événements météorologiques extrêmes, mais elle devra améliorer la considération des changements climatiques de façon proactive face à certains enjeux.
- Certaines politiques et procédures ayant pour objectif de réduire la fréquence ou les impacts d'événements reliés au climat sont en place, mais les outils ou les ressources pour l'application de ces dernières sont parfois limités.
- Sauf pour certains ouvrages de gestion de l'eau, les normes et les critères utilisés pour la conception des infrastructures de la Ville ne tiennent généralement pas compte des changements climatiques.
- L'adaptation nécessite que la Ville utilise ses canaux de communication pour sensibiliser les employés et les citoyens aux enjeux liés aux changements climatiques et aux raisons à la base de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un plan d'adaptation aux changements climatiques.

Une des forces de la Ville est la capacité du Service de sécurité incendie et sécurité civile d'améliorer la communication transversale entre les services et les intervenants externes. Cela a été constaté lors des entrevues et en évaluant la planification des mesures d'urgence et la mise en œuvre des plans particuliers d'intervention (PPI) qui démontrent l'implication des différents services de la Ville.

La Ville de Drummondville a fait preuve de leadership en reconnaissant les effets des changements climatiques et en s'engageant dans une démarche visant à s'y adapter. En prévoyant de réduire les vulnérabilités et de tirer profit des forces existantes, la Ville de Drummondville pourrait accroître encore plus sa résilience aux changements climatiques.

L'élaboration et la mise en œuvre de la stratégie d'adaptation au climat permettront d'atteindre ces objectifs.



1.5.3.5

# **ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

Comme l'indique le Cadre normatif du PIACC, les organismes municipaux qui obtiennent l'aide financière doivent s'assurer de suivre la démarche préconisée par le ministère de la Sécurité publique (MSP) pour apprécier les risques de sinistres présents sur leur territoire. Le comité a donc utilisé l'outil de saisie et d'analyse de données à l'intention du milieu municipal disponible sur le site Web du Ministère pour cette étape du processus de gestion des risques aux changements climatiques.

La démarche du MSP est appropriée pour faire ressortir les risques importants en lien avec les changements climatiques lorsqu'il s'agit d'un premier cycle d'adaptation. Les valeurs de risques (R) sont obtenues par le produit de la probabilité (P) qu'un aléa climatique ne survienne et la gravité des conséquences (C) qu'il pourrait causer.

#### RISQUE =

Probabilité d'occurrence X Conséquences lorsqu'il se produit

À la suite de l'évaluation des vulnérabilités de la Ville, le comité avait toute l'information nécessaire pour faire l'évaluation des risques. C'est lors de rencontres individuelles avec certains employés de la Ville et les experts de Stantec que la matrice de risques a été remplie. Cette dernière a par la suite été validée lors d'un atelier avec les membres du comité.

#### **Probabilité**

L'échelle de probabilité utilisée a cinq niveaux et les cotes ont été attribuées par le comité avec l'aide des experts de Stantec. Les cotes de probabilité sont attribuées en fonction des données climatiques historiques fournies par les climatologues, mais également en considérant la connaissance des personnes qui ont vécu ces événements. Il y a donc un jugement professionnel qui doit être fait pour maintenir un équilibre entre l'échelle de probabilité et l'échelle des conséquences qui est expliquée plus loin.

#### **TABLEAU 2**

#### LISTE DES ALÉAS

|   | ALÉAS  | PROBABILITÉ | JUSTIFICATION DE LA PROBABILITÉ<br>HISTORIQUE (1981-2010)   |
|---|--|-------------|---|
|   | Vague de chaleur et canicule   | Élevée      | Environ une vague de chaleur aux 5 ans  |
|   | Vague de froid et froid extrême (nb jours -25°C)   | Très élevée | 8,6 jours sous -25 °C en moyenne  |
|   | Nb d'événements de gel/dégel   | Très élevée | Plus de 60 événements par année   |
|   | Pluie intense de courte durée (IDF)  | Élevée      | En fonction des événements répertoriés<br>par la Ville qui ont eu des impacts   |
|   | Pluie longue durée<br>(maximum sur 5 jours)  | Élevée      | En fonction des événements répertoriés<br>par la Ville qui ont eu des impacts   |
| Ī | Pluie verglaçante  | Moyenne     | En fonction des événements répertoriés<br>par la Ville qui ont eu des impacts   |
|   | Neige (total des précipitations annuelles solides) (éq. en eau)  | Moyenne     | En fonction des événements répertoriés<br>par la Ville qui ont eu des impacts   |
| + | Glissement de terrain  | Très faible | Jugement des membres du comité.   |
|   | Vague de sécheresse (fréquence<br>des sécheresses annuelles selon<br>l'indice normalisé de précipitations<br>et d'évapotranspiration (SPEI)) | Élevée      | Jugement des membres du comité  |
|   | Érosion  | Moyenne     | Jugement des membres du comité, considérant<br>les études de diagnostic de la situation des cours<br>d'eau de la Ville de Drummondville |
|   | Feu de forêt / Feu de broussaille  | Très élevée | Un événement par année selon le service<br>de sécurité incendie et sécurité civile  |

## **ANALYSE DES RISQUES**

| ALÉAS<br>POTENTIELS                                      | PROBABILITÉS   | CONSÉQUENCES | NIVEAU<br>DE RISQUE | ÉVALUATION<br>DES RISQUES           | JUSTIFICATIONS  | DONNÉES<br>CLIMATIQUES  |
|--|----------------|--------------|---------------------|-------------------------------------|---|---|
| Vague de chaleur<br>et canicule                          | Élevée         | Modérées     | Risque élevé        | Forte incidence<br>appréhendée      | <ul> <li>Aucun décès, mais des soins médicaux ou un soutien psychosocial sont nécessaires</li> <li>Déplacements localisés de personnes pour une période de moins de 24 heures</li> <li>Soutien aux personnes apporté avec les modalités prévues à l'échelle locale</li> <li>Dommages localisés réparés avec les ressources courantes</li> <li>Certaines répercussions sur l'environnement sans effets à long terme ou de faibles conséquences sur l'environnement avec un effet à long terme</li> <li>Fonctionnement normal de la communauté avec certains inconvénients</li> </ul> | 1981-2010 : 0,20 vague<br>2041-2070 : 2,43 vagues<br>2071-2100 : 5,43 vagues<br>1981-2010 : 0,8 jour<br>2041-2070 : 12,1 jours<br>2071-2100 : 33,6 jours  |
| Vague de froid<br>et froid extrême<br>(nbre jours -25°C) | Très élevée    | Négligeables | Risque modéré       | Aucune incidence<br>appréhendée     | <ul> <li>Aucun décès, aucun blessé et aucun soutien psychosocial nécessaire</li> <li>Pas de déplacement de personnes ou seulement d'un petit nombre pour une courte période</li> <li>Sans conséquence ou sans dommage et aucun effet mesurable sur l'environnement</li> <li>Aucun ou peu de soutien nécessaire</li> <li>Aucune ou légère perturbation du fonctionnement de la communauté</li> </ul>   | 1981-2010 : 8,7 jours<br>2041-2070 : 1,7 jour<br>2071-2100 : 0,1 jour   |
| Nombre<br>d'événements<br>de gel/dégel                   | Très<br>élevée | Mineures     | Risque élevé        | Faible incidence<br>appréhendée     | <ul> <li>Aucun décès, peu de blessés (premiers soins nécessaires), possibilité que quelques personnes nécessitent un soutien psychosocial</li> <li>Quelques déplacements de personnes pour une période de moins de 24 heures</li> <li>Quelques dommages et faibles répercussions sur l'environnement sans effets à long terme</li> <li>Quelques perturbations du fonctionnement de la communauté (pour une période de moins de 24 heures)</li> </ul>  | Printemps  1981-2010: 31,2 jours  2041-2070: 20,4 jours  2071-2100: 16,2 jours  Hiver  1981-2010: 24,8 jours  2041-2070: 30,8 jours  2071-2100: 34,2 jours  Automne  1981-2010: 23,2 jours  2041-2070: 13,4 jours  2071-2100: 6,4 jours |
| Pluie intense de<br>courte durée (IDF)                   | Élevée         | Modérées     | Risque élevé        | Incidence<br>appréhendée<br>modérée | <ul> <li>Aucun décès, mais des soins médicaux ou un soutien psychosocial sont nécessaires</li> <li>Déplacements localisés de personnes pour une période de moins de 24 heures</li> <li>Soutien aux personnes apporté avec les modalités prévues à l'échelle locale</li> <li>Dommages localisés réparés avec les ressources courantes</li> <li>Certaines répercussions sur l'environnement sans effets à long terme ou de faibles conséquences sur l'environnement avec un effet à long terme</li> <li>Fonctionnement normal de la communauté avec certains inconvénients</li> </ul> | 1981-2010 : niveau<br>de base<br>2041-2070 : jusqu'à<br>18 % d'augmentation<br>2071-2100 : jusqu'à<br>30 % d'augmentation   |

## **ANALYSE DES RISQUES** (suite)

| ALÉAS<br>POTENTIELS  | PROBABILITÉS   | CONSÉQUENCES | NIVEAU<br>DE RISQUE | ÉVALUATION<br>DES RISQUES           | JUSTIFICATIONS  | DONNÉES<br>CLIMATIQUES  |
|--|----------------|--------------|---------------------|-------------------------------------|---|---|
| Pluie longue<br>durée (maximum<br>sur 5 jours)                           | Élevée         | Modérées     | Risque élevé        | Faible incidence<br>appréhendée     | <ul> <li>Aucun décès, mais des soins médicaux ou un soutien psychosocial sont nécessaires</li> <li>Déplacements localisés de personnes pour une période de moins de 24 heures</li> <li>Soutien aux personnes apporté avec les modalités prévues à l'échelle locale</li> <li>Dommages localisés réparés avec les ressources courantes</li> <li>Certaines répercussions sur l'environnement sans effets à long terme ou de faibles conséquences sur l'environnement avec un effet à long terme</li> <li>Fonctionnement normal de la communauté avec certains inconvénients</li> </ul> | 1981-2010 : 70,4 mm<br>2041-2070 : 74,0 mm<br>2071-2100 : 77,9 mm   |
| Pluie<br>verglaçante   | Moyenne        | Mineures     | Risque modéré       | Faible incidence<br>appréhendée     | <ul> <li>Aucun décès, peu de blessés (premiers soins nécessaires), possibilité que quelques personnes nécessitent un soutien psychosocial</li> <li>Quelques déplacements de personnes pour une période de moins de 24 heures</li> <li>Quelques dommages et faibles répercussions sur l'environnement sans effets à long terme</li> <li>Quelques perturbations du fonctionnement de la communauté (pour une période de moins de 24 heures)</li> </ul>  | Faible augmentation<br>des épisodes<br>Niveau de<br>confiance moyen |
| Neige (total des<br>précipitations<br>annuelles solides)<br>(éq. en eau) | Moyenne        | Mineures     | Risque modéré       | Aucune incidence<br>appréhendée     | <ul> <li>Aucun décès, peu de blessés (premiers soins nécessaires), possibilité que quelques personnes nécessitent un soutien psychosocial</li> <li>Quelques déplacements de personnes pour une période de moins de 24 heures</li> <li>Quelques dommages et faibles répercussions sur l'environnement sans effets à long terme</li> <li>Quelques perturbations du fonctionnement de la communauté (pour une période de moins de 24 heures)</li> </ul>  | 1981-2010 : 203 mm<br>2041-2070 : 181 mm<br>2071-2100 : 138 mm      |
| Glissement<br>de terrain   | Très<br>faible | Majeures     | Risque faible       | Faible incidence<br>appréhendée     | <ul> <li>Aucun décès, peu de blessés (premiers soins nécessaires), possibilité que quelques personnes nécessitent un soutien psychosocial</li> <li>Quelques déplacements de personnes pour une période de moins de 24 heures</li> <li>Quelques dommages et faibles répercussions sur l'environnement sans effets à long terme</li> <li>Quelques perturbations du fonctionnement de la communauté (pour une période de moins de 24 heures)</li> </ul>  | Dépend de l'exposition<br>Voir les zones vulnérables                |
| Inondation<br>(inondation<br>éclair, rivière)                            | Faible         | Majeures     | Risque modéré       | Incidence<br>appréhendée<br>modérée | <ul> <li>Aucun décès, peu de blessés (premiers soins nécessaires), possibilité que quelques personnes nécessitent un soutien psychosocial</li> <li>Quelques déplacements de personnes pour une période de moins de 24 heures</li> <li>Quelques dommages et faibles répercussions sur l'environnement sans effets à long terme</li> <li>Quelques perturbations du fonctionnement de la communauté (pour une période de moins de 24 heures)</li> </ul>  | Dépend de l'exposition<br>Voir les zones vulnérables                |

## **ANALYSE DES RISQUES** (suite et fin)

| ALÉAS<br>POTENTIELS  | PROBABILITÉS | CONSÉQUENCES | NIVEAU<br>DE RISQUE | ÉVALUATION<br>DES RISQUES           | JUSTIFICATIONS   | DONNÉES<br>CLIMATIQUES   |
|--|--------------|--------------|---------------------|-------------------------------------|--|--|
| Vague de<br>sécheresse<br>(fréquence des<br>sécheresses<br>annuelles SPEI) | Élevée       | Mineures     | Risque modéré       | Incidence<br>appréhendée<br>modérée | <ul> <li>Aucun décès, peu de blessés (premiers soins nécessaires), possibilité que quelques personnes nécessitent un soutien psychosocial</li> <li>Quelques déplacements de personnes pour une période de moins de 24 heures</li> <li>Quelques dommages et faibles répercussions sur l'environnement sans effets à long terme</li> <li>Quelques perturbations du fonctionnement de la communauté (pour une période de moins de 24 heures)</li> </ul> | 1981-2010 : 0,72 épisode<br>2041-2070 : 0,94 épisode<br>2071-2100 : 1,01 épisode   |
| Érosion  | Moyenne      | Mineures     | Risque modéré       | Forte incidence<br>appréhendée      | <ul> <li>Aucun décès, peu de blessés (premiers soins nécessaires), possibilité que quelques personnes nécessitent un soutien psychosocial</li> <li>Quelques déplacements de personnes pour une période de moins de 24 heures</li> <li>Quelques dommages et faibles répercussions sur l'environnement sans effets à long terme</li> <li>Quelques perturbations du fonctionnement de la communauté (pour une période de moins de 24 heures)</li> </ul> | Dépend de l'exposition<br>Voir les zones vulnérables   |
| Feu de forêt / Feu<br>de broussaille                                       | Très élevée  | Mineures     | Risque modéré       | Incidence<br>appréhendée<br>modérée | <ul> <li>Aucun décès, peu de blessés (premiers soins nécessaires), possibilité que quelques personnes nécessitent un soutien psychosocial</li> <li>Quelques déplacements de personnes pour une période de moins de 24 heures</li> <li>Quelques dommages et faibles répercussions sur l'environnement sans effets à long terme</li> <li>Quelques perturbations du fonctionnement de la communauté (pour une période de moins de 24 heures)</li> </ul> | Conditions plus chaudes<br>et précipitations plus<br>concentrées sur de<br>courtes périodes<br>Périodes de sécheresse<br>plus fréquentes |

Ainsi, les risques les plus importants sont ceux liés aux vagues de chaleur/canicules, aux pluies intenses de courte durée, aux pluies de longue durée et aux événements de gel/dégel.

Comme l'incidence appréhendée des changements climatiques est « forte » pour les vagues de chaleur et « modérée » pour les précipitations de courte durée, il a été convenu de prioriser la gestion des risques associés à ces deux aléas en gardant en tête que les épisodes de sécheresse et l'érosion sont intimement liés à l'augmentation des températures et au changement de régime des précipitations.



À l'aide de l'expérience des professionnels de Stantec et d'une revue de littérature dans ce domaine, des mesures d'atténuation des risques ont été ajoutées à la liste des mesures déjà en place à la Ville.

Face à une multitude de mesures possibles et à des ressources limitées, des critères devaient être établis pour prioriser et choisir des mesures d'adaptation à mettre en œuvre à court, moyen et long termes, qui feraient partie du premier PACC.



2.1

#### **CRITÈRES PRINCIPAUX**

À la suite d'une consultation des membres du comité, il a été entendu que les principaux critères qui guideraient le choix des mesures seraient les suivants :

Urgence d'agir

Le risque que la mesure vise à réduire est actuellement élevé.

Efficacité de la mesure

La mesure est efficace pour réduire le risque au niveau socioéconomique, des infrastructures, des services rendus par la Ville et de l'environnement.

Coût

Le coût de la mise en œuvre de l'ensemble des mesures du premier PACC doit être réaliste et dans la continuité de l'orientation et de l'historique de leadership de la Ville de Drummondville en matière de développement durable.

> Effet multiplicateur

La mise en place de la mesure peut conduire à d'autres actions qui réduisent les risques. En plus de ces quatre critères principaux, une attention particulière a été portée aux mesures qui procuraient un effet synergétique maximal, c'est-à-dire qui offraient le plus grand nombre de cobénéfices favorisant la réduction d'autres risques climatiques identifiés. Enfin, la priorisation a également tenu compte de la portée sociogéographique de la mesure sur le territoire de la Ville.

Compte tenu des constats ressortant de l'analyse de risques, le PACC s'articule autour de quatre grandes orientations touchant respectivement la gouvernance de la Ville, la gestion des risques liés à la chaleur extrême, la gestion des risques liés à l'eau dans un contexte de régimes hydriques perturbés, ainsi que l'engagement et la mobilisation des citoyens de la Ville. Chacune de ces orientations regroupe des fiches qui répondent à des objectifs d'adaptation spécifiques pour lesquels des mesures sont élaborées, et éventuellement détaillées en actions précises.

Le développement du PACC prend en compte une vision globale de l'adaptation. Cette approche permet ainsi de mieux arrimer le Plan avec la structure de l'appareil municipal, tout en offrant une trajectoire claire pour entamer rien de moins qu'un grand chantier de la transition à l'échelle de la Ville.





# **ORIENTATIONS**

# **AXES D'INTERVENTION**



Une gouvernance qui tient compte des changements climatiques.

2

Une ville plus verte et résiliente en réponse à la chaleur extrême.

3

Une gestion durable de l'eau dans un contexte de perturbation des régimes hydriques.



Une implication citoyenne engagée pour une communauté résiliente.

- **1.1 Consolider les bases** d'une gestion résiliente aux effets des changements climatiques
- **1.2 Intégrer les changements climatiques** dans la planification des activités municipales
- 2.1 Diminuer les îlots de chaleur urbains
- **2.2 Protéger, augmenter et renforcer** les milieux naturels et naturalisés
- **2.3 Diminuer l'impact du pollen** (herbe à poux) sur la santé publique
- **3.1 Faciliter l'infiltration naturelle** des eaux de pluie
- **3.2** Prévenir la surcharge des systèmes de drainage et d'égouts
- **3.3** Réduire le phénomène d'érosion des berges et des talus
- **3.4** Assurer l'accès à l'eau potable et en réduire sa consommation globalement

**4.1 Impliquer activement les citoyens** dans la démarche vers une plus grande résilience

# ORIENTATION 1

Une gouvernance qui tient compte des changements climatiques.

#### **Axe d'intervention 1.1**

# CONSOLIDER LES BASES D'UNE GESTION RÉSILIENTE AUX EFFETS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUE

Depuis plusieurs années, Drummondville fait sans nul doute figure de pionnière au Québec en matière de protection de l'environnement et de développement durable. Lors de l'élaboration de sa Planification stratégique 2017-2022, la Ville a consolidé ce message en s'engageant à prendre en compte l'impact des changements climatiques dans sa gestion des infrastructures et du territoire. L'axe d'intervention 1.1 vise à concrétiser ce message en actions qui servent d'assises à toute la démarche d'adaptation. C'est dans cette optique que les mesures faisant partie de cet axe d'intervention ont été qualifiées en utilisant le terme « mesure phare », ce qui vient en souligner l'importance.

#### **Axe d'intervention 1.2**

# INTÉGRER LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LA PLANIFICATION DES ACTIVITÉS MUNICIPALES

L'axe d'intervention 1.2 vise à prendre les devants face aux changements climatiques en utilisant la science actuelle pour planifier l'avenir. En ce qui concerne le climat,le passé n'est plus garant du futur. Malgré tout, les normes et réglementations provenant d'autres organismes tardent à changer et considérer les changements climatiques.

Les municipalités sont bien malgré elles aux premières loges des impacts des changements climatiques, mais, comme gouvernement de proximité, elles ont également une plus grande flexibilité et une rapidité d'intervention que les autres niveaux de gouvernement ou les organismes de normalisation n'ont pas.



## ORIENTATION 2

Une ville plus verte et résiliente en réponse à la chaleur extrême.

# Axe d'intervention 2.1 DIMINUER LES ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS

Le facteur le plus connu exacerbant le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) est sans doute la multiplication des surfaces minéralisées (routes, stationnements, toitures, etc.) dans les zones urbaines, qui absorbent le rayonnement solaire, captent puis réémettent la chaleur. Toutefois, l'urbanisation rapide engendre une autre conséquence importante qui accentue également les ICU. Il s'agit de la diminution significative, dans les villes, du couvert végétal et des plans d'eau, soient des outils très efficaces de captation de la chaleur ambiante. À ces deux causent principales s'ajoutent aussi d'autres éléments aggravants, comme la génération de chaleur supplémentaire par les activités humaines (y compris la climatisation et le fonctionnement de tous types de moteurs à combustion), de même que la morphologie urbaine, c'est-à-dire les dimensions et l'espacement entre les bâtiments qui influencent la libre circulation de l'air. Ces facteurs découlent essentiellement tous de décisions antérieures en matière d'aménagement de milieux de vie. L'axe d'intervention 2.1 cherche à inverser ces tendances.

#### **Axe d'intervention 2.2**

# PROTÉGER, AUGMENTER ET RENFORCER LES MILIEUX NATURELS ET NATURALISÉS

Les milieux naturels, et particulièrement le monde végétal, ont un effet régulateur des températures. L'axe d'intervention 2.2 vise à favoriser et à augmenter les effets bénéfiques de la nature pour réduire les impacts de l'augmentation de la température.

#### **Axe d'intervention 2.3**

# (HERBE À POUX) SUR LA SANTÉ PUBLIQUE

Le pollen de l'herbe à poux (Ambrosia artemisiifolia) serait responsable de 50 % à 90 % des rhinites allergiques saisonnières en Amérique du Nord. Ce type d'allergie peut occasionner des symptômes particulièrement sévères et invalidants pour environ 17 % des Québécois adultes. Plus de 10 000 personnes en souffrent à Drummondville. L'axe d'intervention 2.3 vise à mieux contrôler cette plante dont les effets sur la santé sont bien connus et documentés.

## ORIENTATION 3

Une gestion durable de l'eau dans un contexte de perturbation des régimes hydriques.

#### **Axe d'intervention 3.1**

# FACILITER L'INFILTRATION NATURELLE DES EAUX DE PLUIE

En matière de gestion des eaux de pluie, il existe essentiellement deux options générales : la réduction de l'apport en eau vers les réseaux de drainage, ou encore le surdimensionnent de ces infrastructures. Historiquement, comme les périodes d'étiage étaient plutôt rares, l'option d'acheminer les précipitations rapidement vers les cours d'eau était choisie. Les changements climatiques amènent les municipalités à changer d'approche pour favoriser l'infiltration des précipitations et diminuer la quantité d'eau acheminée vers les réseaux (et donc le maintien naturel d'une plus grande quantité d'eau dans les différents milieux).





# Axe d'intervention 3.2 PRÉVENIR LA SURCHARGE DES SYSTÈMES DE DRAINAGE ET D'ÉGOUTS

Bien que les solutions et stratégies basées sur la nature favorisant l'infiltration naturelle des eaux de pluie et une meilleure recharge des aquifères devraient être la priorité pour assurer une gestion durable de l'eau, cette transition se fera progressivement. Ainsi, l'axe d'intervention 3.2 cherche à maintenir et à améliorer les infrastructures actuelles afin qu'elles fonctionnent adéquatement.

# Axe d'intervention 3.3 RÉDUIRE LE PHÉNOMÈNE D'ÉROSION DES BERGES ET DES TALUS

L'érosion des berges, en plus de réduire la qualité de l'eau, de rendre les infrastructures de drainage moins efficaces et leur entretien plus coûteux, peut amener de graves problèmes de stabilité des sols entraînant des conséquences importantes. L'axe d'intervention 3.3 permet ainsi d'avoir des cobénéfices préventifs intéressants.

# Axe d'intervention 3.4 ASSURER L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET EN RÉDUIRE SA CONSOMMATION GLOBALEMENT

Au cours des dernières années, le nombre croissant de périodes de sécheresse et de vagues de chaleur a entraîné une augmentation de la consommation d'eau par les citoyens. Cette hausse importante a pratiquement mené à l'atteinte de la capacité maximale de l'usine de traitement de l'eau potable, notamment en 2020. La Ville a d'ailleurs lancé la construction d'une nouvelle usine, plus moderne et avec une capacité de traitement plus élevée. L'axe d'intervention 3.4 cherche à responsabiliser les utilisateurs de la ressource en eau qui se raréfie et à rendre plus équitable son utilisation.

#### **ORIENTATION** 4



Une implication citoyenne engagée pour une communauté résiliente.

#### **Axe d'intervention 4.1**

# IMPLIQUER ACTIVEMENT LES CITOYENS DANS LA DÉMARCHE VERS UNE PLUS GRANDE RÉSILIENCE

La clé du succès d'une démarche vers la résilience repose sur l'engagement du plus grand nombre de personnes possible. Elle exige également une compréhension commune des enjeux et des thèmes abordés. Cette compréhension commune implique une écoute et une ouverture à l'autre, un dialogue axé sur un échange constructif et la réponse à des besoins plutôt qu'un traditionnel transfert unidirectionnel d'informations factuelles. L'axe d'intervention 4.1 se concentre sur cet aspect de collaboration.

# S4. Plan d'écaprotion aux changements chimatiques 2023-2039 l'Ville de Drummendville

# CONCLUSION

L'ambition première de la présente démarche consiste à unifier et à harmoniser les efforts favorisant la résilience de la Ville de Drummondville face aux changements climatiques en créant une culture de la résilience ancrée dans les valeurs fondamentales de l'organisation municipale. Le comité de travail a réuni une équipe diversifiée et polyvalente aux expertises complémentaires, dont le mandat visait concrètement à répondre à l'objectif 13 de la Planification stratégique 2017-2022 de Drummondville : « Gérer les risques liés aux changements climatiques afin de s'y adapter ».

Finalement, le PACC répond aussi, du moins partiellement, aux objectifs 2, 3, 5, 12, 15 et 16 de cette planification stratégique, démontrant ainsi que le dérèglement du climat constitue bien plus qu'un enjeu environnemental seulement.

À ce titre, le PACC doit être considéré comme un plan fondamental de la Ville de Drummondville, c'est-à-dire qu'il touche à des enjeux et à des thématiques issus de l'ensemble des services de l'organisation municipale. Il englobe d'ailleurs un grand nombre de plans, guides et politiques de la Ville – sans toutefois les remplacer.

Ainsi, le comité de travail a élaboré, à partir d'une solide méthode de gestion des risques, une liste d'axes d'intervention et de mesures d'adaptation répondant aux principaux enjeux de la Ville. La mise en œuvre de ces mesures permettra d'accroître la résilience de Drummondville, en particulier à l'égard des épisodes de chaleur et de précipitations extrêmes.







## **RÔLES ET RESPONSABILITÉS**

#### Membres du conseil municipal

#### **RÔLE**

Appuyer la mise en œuvre du PACC dans la continuité de la Planification stratégique 2017-2022.

#### **RESPONSABILITÉ**

**Adopter les différentes mesures requises** à l'accomplissement du plan d'action, lorsque nécessaire.

#### **Direction générale**

#### RÔLE

**Exercer son leadership** par la reconnaissance de l'existence des changements climatiques en appuyant les différentes initiatives à mettre en place afin de permettre la réalisation du plan d'action.

#### **RESPONSABILITÉ**

**Encourager la réussite du PACC** et assurer son soutien auprès des directions de services en les dotant de moyens financiers et techniques adéquats pour l'atteinte des objectifs.

#### **Directions de services**

#### RÔLE

**Prendre connaissance de la nouvelle réalité** des changements climatiques dans les différents aspects de leurs sphères d'activités respectives et les intégrer de manière durable dans la planification quotidienne.

#### **RESPONSABILITÉ**

Mettre en œuvre les diverses actions du Plan et en rendre compte.

Transmettre au personnel municipal le savoir et les informations découlant du PACC.

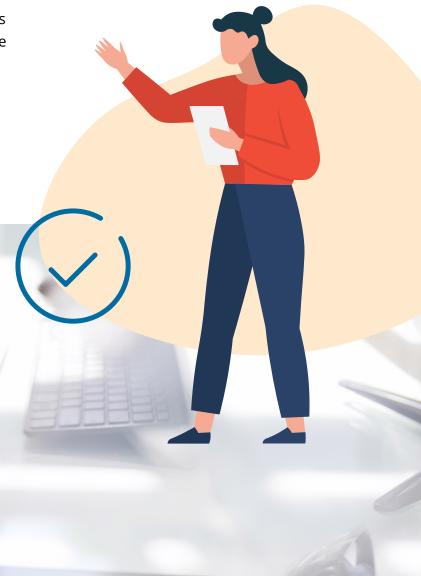
#### 4.2

## **REDDITION DE COMPTES**

Comme le phénomène des changements climatiques évolue rapidement et que l'adaptation s'apparente davantage à un processus évolutif qu'à une destination en soi, il est impératif que le PACC soit mis à jour de façon cyclique à une fréquence maximale d'une fois tous les 5 ans.

L'adoption du PACC 2023-2033 s'accompagne d'une série d'actions en lien avec ses orientations et axes d'intervention. Afin de suivre la progression d'un premier cycle d'actions réalisées par les services municipaux chargés de les mettre en œuvre sur un horizon 0-5 ans, un bilan sera présenté aux membres du conseil municipal à mi-parcours, soit 2 à 3 ans après l'adoption du PACC. Ce bilan sera également communiqué à la population par l'entremise des plateformes d'information de la Ville.

Ce bilan permettra également d'apprécier l'atteinte des objectifs du PACC et, si nécessaire, de proposer des mesures et des ajustements dans les actions ou les moyens à mettre en place pour assurer le succès du Plan, celui-ci n'étant pas une destination, mais un parcours pour lequel il faut faire preuve de flexibilité.



# RÉFÉRENCES



Adam-Poupart, A., Labrèche, F., Smargiassi, A., Duguay, P., Busque, M.-A., Gagné, C., & Zayed, J. (2012). **Impacts des changements climatiques sur la santé et la sécurité des travailleurs**. 35p.

AXIO Environnement (2019a). **Diagnostic de la situation des cours d'eau de la Ville de Drummondville. Secteur A.** Présenté au Service du développement durable et environnement. 25p. + annexes

AXIO Environnement (2019b). **Diagnostic de la situation des cours d'eau de la Ville de Drummondville. Secteur B.** Présenté au Service du développement durable et environnement. 3p. + annexes

AXIO Environnement (2020). **Diagnostic de la situation des cours d'eau de la Ville de Drummondville. Secteur B.** Présenté au Service du développement durable et environnement. 1p. + annexes

Beaulieu, N., Silva, J. S., & Plante, S. (2015). **Un cadre conceptuel pour explorer localement les facteurs de vulnérabilité et les options d'adaptation aux changements climatique.** VertigO - La Revue Électronique En Sciences de l'environnement, Hors-série. En ligne à : http://journals.openedition.org/vertigo/16603

Bruzi, Jean-François (2021). **Concevoir une veille informationnelle.** Présentation du 11 juin 2021 10:30- 12:00. En ligne à : https://hal-univ-tln.archives-ouvertes.fr/hal- 03401159/file/ Concevoir\_une\_veille\_informationnelle\_2021.pdf

Cameron, Elyssa. et Paquette, Alain (?). **L'approche fonctionnelle. Méthodologie et guide d'utilisation** – Formation créditée. En ligne à : https://www.ouranos.ca/wpcontent/uploads/GuideCameronPaquette.pdf

CanLII (2021). **Litige Restaurants Canada c. Ville de Montréal.** En ligne à https://www.canlii.org/fr/qc/qcca/doc/2021/2021qcca1639/2021qcca1639.html

CIUSSS MCQ. (2019). Prévention et intervention en cas de chaleur. 18p.

CNESST. (2019). Travailler au froid. Prévenir et soigner les lésions dues au froid. 24p.

CNESST. (2021). Évaluer le niveau de risque par temps chaud. Prévention et Sécurité - Identifier et Corriger Les Risques. En ligne à : https://www.cnesst.gouv.qc.ca/fr/prevention-securite/identifiercorriger-risques/liste-informations-prevention/evaluer-niveau-risque-par-temps-chaud

Conseil national de recherches du Canada (2015). **Code national du bâtiment** – Canada 2015 Volume . En collaboration avec Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies., Ottawa, Canada. 1499 pages.

Cutter, S. L., Carolina, S., Boruff, B. J., Carolina, S., Shirley, W. L., & Carolina, S. (2003). **Social vulnerability to environmental hazards.** Social Science Quarterly, 84(2), 242–261.

Demers, Isabelle et Gosselin, Pierre (2019). Aperçu. **Pollen, climat et allergies : initiatives menées au Québec.** Promotion de la santé et prévention des maladies chroniques au Canada, Vol 39, n° 4, avril 201

Drummondville (n.d.1). **Orientation relative à la conception, à l'aménagement et à l'intégration urbaine des nouveaux bassins de rétention.** 5p.

Drummondville (n.d.2). **Inventaire des bâtiments.** Document Excel, Drummondville (n.d.3). **Données sur les pluies abondantes survenues à la Ville.** Fichiers internes.

Drummondville (n.d.4). **Exigences de stationnement. Analyse de la situation et recommandations.** Service de l'urbanisme. 37p.

Drummondville (2015). **Politique municipale de sécurité civile 2015- 2020.** Service de sécurité incendie et sécurité civile. 29p.

Drummondville (2017a). **Plan d'intervention contre l'agrile du frêne** (Début d'infestation, années 1 à 5 (2018 2022). Service des Travaux publics. 13p.

Drummondville (2017b). **Guide d'aménagement des parcs.** Ville de Drummondville. 352p. + annexes

Drummondville (2017c). Planification stratégique 2017- 2022. 49p.

Drummondville (2019a). Plan d'action en mobilité durable 2020-2024. 24p.

Drummondville (2019b). **Plan d'urbanisme.** Produit par Plania pour la ville de Drummondville. 121p.

Drummondville (2019c). **Plan particulier d'intervention – chaleur extrême.** Service de sécurité incendie et sécurité civile. 13p. + annexes

Drummondville (2019d). Plan de mobilité durable 2020- 2040. 67p.

Drummondville (2020a). **Plan de déneigement hiver 2020- 2021.** Service des travaux publics. 26p.

Drummondville (2020b). **Guide d'aménagement des nouveaux quartiers.** Service de l'urbanisme. 61p.

Drummondville (2020c). Plan de relance municipal. 24p.

Drummondville (2020d). **Politique de l'arbre.** Service des travaux publics, en collaboration avec le Service du développement et des relations avec le milieu et le Service des communications. 24p.

Drummondville (2020e). **Politique de participation publique.** Service du développement et des relations avec le milieu, en collaboration avec l'Institut du Nouveau Monde (INM) et le Service des communications. 31p.

Drummondville (2020f). **Politique de l'arbre. Plan d'action en foresterie urbaine.** Service des travaux publics. 82p.

Drummondville (2021a). Plan de conservation des milieux naturels 2021-2031. 50p.

Drummondville (2021b). **Plan particulier d'intervention – inondations.** Service de sécurité incendie et sécurité civile. 33p.

Drummondville (2022) Règlementation municipale<sup>1</sup>.

En ligne à : https://www.drummondville.ca/citoyens/reglements-municipaux/

Drummondville (2022). **Herbe à poux, herbe à puces et ortie.** En ligne à : https://www.drummondville.ca/citoyens/environnement/herbe-a-poux-herbe-a-puces-ortie/

<sup>1</sup> Les divers règlements municipaux consultés n'ont pas été listés, car ils étaient trop nombreux. C'est pourquoi a été listé une seule référence, soit celle de la section des règlements du site Web de la Ville de Drummondville.

Dumont, Virginie. (2013). **Plan de gestion des milieux humides et hydriques : intégration de paramètres « urbains » dans l'évaluation de la valeur écologique.** Présentation du Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière Saint-François. En ligne à : https://www.cogesaf.qc.ca/wp-content/uploads/2013/06/Virginie\_Dumont\_Drummondville.pdf

Environnement et Changement climatique Canada. 2020. **Bâtiments et infrastructures publiques de base résistants aux changements climatiques.** Évaluation des effets des changements climatiques sur les données de conception climatique au Canada. Gatineau, Canada.

Futura Planet (2022). Classement: les villes les plus vertes du monde.

En ligne à : https://www.futurasciences. com/planete/actualites/developpement-durable-classement-villes-plus-vertes-monde-71112/

Glorieux, Mélanie (2020). Formation de Rousseau-Lefebvre. Bassins de rétention, Intégration des ouvrages de gestion des eaux pluviales en milieu urbain. 188p.

Gouvernement du Canada (2021). **Distribution des espèces d'arbres. Un changement des conditions climatiques pourrait entraîner un changement dans la distribution des espèces d'arbres et dans la composition des forêts.** En ligne à : https://www.rncan.gc.ca/changements-climatiques/impactsadaptation/changements-climatiques/indicateurs-deschangements-forestiers/distributionespeces-darbres/17779

Grenier, Francois. (?). **Déminéralisation participative : organisations recherchées pour le projet.** Sous les pavés. En ligne à : https://centdegres.ca/ressources/demineralisation-participative-organisationsrecherchees-pour-le-projet-sous-les-paves

Groupe Hémisphères (2020). **Rapport d'analyse de la vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau de surface** n° X0010740-2. Présenté à la ville de Drummondville. Usine de traitement d'eau. 75p. + annexes

Institut national de la santé publique. (2010). Îlot de chaleur. Qu'est-ce qu'un îlot de chaleur urbain? consulter à partir de : Mon climat, ma santé. Pour mieux s'adapter aux changements climatiques. En ligne à : http://www.monclimatmasante.qc.ca/pollens.aspx

Institut national de la santé publique. (2010). **Pollens. Plus de pollens, plus d'allergies. Pour mieux s'adapter aux changements climatiques.** 

En ligne à : http://www.monclimatmasante.qc.ca/pollens.aspx

Institut national de la santé publique. (2013). L'efficacité du marketing social en promotion des saines habitudes de vie. Synthèse des connaissances. Direction Développement des individus et des communautés. 68p.

Institut national de la santé publique. (2021). Indice de défavorisation matérielle et sociale compilé par le Bureau d'information et d'études en santé des populations (BIESP) à partir des données des recensements canadiens de 1991, 1996, 2001, 2006, 2011 et 2016. Analyses de l'état de Santé de La Population. En ligne à : https://inspq.qc.ca/defavorisation/indice-de-defavorisationmaterielle- et-sociale

Institute for Catastrophic Loss Reduction (ICLR) et Climate Risk Institute (CRI). 2020. **Protocole du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP).** 

Mailhot, A., Panthou, G. et Talbot, G. (2014). **Recommandations sur les majorations à considérer pour les courbes Intensité-Durée-Fréquence (IDF) aux horizons 2040-2070 et 2070-2100 pour l'ensemble du Québec PHASE II.** Travail réalisé pour le ministère des Transports du Québec. Rapport de recherche R1515. 28p.

McKenzie-Mohr, Doug (2022). **Introduction au marketing social communautaire. Outils de changement.** En ligne à : https://www.toolsofchange.com/fr/programmes/le-marketing-social-communautaire/.

Mila (2022). **Ce climat n'existe pas.** En ligne à : https://ceclimatnexistepas.com/.

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. (?). La gestion écologique de l'eau au potager. Guide de l'agriculture urbaine. En ligne à : https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Agricultureurbaine/AgricultureUrbaine\_Eau.pdf

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2022). **Zones inondables - Rapports techniques et cartographie en eau libre - carte interactive.** En linge à : https://www.cehq.gouv.qc.ca/zones-inond/rapports-carto.htm

Ministère de la Santé et des Services sociaux (2012). **Documents d'appel d'offres avec contrat d'approvisionnement intégré (biens seulement).** A partir de : Faire affaire avec le réseau de la santé et des services sociaux. En ligne à : https://www.msss.gouv.qc.ca/reseau/affairesreseau/appel-d-offres/

Ministère de la Santé et des Services sociaux (2022). Herbe à poux et autres pollens allergènes. Stratégie québécoise de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes (SQRPA). En ligne à : https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/santeenvironnementale/pollens/strategie-quebecoise-de-reduction-de-l-herbe-a-poux-et-des-autrespollens-allergenes-sqrpa/

Ministère des Transports du Québec (2022). **Manuel de conception des ponceaux.** Décembre 2020. ISBN 978-2-551-26617-3. Ouvrages routiers. Guides et manuels.

MRC de Drummond. (2017a). **Plan de développement de la zone agricole de la MRC de Drummond.** 142p.

MRC Drummond. (2017b). Schéma d'aménagement et de développement.

MRC Drummond. (2017c). **Règlement de contrôle intérimaire MRC-827.** Annexe 6. zones exposées au glissement de terrain. 33p.

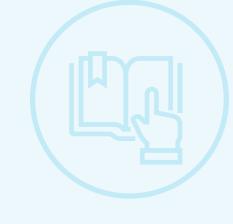
Nature Québec (2020). **Milieux de vie en santé. Ruelles Vertes.** En ligne à : https://milieuxdevieensante.org/ruelles-vertes/Opération veille et soutien stratégiques. (2019). **Transition écologique et développement des Communautés. Un bref tour d'horizon.** En ligne à : http://operationvss.ca/media/1132/ovss\_transition-ecologique-et-developpement-descommunautes.pdf

Opération veille et soutien stratégiques. (2022). **L'OVSS, c'est quoi?** En ligne à : http://operationvss.ca/

Opération veille et soutien stratégiques. (2022). **Quelles formes de participation citoyenne pour le développement des communautés et des territoires?** En ligne à : http://www.operationvss.ca/media/1124/outil\_ovss\_participation\_citoyenne\_final\_1mars19.pdf

Organisation internationale de normalisation (ISO). 2018. ISO 31000:2018 **Management du risque – Lignes directrices.** Disponible en ligne au : ISO 31000:2018(fr), Management du risque — Lignes directrices

Organisation internationale de normalisation (ISO). 2019. ISO 14090:2019 **Adaptation au changement climatique – Principes, exigences et lignes directrices.** Disponible en ligne au : ISO 14090:2019(fr), Adaptation au changement climatique — Principes, exigences et lignes directrices



Organisation internationale de normalisation (ISO). 2021. ISO 14091:2021 **Adaptation au changement climatique – Lignes directrices sur la vulnérabilité, les impacts et l'évaluation des risques.** Disponible en ligne au : ISO - ISO 14091:2021 - Adaptation au changement climatique — Lignes directrices sur la vulnérabilité, les impacts et l'évaluation des risques

Paque, G., Bleau, S., Lebon, C., Germain, K., & Vachon, M.-A. (2018). **Diagnostic des risques et des opportunités liés aux changements climatiques pour le secteur touristique des régions de Québec et Charlevoix.** 

Paradis Bolduc, Lydia. et Duchaine, Paola (2021). **Des microforêts urbaines pour favoriser la biodiversité.** En ligne à : https://www.ecohabitation.com/guides/3644/des-microforets-urbaines-pour-favoriserla-biodiversite-et-limiter-les-effets-nefastes-des-changements-climatiques/

Ressources naturelles Canada (2021). Rusticité des plantes.

 $En \ ligne \ \grave{a}: http://www.planthardiness.gc.ca/index.pl?m=22\&prov=Quebec\&val=D\&\&lang=fraction.pdf \ ligne \ ligne$ 

Serrat, Olivier (2008). **Storytelling.** Knowledge Solutions no. 10. 4p.

Société de développement économique de Drummondville. (2018).

Profil statistique Drummondville 2018.

Statistique Canada. (2016). **Drummondville [Centre de population], Québec et Drummondville** [Agglomération de recensement], Québec. Profil Du Recensement,
Recensement de 2016. En ligne à : https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016

Tierney, K. J., Lindell, M. K., & Perry, R. W. (2001). **Facing the Unexpected Disaster Preparedness and Response in the United States** (E. Kathleen J. Tierney, Michael K. Lindell, and Ronald W. Perry (ed.); Joseph Hen). 320p.

Université du Québec à Montréal. (2022). **Effectuer une veille informationnelle.** En ligne à : http://www.infosphere.uqam.ca/rechercher-linformation/chercher-les-basesspecialisees/effectuer-une-veille-informationnelle

Vergriete, Yann. et Labrecque, M. (2007). **Rôles des arbres et des plantes grimpantes en milieu urbain : revue de littérature et tentative d'extrapolation au contexte montréalais.** Rapport d'étape destiné au Conseil régional de l'environnement de Montréal. En ligne à : https://www.agrireseau.net/horticulture-pepiniere/documents/pdf891.pdf

Ville de Drummondville. (2018). La lutte aux changements climatiques au cœur de la planification stratégique de la Ville. Environnement. En ligne à : https://www.drummondville.ca/la-lutte-auxchangements-climatiques-au-coeur-de-la-planification-strategique-de-la-ville/

Vivre en ville (2013). Îlot de chaleur urbain. Mieux comprendre, planifier et construire nos milieux de vie. En ligne à : http://collectivitesviables.org/articles/ilots-de-chaleur-urbains.aspx





Ville de Drummondville 415, rue Lindsay, C. P. 398, Drummondville (Québec) J2B 6W3 311@drummondville.ca



