

# Utiliser de meilleures données pour cerner les vulnérabilités des infrastructures liées aux changements climatiques dans les collectivités canadiennes

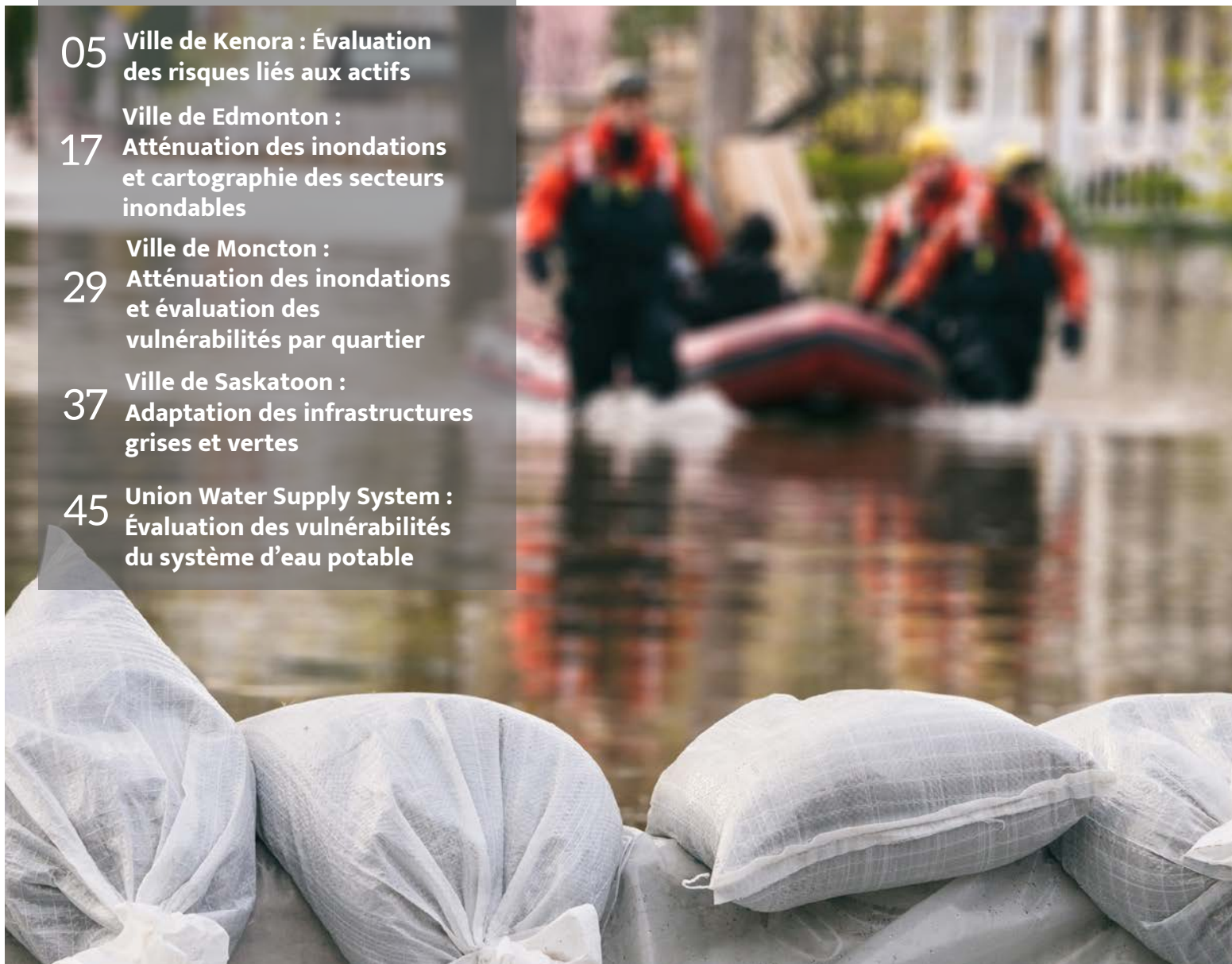
05 Ville de Kenora : Évaluation des risques liés aux actifs

17 Ville de Edmonton : Atténuation des inondations et cartographie des secteurs inondables

29 Ville de Moncton : Atténuation des inondations et évaluation des vulnérabilités par quartier

37 Ville de Saskatoon : Adaptation des infrastructures grises et vertes

45 Union Water Supply System : Évaluation des vulnérabilités du système d'eau potable



Cette publication a été préparée à titre indicatif seulement. Les auteurs déclinent toute responsabilité pouvant découler directement ou indirectement des conséquences de l'utilisation ou de l'application de l'information fournie dans le présent document.



# Table des matières

---

**01**

Introduction : Changements climatiques et contexte politique au Canada

---

**05**

Ville de Kenora :  
Évaluation des risques liés aux actifs

---

**17**

Ville d'Edmonton : Atténuation des inondations et cartographie des secteurs inondables

---

**29**

Ville de Moncton : Atténuation des inondations et évaluation des vulnérabilités par quartier

---

**37**

Ville de Saskatoon :  
Adaptation des infrastructures grises et vertes

---

**45**

Union Water Supply System :  
Évaluation des vulnérabilités du système d'eau potable

---

**53**

Sommaire des observations

---

# Introduction :

## Changements climatiques et contexte politique au Canada

En 2017, Public Sector Digest (PSD), le Réseau canadien de l'eau (RCE) et l'Association canadienne des eaux potables et usées (ACEPU) ont réalisé une étude nationale sur les pratiques municipales de gestion des actifs, se concentrant avant tout sur la façon dont les données sont utilisées pour éclairer le processus décisionnel relatif aux infrastructures d'eau potable, d'eaux usées et d'eaux pluviales. Les municipalités et les services publics interrogés dans le cadre d'un sondage ont cerné une lacune particulière dans leurs séries de données d'infrastructure. Les répondants ont indiqué que les données ayant trait aux impacts des changements climatiques étaient inexistantes ou mal intégrées dans le processus décisionnel local relatif aux infrastructures. Étant donné l'augmentation de la fréquence et de la gravité des événements climatiques au Canada, et vu les récentes études venant confirmer les prévisions des conséquences futures des changements climatiques dans nos collectivités, les dirigeants locaux cherchent des moyens de contribuer à l'adaptation aux changements climatiques.

Pour donner suite à cela, PSD, en partenariat avec le RCE, l'ACEPU et la Fédération canadienne des municipalités (FCM), a compilé une série de cinq études de cas de municipalités et de services publics canadiens qui incorporent les considérations relatives aux changements climatiques dans leur processus de collecte de données, d'analyse et de prise décisionnelle. Chaque étude de cas précise les types de données nécessaires pour évaluer les faiblesses quant aux risques critiques que posent les changements climatiques, et comment les municipalités recueillent et analysent ces données pour orienter la prise de décision relative à la réduction des risques et à l'adaptation pour les réseaux d'eau municipaux.

## Changements climatiques au Canada

Les changements climatiques ont des conséquences importantes pour les humains et les systèmes naturels partout sur la planète. Le cinquième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur les changements climatiques (GIEC) des Nations Unies indique que les risques que ces changements posent pour la santé et la sécurité des humains, les infrastructures, les milieux naturels et l'économie sont en hausse. Le rapport fait état d'une augmentation de la température moyenne mondiale de 0,85 °C au-dessus des niveaux préindustriels (1948)<sup>1</sup> et les scientifiques prévoient une augmentation de la température mondiale de 1,5 °C entre 2030 et 2052<sup>2</sup>.

En 2019, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) a produit le *Rapport sur le climat changeant du Canada* dans le cadre de son évaluation nationale. Ce rapport contient de l'information fournie par des scientifiques d'ECCC, de Ressources naturelles Canada, de Pêches et Océans Canada et d'universités canadiennes. On y indique qu'entre 1948 et 2016 la température moyenne au Canada a augmenté de 1,7°C, soit le double de la moyenne mondiale<sup>3</sup>. On a également observé au Canada des changements dans les précipitations qui ont augmenté d'environ 20 % entre 1948 et 2012. Vers la fin du XXI<sup>e</sup> siècle, l'augmentation projetée des précipitations pourrait atteindre 24 % de plus<sup>4</sup>. Pendant les mois d'été, on s'attend à ce que les

périodes de sécheresse soient plus fréquentes dans certaines régions du pays. On a aussi enregistré d'autres événements comme des inondations, des froids extrêmes, des chaleurs extrêmes, des feux de forêt et une étendue minimale sans précédent de la glace de mer dans l'Arctique<sup>5</sup>. Partout au pays, les événements météorologiques extrêmes et les tempêtes sont aussi plus fréquents.

Un climat en changement présente un risque important pour l'économie, la société, l'environnement et les infrastructures du Canada. Les extrêmes climatiques comme les sécheresses, les inondations, la fréquence accrue des cycles de gel et dégel, les périodes prolongées de fortes chaleurs, les grands vents et les feux de forêt peuvent endommager les infrastructures physiques. Les impacts économiques se constatent facilement dans les coûts associés aux dommages causés par les événements météorologiques extrêmes, comme les ouragans, les fortes pluies, les sécheresses, les orages, les vents d'intensité extrême et les ondes de tempête<sup>6</sup>. Selon la région géographique et l'incidence sur la demande, certains secteurs économiques seront affectés, comme l'agriculture, le tourisme et l'énergie<sup>7</sup>. Les personnes marginalisées sur le plan social ou économique et les Autochtones sont tout particulièrement vulnérables aux effets du changement climatique. Les municipalités canadiennes ont la responsabilité de protéger leur économie locale, leurs citoyens, leur environnement et leurs infrastructures physiques de ces effets.

## Contexte politique des administrations municipales

Les biens et services publics municipaux sont vulnérables aux impacts des changements climatiques, ce qui place les dirigeants locaux aux premières lignes en matière de protection des ressources publiques<sup>8</sup>. Le cinquième rapport du GIEC indique qu'en Amérique du Nord, c'est à l'échelon municipal que l'on constate les plus importants progrès en matière d'adaptation aux changements climatiques. Un des grands principes de la gestion des actifs étant d'agir de façon proactive plutôt que réactive, cela cadre bien avec les démarches d'adaptation aux changements climatiques. Au Canada, les administrations municipales peuvent profiter de cette façon de faire pour mettre en œuvre des mesures d'adaptation aux changements climatiques tout en améliorant leurs pratiques de gestion des actifs.

En adoptant des plans et politiques d'infrastructures publiques qui tiennent compte de la problématique des changements climatiques, les municipalités s'engagent à effectuer des évaluations et à planifier de façon proactive des mesures d'adaptation<sup>9</sup>. Actuellement, les politiques, les règlements et les programmes de financement fédéraux, provinciaux et municipaux correspondent à un contexte politique en faveur de ces efforts. Les provinces n'ont pas encore imposé aux administrations municipales des exigences réglementaires pour qu'elles développent des plans d'adaptation aux changements climatiques, mais plusieurs d'entre elles ont émis des directives, des programmes de financement et des règlements connexes qui incitent et encouragent les municipalités à agir en ce sens. Par exemple, le gouvernement de l'Alberta a publié en 2010 un manuel d'adaptation aux changements climatiques et le gouvernement de la Colombie-Britannique a publié en 2018 un document de notions élémentaires sur la gestion des actifs et des changements climatiques.

Le gouvernement de l'Ontario a été le premier à adopter un règlement exigeant la mise en place de pratiques de gestion des actifs par les administrations municipales. Le Règlement de l'Ontario 588/17 : Planification des biens pour l'infrastructure municipale, produit en 2017, comporte des échéances afin de s'assurer que

les administrations municipales continuent de travailler à l'avancement de leurs programmes de gestion des actifs. La première échéance était le 1<sup>er</sup> juillet 2019; à cette date, les municipalités devaient avoir adopté une politique de gestion stratégique des biens qui tienne compte des changements climatiques.

Certaines provinces ont modifié les ententes fédérales concernant la taxe sur l'essence afin d'exiger des municipalités qu'elles priorisent l'adaptation aux changements climatiques. En Nouvelle-Écosse, par exemple, les municipalités devaient élaborer un plan d'action municipal en matière de changements climatiques afin de pouvoir toucher leur financement provenant de la taxe sur l'essence. En Saskatchewan, en vertu de l'entente 2014-2024 sur la taxe sur l'essence, les municipalités doivent progresser dans le développement et la mise en œuvre de leur plan de gestion des actifs d'ici 2018.

Les associations municipales et les organisations internationales jouent également un rôle important pour stimuler les progrès en ce qui concerne la gestion des actifs et les changements climatiques. Le réseau international d'administrations municipales ICLEI (Conseil international pour les initiatives écologiques communales) en est un exemple. Grâce à ce réseau, les administrations municipales du Canada adoptent avec succès des pratiques de gestion de risques et d'adaptation selon des approches normalisées, instruites par des experts et des chefs de file locaux.

Ingénieurs Canada, en partenariat avec Ressources naturelles Canada, a récemment publié un protocole fournissant un cadre de travail pour examiner l'information sur les changements climatiques et établir la capacité d'adaptation des opérations et des infrastructures d'une organisation. La FCM a aussi élaboré de nombreux guides, webinaires et réseaux afin de soutenir les municipalités dans leurs efforts pour structurer des programmes exhaustifs de gestion des actifs et des stratégies d'adaptation aux changements climatiques. Parmi les principaux programmes de subventions, on compte notamment le Programme de gestion des actifs municipaux, le programme Municipalités pour l'innovation climatique, et le Réseau de gestion des actifs et des changements climatiques.

Les municipalités canadiennes sont vulnérables aux impacts des changements climatiques et, simultanément, elles se trouvent contraintes par les règlements provinciaux, les budgets restreints et les attentes de la population. Les cinq études de cas présentées dans ce rapport ont pour objet d'instruire les administrations municipales et de leur fournir des connaissances qui peuvent être pertinentes pour leur propre organisation.

Chaque étude de cas commence par une description de la maturité de l'organisation en matière de gestion des actifs et d'adaptation aux changements climatiques. Des entrevues tenues avec le personnel des services publics et des municipalités donnent un aperçu de leur approche pour adapter les infrastructures d'eau potable, d'eaux usées et d'eaux pluviales, et d'autres infrastructures municipales aux impacts des changements climatiques. On présente dans chaque cas le plan directeur qui a mené à une bonne planification de l'adaptation aux changements climatiques et qui peut aider d'autres municipalités à agir en matière de changements climatiques.

# Notes

- 1 United Nation. *Climate Change*. Consulté le 12 avril 2019. <https://www.un.org/en/sections/issues-depth/climate-change/index.html>.
- 2 Allen, Myles et al. *Global Warming of 1.5°C: Summary for Policymakers*. Working Group I Technical Support Unit of the Intergovernmental Panel on Climate Change (2018): 6.
- 3 Zhang, X., Flato, G., Kirchmeier-Young, M., Vincent, L., Wan, H., Wang, X., Rong, R., Fyfe, J., Li, G., Kharin, V.V. « Les changements de température et de précipitations pour le Canada », chapitre 4 dans *Rapport sur le climat changeant du Canada*, E. Bush et D.S. Lemmen (éd.), gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 2019, p. 113-193
- 4 Idem.
- 5 Idem.
- 6 C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014: 6.
- 7 Arent, D.J., R.S.J. Tol, E. Faust, J.P. Hella, S. Kumar, K.M. Strzepek, F.L. Tóth, and D. Yan. « Key economic sectors and services » dans C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014, p. 659-708.
- 8 C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014: 4.
- 8 ICLEI. *Climat changeant, collectivités changeantes : Guide et cahier d'exercices pour l'adaptation municipale aux changements climatiques*. Ressources naturelles Canada, Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques, 2018 : 13
- Robak, Anna et al. *International Infrastructure Management Manual*, International Edition 2015. Institute of Public Work Engineering, Australie, 2015: xvii.
- 9 C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014: 8.





Étude de cas

# Ville de Kenora

La population canadienne est de plus en plus consciente des impacts importants que peuvent avoir les changements climatiques sur nos infrastructures locales. Les gouvernements fédéral et provincial réagissent à cette préoccupation en instaurant de nouvelles directives, réglementations et possibilités de financement afin d'encourager les administrations municipales à prendre dès maintenant des mesures pour s'adapter aux effets des changements climatiques. C'est donc grâce au programme de financement du Réseau de gestion des actifs et des changements climatiques de la Fédération canadienne des municipalités que la Ville de Kenora a pu entreprendre une évaluation des risques liés aux changements climatiques.





## Contexte : Les démarches en matière de gestion des actifs de la Ville de Kenora

Kenora est une petite collectivité du nord de l'Ontario située à moins de 100 km de la frontière avec le Manitoba. Son économie est basée sur quatre grands secteurs : la navigation de plaisance, les soins de santé, le secteur manufacturier et l'industrie des mines. La Ville de Kenora compte 15 096 habitants et en dessert environ 25 000. Comme bon nombre de municipalités du nord de l'Ontario, Kenora connaît un déclin de sa population<sup>1</sup>. La municipalité est simultanément confrontée à la diminution de son assiette fiscale et à un déficit croissant en matière d'infrastructures. Adam Smith, agent de recherche et de projets spéciaux à la Ville, mentionne que le déficit en infrastructures est ce qui préoccupe le plus le personnel municipal. L'unique portefeuille d'actifs de Kenora comprend 19 ponts pour les véhicules et 64 stations de relèvement – un reflet de sa situation géographique particulière. Le territoire de Kenora comprend plusieurs petits lacs ainsi que de plus vastes étendues d'eau comme la rivière Winnipeg, le lac Black Sturgeon et le lac des Bois. Le lac des Bois comprend 14 000 îles, dont de nombreuses font partie du territoire de Kenora.

En 2015, Kenora a adopté un nouveau Plan stratégique pour orienter ses projets et planifier les cinq prochaines années. Plus de 1 800 citoyens, employés municipaux, fonctionnaires élus, intervenants et membres des communautés autochtones ont été consultés par le biais de sondages en ligne et dans le cadre de réunions locales. Le Plan stratégique définit clairement les objectifs et les mesures à prendre par l'administration en ce qui concerne les infrastructures de la Ville et son environnement local. On y mentionne que la Ville devrait : gérer et maintenir les infrastructures municipales en suivant un plan et des procédures solides de gestion des actifs; tenir compte des impacts des changements climatiques dans la gestion des infrastructures actuelles et futures; et s'efforcer d'atténuer les conséquences qu'ont les changements climatiques sur les opérations de la Ville. Ces objectifs visent à orienter le processus décisionnel pour veiller à mieux intégrer les valeurs communautaires à la planification municipale.

Le parcours de Kenora en matière de gestion des actifs a commencé en 2009, à peu près au moment de l'adoption par le Conseil sur la comptabilité dans le secteur public de la norme PS 3150 qui exige des municipalités qu'elles incluent les

## Faits saillants de l'étude de cas de Kenora

- Kenora est une petite collectivité rurale du nord de l'Ontario; les hivers y sont rudes et les étés doux.
- La Ville doit composer avec une population en déclin et un important déficit en matière d'infrastructures.
- Depuis 2009, Kenora travaille à perfectionner son programme de gestion des actifs. La Ville cherche aussi à améliorer ses efforts en matière d'adaptation aux changements climatiques.
- La Ville a obtenu une subvention de 80 500 \$ du programme de financement du Réseau de gestion des actifs et des changements climatiques de la Fédération canadienne des municipalités (FCM).
- En 2018, des employés municipaux ont travaillé avec des consultants en gestion des actifs de Public Sector Digest (PSD) afin de produire une étude sur la résilience et l'adaptation aux changements climatiques ainsi qu'un cadre d'évaluation des risques liés aux changements climatiques.
- La Ville devait recueillir des données pertinentes sur les caractéristiques des actifs afin de pouvoir cerner les zones problématiques et intégrer cette information dans son système SIG.
- Le Cadre d'évaluation des risques liés aux changements climatiques peut être modifié par le personnel de la Ville afin d'y inclure des données nouvelles ou à jour lorsqu'elles deviennent disponibles.

immobilisations corporelles à titre d'actifs dans leur état de situation financière. De 2009 à 2012, Kenora a fait l'acquisition de plusieurs outils logiciels de gestion des actifs, dont un registre des actifs qui héberge des données sur les caractéristiques des actifs et qui crée des projections pour appuyer la priorisation des projets, un outil de planification et d'analyse des immobilisations pour appuyer la planification du budget des immobilisations, et un système SIG pour intégrer les données d'inventaire des actifs. En 2013, la Ville a terminé son tout premier Plan de gestion des actifs (PGA). De 2016 à 2017, avec l'appui d'un consultant externe (PSD), la Ville a complété un plan directeur exhaustif de gestion des actifs, qui incluait :

- La production d'un rapport sur l'état de maturité qui compare l'état actuel de maturité de la gestion des actifs de la Ville aux meilleures pratiques de l'industrie.
- La mise à jour de la stratégie et des objectifs de gestion des actifs du PGA de la Ville pour qu'ils correspondent à ceux du Plan stratégique et que le tout soit conforme au Règlement de l'Ontario 588/17.
- L'analyse des données existantes de la Ville sur l'état des actifs, afin d'en cerner les lacunes et concevoir un cadre d'évaluation de l'état des actifs qui définit l'état de toutes les catégories d'actifs.
- L'évaluation du risque et des criticités afin de déterminer les actifs et groupes d'actifs qui sont le plus à risque au sein du portefeuille de la Ville, d'après l'estimation des conséquences économiques et sociales de la défaillance d'actif.
- La création d'un cadre des activités du cycle de vie, en développant des protocoles de cycles de vie, des modèles de cycle de vie par type d'actif et des courbes de détérioration des actifs.

- L'élaboration d'un cadre de niveaux de service avec des indicateurs de rendement clés pour le personnel municipal, lesquels seront déterminés en fonction des attentes des citoyens, des objectifs stratégiques et organisationnels et des normes législatives.
- L'analyse des stratégies financières pour s'assurer qu'elles établissent des rapports entre la maintenance et les besoins en capitaux, la stratégie de gestion de la dette, la stratégie en matière de réserves, les stratégies et possibilités de revenus annuels. Des recommandations ont été faites pour les besoins budgétaires à court et long terme.

Ces étapes ont abouti à la publication d'un PGA exhaustif final en 2017. La municipalité a reçu une subvention de 52 335 \$ du Programme de gestion des actifs municipaux de la FCM pour financer son plan directeur de gestion des actifs, réaliser des inspections des égouts par vidéosurveillance (CCTV), recueillir des données sur les actifs à partir du dessous des routes, et passer des données d'état des actifs en fonction de l'âge à des données en fonction de l'état pour les actifs d'eau potable et d'eaux usées.

Kenora s'est engagée à assurer l'intendance du lac des Bois. En 2019, dans le cadre d'une politique environnementale décrite dans le Plan officiel, la Ville a constitué un comité environnemental consultatif dans le but d'instaurer « une culture de la sensibilisation environnementale ». Le comité est constitué de représentants de la population, des conseils scolaires régionaux, de l'Association des propriétaires du lac des Bois, de la communauté d'affaires et du conseil municipal. Il a pour rôle de fournir de l'orientation au conseil municipal et de maximiser les occasions d'adaptation aux impacts des changements climatiques et d'atténuation des conséquences négatives sur l'environnement. Les plus récentes mesures concrètes prises par la Ville de Kenora en matière d'adaptation aux changements climatiques incluent une étude exhaustive sur la résilience et l'adaptation aux changements climatiques et un cadre d'évaluation des risques liés aux changements climatiques.

Selon le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNF), en raison des changements climatiques, les augmentations de température seront plus importantes dans le nord de l'Ontario que dans le sud de la province<sup>2</sup>. Les hausses de température, tout comme les précipitations plus intenses, ont déjà donné lieu à des inondations, des orages et des vents violents plus fréquents qui ont eu des incidences sur le réseau pluvial. Selon le PGA de 2017, le réseau pluvial est la catégorie d'actif la plus à risque. La municipalité a obtenu la note de F au Bulletin de rendement des infrastructures pour cette catégorie d'actif, avec 48 % de tous les actifs d'égouts pluviaux jugés en mauvais ou très mauvais état.

Au printemps 2014, une inondation majeure a fait monter l'eau à un niveau record en 85 ans de tenue de registres. À l'été 2016, les inondations fréquentes ont coûté plus de 290 000 \$ en réparation de routes et de ponceaux endommagés<sup>3</sup>. En Ontario, les administrations municipales peuvent obtenir du financement en vertu du programme d'Aide aux municipalités pour la reprise après une catastrophe. Toutefois, Kenora n'y était pas admissible, car selon les conditions d'admissibilité du programme, les événements d'inondation n'étaient pas jugés importants<sup>4</sup>.

Les inondations et autres événements météorologiques extrêmes entraînent des coûts à court terme pour les réparations immédiates et des coûts à long terme en raison de la détérioration accélérée des actifs. Les réseaux d'eau les plus à risque d'être affectés par ces événements météorologiques sont des actifs extrêmement importants pour la Ville. Selon le PGA de 2017, ces actifs ont une valeur combinée de

229 millions de dollars, d'après les coûts de remplacement, répartis comme suit : 111 millions de dollars pour le réseau d'aqueduc, 96 millions de dollars pour le réseau d'égout et l'infrastructure de traitement, et 22 millions de dollars pour le réseau pluvial.

Les citoyens et les employés municipaux ont également pu constater les incidences sociales et écologiques des changements climatiques. Les températures plus élevées pendant les mois d'hiver et d'été, tout comme les inondations, affectent la vie quotidienne des citoyens. La prolifération des algues en raison de la plus grande luminosité, les températures plus chaudes et les dommages aux barrages de castor causés par les orages et les fortes précipitations peuvent avoir d'importantes conséquences sur les environnements locaux<sup>5</sup>.

## Aperçu des répercussions des changements climatiques

À Kenora, les hivers sont très froids, les étés sont doux et les précipitations sont très abondantes<sup>6</sup>. Le tableau qui suit présente les températures moyennes maximales et minimales pour les mois de janvier et de juillet, ainsi que les précipitations annuelles pour les années 1960, 1980, 2000 et 2018.

### Plage de températures et précipitations annuelles à Kenora

	Moyenne maximale de janvier	Moyenne minimale de janvier	Moyenne maximale de juillet	Moyenne minimale de juillet	Précipitations
1960	-11,6 °C	-19,3 °C	24,4 °C	14,2 °C	683,1 mm
1980	-12,5 °C	-21,6 °C	22,2 °C	12,9 °C	574,8 mm
2000	-11,5 °C	-21,5 °C	24,3 °C	14,4 °C	982,3 mm
2018	-10,4 °C	-19,5 °C	25,8 °C	25,8 °C	612,4 mm

Source : [http://climate.weather.gc.ca/historical\\_data/search\\_historic\\_data\\_e.html](http://climate.weather.gc.ca/historical_data/search_historic_data_e.html)

## Évaluation des risques et adaptation aux changements climatiques

Le Comité consultatif environnemental a aidé le personnel municipal à mettre en place des mesures d'adaptation aux changements climatiques, comme la conversion à l'éclairage DEL, le remplacement des fenêtres de l'hôtel de ville, l'invitation des intervenants à participer au Plan énergétique municipal et les audits énergétiques de tous les bâtiments de la Ville<sup>7</sup>. Toutefois, avant 2018, Kenora ne disposait pas de plan exhaustif pour faire face aux impacts des changements climatiques sur les infrastructures municipales. Ils s'agit maintenant d'un des objectifs décrits dans son Plan stratégique.

L'agent de recherche et de projets spéciaux, Adam Smith, a déterminé que la Ville pourrait utiliser son PGA et son logiciel actuel pour intégrer des considérations relatives aux changements climatiques. En 2017, la FCM a lancé le Réseau de gestion des actifs et des changements climatiques, qui fournit des occasions d'apprentissage et de formation par les pairs, l'accès à un réseau de professionnels et à des ressources en gestion des actifs, ainsi que du financement par subvention totalisant 1,6 million de dollars. Ces

subventions étaient disponibles pour appuyer des projets visant à mieux intégrer les objectifs en matière de durabilité et de changements climatiques au processus décisionnel relatif aux services et aux actifs liés aux infrastructures. Kenora a ainsi pu obtenir une subvention de 80 500 \$ et retenir les services de la firme de consultants PSD pour mettre à jour son PGA et son cadre d'évaluation des risques afin d'y inclure l'adaptation aux changements climatiques. PSD a entrepris une étude sur la résilience et l'adaptation aux changements climatiques, puis a produit un cadre d'évaluation des risques liés aux changements climatiques pour les infrastructures essentielles.

Les arguments catalyseurs qui suivent ont permis d'obtenir l'adhésion du conseil municipal, du personnel municipal et des autres parties prenantes :

- Les employés municipaux et la population en général se rendent déjà compte que les changements climatiques ont des incidences physiques, économiques, sociales et écologiques; il faut donc agir.
- En vertu du Règl. de l'Ontario 588/17, les municipalités ontariennes doivent adopter un PGA qui comporte un engagement à tenir compte des niveaux de service, la gestion du cycle de vie, et des mesures d'atténuation des effets des changements climatiques.
- Le projet proposé respecterait les principes environnementaux définis dans le Plan stratégique de la Ville.
- La subvention de la FCM de 80 500 \$ couvrirait une grande portion des coûts du projet.
- Les résultats de l'étude et du cadre d'évaluation permettraient de sensibiliser le personnel aux impacts des changements climatiques.
- Ces résultats pourraient aussi contribuer à étayer les futurs rapports d'analyse; compléter les demandes de subvention; obtenir le soutien du conseil municipal et réaliser une analyse de rentabilisation en vue d'obtenir du financement de la province.
- PSD connaît déjà le programme et le logiciel de gestion des actifs de la Ville et pourrait s'assurer que la recherche effectuée soit adéquatement intégrée au PGA.

Le projet a été dirigé par M. Smith qui travaille au sein du bureau du chef de l'administration; en tant qu'agent de recherche et des projets spéciaux, M. Smith oriente le programme de gestion des actifs et collabore avec les départements des finances, des travaux publics et des services techniques, ainsi qu'avec le technicien SIG. Dans le cadre du projet, les divers départements ont travaillé de concert pour sensibiliser davantage les employés aux impacts qu'ont les changements climatiques sur les opérations et les infrastructures de la Ville. Les employés municipaux de tous les départements ont contribué à la recherche en cernant des risques liés aux changements climatiques pour les infrastructures, l'environnement local, les principaux secteurs économiques et la santé et la sécurité des citoyens. L'information a été recueillie par le biais d'entrevues menées par PSD, des évaluations environnementales réalisées par la Ville et d'autres rapports, et par des correspondances avec les employés municipaux. Pour concevoir le cadre d'évaluation des risques liés aux changements climatiques, des données supplémentaires étaient requises. Les départements des travaux publics et du génie ont donc travaillé ensemble pour identifier les actifs linéaires et réunir les caractéristiques des actifs nécessaires pour combler les lacunes de données. Le technicien SIG a intégré les données d'actifs au système

## Cadre d'évaluation des risques liés aux changements climatiques de PSD

Un cadre d'évaluation des risques s'avère un outil utile pour les municipalités lorsque les ressources internes sont limitées pour répondre immédiatement aux besoins en capital et aux besoins de fonctionnement. Les risques font office de mesure clé liée au niveau de service fourni dans la communauté et ils permettent d'orienter la planification dans de nombreux départements. Ce cadre est axé sur les actifs identifiés par leur valeur globale, par rapport à l'ensemble du portefeuille d'actifs de la collectivité, par le niveau de données détaillées disponibles sur les actifs et leur niveau de criticité. Une fois les catégories d'actifs déterminées, les consultants travaillent avec le personnel municipal pour créer des matrices de risque sur mesure traduisant le risque potentiel en un format quantifiable. Le risque se définit comme la probabilité de défaillance multipliée par la conséquence d'une telle défaillance. Les conséquences des paramètres de défaillance correspondent à l'approche dite du triple résultat, laquelle inclut des considérations économiques, sociales et environnementales. Les consultants déterminent les données manquantes, l'inventaire des données est ensuite mis à jour et les matrices peuvent appuyer l'analyse des risques qui attribuera une cote de risque à tous les actifs. Les consultants peuvent alors fournir des directives permettant à la municipalité d'utiliser le cadre d'évaluation des risques sur une base permanente lorsque de nouvelles données ou des données à jour deviennent disponibles.

SIG et a aussi cerné les secteurs problématiques sur une carte en fonction de la probabilité d'inondation et de la densité de la population.

### Étude sur la résilience et l'adaptation aux changements climatiques

PSD a conçu l'étude sur la résilience et l'adaptation aux changements climatiques de Kenora. La première étape a été de dresser un portrait des impacts des changements climatiques dans les municipalités canadiennes et les coûts connexes des mesures d'atténuation. Puis, on a déterminé les incidences des changements climatiques sur les principaux éléments de la Ville : éléments physiques (routes, eau, ponts, bâtiments), sociaux (santé et sécurité du public), économiques et écologiques (biodiversité et actifs écologiques). PSD a travaillé avec le personnel municipal pour recueillir l'information requise et déterminer les meilleures méthodes pour calculer la vulnérabilité et analyser le risque. Les sources d'information de la municipalité incluaient des entrevues avec le personnel, des évaluations environnementales, l'inventaire des actifs et le PGA. Pour compléter ces données, PSD a également utilisé des données d'Environnement et Changement climatique Canada, d'ICLEI Canada, du Conseil canadien des normes et du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP).

Selon le MRNF, les hausses de température et les précipitations plus abondantes constitueront les plus grandes menaces liées aux changements climatiques dans le bassin versant du fleuve Nelson. Selon les projections, la température annuelle moyenne augmenterait de 8,8 °C d'ici 2080, principalement en raison des températures hivernales plus élevées. On prévoit aussi une légère augmentation des précipitations hivernales, soit de 19 à 22 mm entre 2011 et 2040, et jusqu'à 31 mm d'ici 2070. En été, on



prévoit des précipitations instables, avec une diminution possible de 19 à 21 mm entre 2011 et 2040; de 7 à 27 mm entre 2041 et 2070, et de 3 à 44 mm entre 2071 et 2100. D'après les constats du 5<sup>e</sup> rapport d'évaluation de 2014 du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les données du MRNF, les données de la Ville sur l'état actuel de ses actifs et des niveaux de service, voici les impacts des changements climatiques cernés comme étant une menace pour les infrastructures de la Ville :

- La hausse des températures et la diminution des précipitations en été peuvent réduire la porosité du sol, ce qui limite le volume d'eau pouvant être absorbé par le sol et augmente le volume d'eau s'écoulant par les routes et les petits réseaux.
- La capacité du réseau pluvial peut être dépassée par l'augmentation des inondations dues à l'intensité accrue des précipitations. Les inondations peuvent endommager les propriétés publiques et privées, causer des débordements d'égouts sanitaires et des défaillances des systèmes électriques.
- La variabilité des températures saisonnières peut accroître les cycles de gel et dégel et les inondations hivernales. Ces impacts peuvent causer l'éclatement de conduites et le glissement de terrains intercalaires, ce qui accroît le stress sur l'infrastructure souterraine.
- Les températures plus élevées et les conditions plus sèches peuvent accroître le risque de feux de forêt, ce qui constitue une menace pour les infrastructures vertes et grises.

L'étude a révélé que les procédures et les niveaux de service actuels de la Ville ne suffiraient pas pour prévenir ces effets néfastes des changements climatiques. Une analyse des actifs écologiques et de la faune de Kenora a permis de définir quatre impacts écologiques possibles de changements climatiques : 1) le déclin de la population locale d'originaux en raison du réchauffement des températures en hiver, lequel peut donner lieu à des infestations de parasites et à la prolifération de maladies; 2) la prolifération d'algues en raison de la luminosité accrue, des températures plus élevées et des précipitations moindres en été et en automne; 3) la survie du poisson menacée par l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES); 4) la modification de la stratification du lac causée par des changements dans la direction des vents dominants. Si les eaux du lac ne se stratifient pas, tout le lac (et non pas seulement la couche supérieure) se réchauffera pendant les mois d'été, ce qui aura un impact sur l'habitat subaquatique.

L'étude décrit également comment les impacts climatiques sur les infrastructures et l'environnement auront des conséquences négatives sur l'économie et sur la santé des citoyens. On y présente un certain nombre de recommandations pour modifier ou peaufiner la stratégie de gouvernance de la Ville, la collecte de données et leur analyse, et les niveaux de service. Voici certaines des recommandations de l'étude :

- Modifier la planification de la gestion des catastrophes pour faire face aux nouveaux risques identifiés dans l'évaluation des risques.
- Changer d'assurance et adapter la gestion des risques financiers.
- Travailler au développement d'un plan maître des infrastructures d'eau pour évaluer la capacité des infrastructures existantes à répondre aux futurs besoins opérationnels et pour fournir un cadre permettant d'orienter la planification à long terme de la gestion des actifs.
- Promouvoir la plantation de végétation naturelle locale sur les rives des plans d'eau pour

réduire le risque d'érosion et les besoins en entretien, tout en rehaussant la biodiversité locale.

- Effectuer des recherches et investir dans de nouveaux matériaux de construction qui sont plus résistants aux inondations et aux événements météorologiques extrêmes.
- Améliorer les données recueillies aux stations de surveillance météorologique et climatique afin de répondre aux besoins des ingénieurs et des experts en changements climatiques.
- Déterminer l'approche de collecte des données climatiques la plus pertinente pour la municipalité, et s'assurer que les données sont recueillies de façon efficace et mises à la disposition des intervenants dans un lieu central.
- Concevoir des initiatives d'engagement du public pour le sensibiliser davantage à la valeur des stratégies d'intervention en matière de changements climatiques.
- Déterminer la capacité de la municipalité à définir et évaluer le coût des actifs naturels, tout particulièrement ceux qui fournissent des avantages tangibles à la municipalité.
- Cerner les risques potentiels pour les grands secteurs économiques, comme la navigation de plaisance, les soins de santé, les secteurs de la fabrication et des mines, et concevoir un plan pour y faire face.

## Cadre d'évaluation des risques liés aux changements climatiques

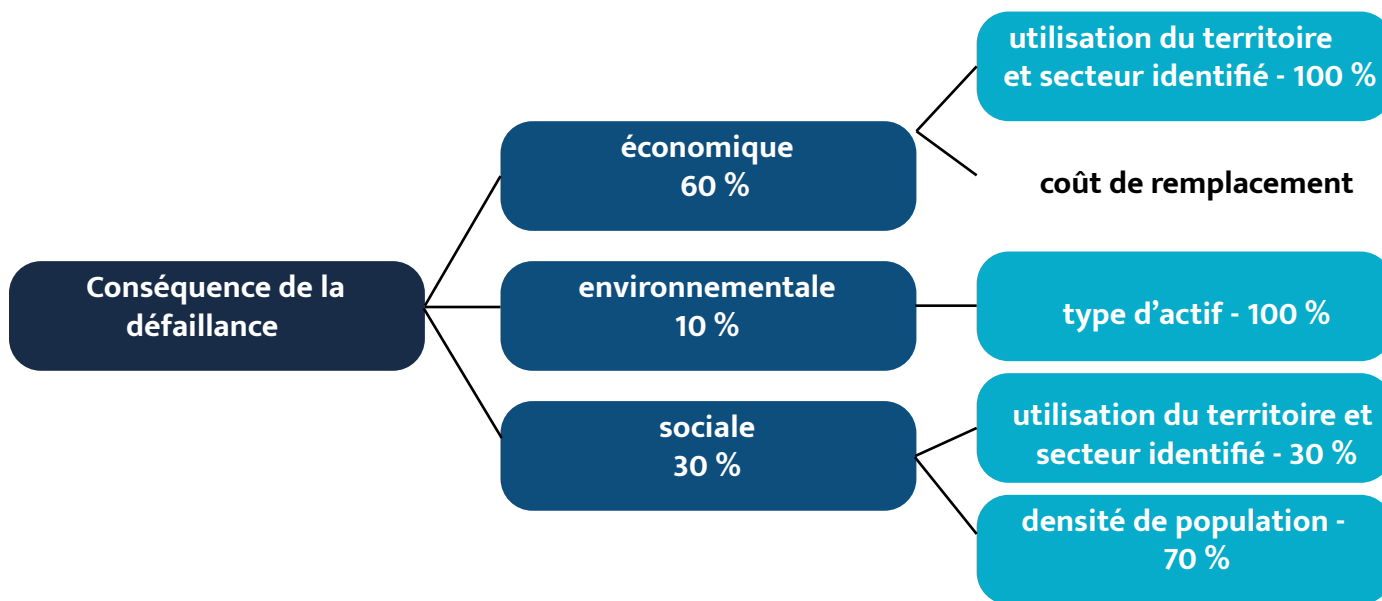
Le cadre d'évaluation des risques est un moyen efficace d'intégrer des considérations relatives aux changements climatiques au programme de gestion des actifs d'une municipalité, puisqu'il appuie la planification des infrastructures à court et à long terme. Les types de données nécessaires sont les suivants : un inventaire des actifs comprenant tous les groupes d'actifs essentiels et non essentiels; les attributs des actifs comme les mesures, les matériaux et autres détails propres au type d'actif; l'emplacement; les coûts historiques; les années de service; la durée de vie utile estimée; le coût de remplacement; l'état évalué. La Ville avait besoin de plus de données sur les actifs linéaires et la densité de population pour être en mesure de déterminer les zones problématiques d'après la probabilité d'inondation. Les employés des Travaux publics et des Services techniques, avec l'aide du technicien SIG, ont donc collaboré pour s'assurer que des données pertinentes étaient disponibles pour l'utilisation du cadre d'évaluation des risques. Le modèle de risque a été défini par l'équation suivante :

$$\text{Risque} = \text{probabilité de défaillance (PD)} \times \text{conséquence de défaillance (CD)}$$

La PD décrit la probabilité qu'un actif cesse de fonctionner à un moment donné et les paramètres sont souvent définis par l'état physique actuel et la durée de vie de service restante de l'actif. Les paramètres de la PD de Kenora incluaient l'état physique actuel et les secteurs problématiques connus. La CD décrit l'effet global que la défaillance d'un actif aura sur la municipalité et ses objectifs en matière de gestion des actifs. Les paramètres de la CD de Kenora correspondaient à ceux de l'approche de triple résultat, incluant les conséquences économiques, sociales et environnementales. Les mesures économiques étaient définies par les conséquences pécuniaires de la défaillance d'un actif pour la municipalité et ses citoyens; les mesures sociales étaient définies par les conséquences de la défaillance d'un actif sur la santé et la sécurité des citoyens et l'interruption de la vie quotidienne; et les mesures environnementales étaient définies par les conséquences de la défaillance d'un actif sur le milieu environnant de l'actif.

Le processus de pondération de la PD et de la CD a été établi après avoir consulté le personnel municipal pour connaître les préoccupations prioritaires. Le premier paramètre de risque utilisé pour déterminer la PD était l'état actuel de l'actif et le second était l'identification des zones problématiques dans la ville. Le personnel a cerné les secteurs géographiques ayant connu des événements météorologiques extrêmes de fréquence et de gravité accrues au cours des dernières années, et plus précisément, des inondations importantes en raison de fortes précipitations.

La CD est une matrice plus complexe et elle a été définie comme suit :



Un des obstacles majeurs à l'évaluation des risques liés aux changements climatiques a été le manque de données pour définir la CD économique. La série de données de la Ville sur les coûts de remplacement des actifs était incomplète. Pour poursuivre le projet, les conséquences économiques ont été définies par « l'utilisation du territoire » et n'ont pas pris en compte de coûts de remplacement. Le Plan officiel d'utilisation du territoire utilisé par la Ville peut donner un aperçu des conséquences économiques de la défaillance d'un actif dans une zone donnée, en fonction de l'incidence plus ou moins importante de l'utilisation de ce territoire sur l'économie de la Ville. Lorsque les coûts de remplacement auront été déterminés, la matrice pourra être modifiée pour inclure ces nouvelles données dans la méthode de pondération. Avec la série de données actuelles, PSD a réalisé une analyse complète des risques sur les groupes d'actifs présentés dans le tableau ci-dessous. Ces actifs ont été identifiés comme ayant la cote de risque la plus élevée d'après les nouvelles matrices de risque incluant des considérations climatiques, et neuf actifs sur dix étaient des actifs d'eau.

## Les 12 actifs les plus à risque de Kenora

ID actif	Type d'actif	Nom	Date de mise en service	PD	CD	Cote de risque
17712	Égout pluvial	Égout 458	1/1/1920	5	3,9	19,5
16590	Aqueduc	Conduite d'eau 562	1/1/1930	5	3,8	19
19688	Égout principal	Canalisation d'égout 847	1/1/1930	5	3,8	19
17544	Égout principal	Égout 292	1/1/1920	5	3,6	18
18654	Égout principal	Égout 1399	1/1/1920	5	3,6	18
20877	Routes pavées	Ninth Avenue S	1/1/1985	5	3,6	18
16529	Aqueduc	Conduite d'eau 501	1/1/1905	4,2	4,16	17,47
16530	Aqueduc	Conduite d'eau 502	1/1/1905	4,2	4,16	17,47
16538	Aqueduc	Conduite d'eau 510	1/1/1900	4,2	4,16	17,47
16539	Aqueduc	Conduite d'eau 511	1/1/1905	4,2	4,16	17,47

À la fin du projet, PSD a remis à la Ville un cadre d'évaluation des risques, des recommandations pour la collecte future de données et des directives sur la façon d'utiliser le cadre avec de nouvelles données ou des données à jour. Les matrices peuvent être modifiées au fil du temps pour répondre aux priorités et besoins changeants de la Ville. En utilisant le cadre d'évaluation pour déterminer les cotes de risque attribuées aux actifs municipaux, la Ville peut améliorer la priorisation de projet, la planification financière à court et à long terme et l'entretien quotidien.

## Plan directeur pour l'adhésion municipale

La Ville de Kenora aura l'occasion d'utiliser les résultats de son évaluation des risques pour étayer ses stratégies financières à court et à long terme. À l'avenir, le personnel de la Ville recueillera de l'information sur les coûts de remplacement et ajoutera aux matrices plus de mesures des conséquences des changements climatiques. Adam Smith note que le projet sur les risques climatiques leur a permis de recentrer le PGA de la Ville et que grâce à la participation sollicitée des employés municipaux des départements d'ingénierie, des travaux publics et des finances, ces derniers ont acquis une bien meilleure connaissance globale des besoins et des politiques entourant la planification de la gestion des actifs. Les problèmes de déficit en infrastructures, de personnel restreint et de budget limité que connaît Kenora sont communs à de nombreuses autres petites municipalités canadiennes. Néanmoins, la Ville a été en mesure d'utiliser son programme existant de gestion des actifs pour y intégrer des considérations climatiques et entreprendre des recherches plus poussées en matière de changements climatiques.

## Notes

- 1 White, Eric. *Census : thousands leave northern Ontario Cities over last 5 years*. CBC Sudbury. 9 février 2017 <https://www.cbc.ca/news/canada/sudbury/census-northern-ontario-population-1.3971780>.
- 2 Colombo, S.J., D.W. McKenney, K.M. Lawrence et P.A. Gray. *Climate Change Projections for Ontario: Practical Information for Policy-makers and Planners*. Ministère des Ressources naturelles de l'Ontario. [http://www.climateontario.ca/MNR\\_Publications/276923.pdf](http://www.climateontario.ca/MNR_Publications/276923.pdf).
- 3 CBC News. *Kenora flooding fears wash over from Rainy River*. CBC Thunder Bay. 16 juin 2014. <https://www.cbc.ca/news/canada/thunder-bay/kenora-flooding-fears-wash-over-from-rainy-river-1.2677165>
- Young, Ryan. *Flooding Last Summer to Cost Kenora Roughly \$290,000*. Kenora Online. 19 avril 2017. <https://www.kenoraonline.com/local/flooding-last-summer-to-cost-kenora-roughly-290-000>.
- 4 Ministère des Affaires municipales et du Logement. *Lignes directrices de la demande d'aide aux municipalités pour la reprise après une catastrophe*. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2012-19. <https://www.ontario.ca/fr/page/lignes-directrices-de-la-demande-daide-aux-unicipalites-pour-la-reprise-apres-une-catastrophe>.
- 5 CBC News. *Kenora Mayor Declares Sate of Emergency*. CBC Manitoba. 28 juin 2016. <https://www.cbc.ca/news/canada/manitoba/kenora-mayor-declares-emergency-1.3656958>.
- 6 Climate Data. *Climate Kenora*. <https://en.climate-data.org/north-america/canada/ontario/kenora-764472/>.
- 7 Kenora. *Strategy Plan: 2015 to 2020*. City of Kenora. <http://kenora.ca/wp-content/uploads/2018/05/2017-Strategic-Plan-Progress-Report.pdf>.



A scenic view of the Edmonton skyline across a river, with a blue sky and a bridge in the foreground. The skyline features various modern buildings, and the river reflects the sky and the city. A bridge with blue lighting is visible on the right side of the river.

Étude de cas

# Ville d'Edmonton

Edmonton et EPCOR travaillent ensemble à établir une base de référence pour les risques climatiques auxquels la collectivité est confrontée, incluant les risques et vulnérabilités liés aux actifs. Edmonton a adopté une approche municipale globale en matière d'adaptation aux changements climatiques par le biais de son projet d'adaptation et de résilience aux changements climatiques. Le groupe des Stratégies environnementales de la Ville a cerné des vulnérabilités et effectué une évaluation des risques pour la municipalité. EPCOR a entrepris le développement d'une évaluation plus précise des risques et des vulnérabilités à l'échelle des sous-bassins de drainage pluvial.





## Contexte : le leadership d'Edmonton et d'EPCOR en matière de changements climatiques

La Déclaration d'Edmonton fait suite au Sommet mondial des maires sur les changements climatiques tenu à Edmonton les 3 et 4 mars 2018. Cette déclaration exhorte tous les ordres de gouvernement [traduction] « à entreprendre des évaluations des risques et des vulnérabilités liés au climat afin d'orienter les décisions en matière de planification et d'investissement, d'accroître la résilience aux changements climatiques et de minimiser l'exposition des personnes et des actifs aux impacts de ces changements<sup>1</sup>. » Le maire de la Ville, Don Iveson, a dirigé cette initiative, de même que l'élaboration de la stratégie et du plan d'action d'Edmonton en matière d'adaptation et de résilience climatiques, qui tient compte de l'évaluation des risques et des vulnérabilités d'Edmonton. En déterminant maintenant les impacts climatiques potentiels, Edmonton peut donner priorité aux efforts d'atténuation et d'adaptation visant à renforcer la résilience climatique. EPCOR, entreprise commerciale de services publics, fournit l'électricité, l'eau potable, le drainage et le gaz naturel à plus de deux millions de clients au Canada et aux États-Unis. L'entreprise collabore avec la Ville pour concevoir une évaluation plus précise des risques et des vulnérabilités à l'échelle des sous-bassins de drainage. EPCOR est régie par un conseil d'administration indépendant, mais Edmonton est leur unique actionnaire.

Les actifs des réseaux d'eau potable, d'eaux usées et de drainage d'Edmonton appartiennent à EPCOR, mais c'est le conseil municipal de la Ville qui fixe les tarifs d'eau. En raison de cette relation unique, Edmonton et EPCOR travaillent en étroite collaboration aux objectifs et priorités de la Ville. L'équipe d'EPCOR a contribué aux objectifs globaux de résilience de la Ville en fournissant une évaluation détaillée des risques pour les actifs d'eaux pluviales. Elle se penche actuellement sur les risques et vulnérabilités à l'échelle des sous-bassins de drainage et elle a récemment réalisé un portrait des risques climatiques à l'aide du SIG et des cartes des plaines inondables pour plus de 1 400 bassins d'orage. Dans le cadre de ce travail, EPCOR élabore la planification intégrée des ressources pour les eaux pluviales (*Stormwater Integrated Resource Plan — SIRP*) en structurant les risques en fonction de leurs différentes dimensions dans le but de prioriser les mesures d'adaptation.

### Faits saillants de l'étude de cas d'Edmonton

- Cette région jouit d'un climat continental sec, avec la majorité des précipitations se produisant en été. Les hivers y sont très froids, avec une très longue saison de neige.
- EPCOR fournit les services d'eau potable, d'eaux usées et d'eaux pluviales à plus de 800 000 résidents d'Edmonton. La Ville connaît une croissance démographique et économique importante.
- En 2018, la Ville a créé une stratégie et un plan d'action de quatre ans en matière de résilience aux changements climatiques. Dans un même temps, EPCOR a commencé à utiliser une approche de planification intégrée des ressources pour la gestion des eaux pluviales qui prend en compte des externalités environnementales et sociales, des mesures opérationnelles, de planification et d'infrastructure, l'évaluation et la gestion des risques, et un processus participatif ouvert qui inclut l'amélioration continue.
- EPCOR a entrepris une vaste consultation publique pour déterminer les sous-bassins à prioriser dans le cadre des mesures d'atténuation des inondations. La population a attribué une priorité plus élevée aux risques pour la santé et la sécurité et aux impacts sociaux qu'aux risques financiers et environnementaux.
- EPCOR a évalué les conséquences d'un éventail de scénarios d'inondation, intégrant à cette évaluation des données provenant de divers secteurs et départements.
- Les résultats de la consultation publique et de l'évaluation des risques ont fourni des renseignements utiles pour orienter les décisions relatives aux mesures d'atténuation des inondations, notamment en ce qui concerne les immobilisations, les activités d'exploitation, l'infrastructure verte et les mesures de protection contre les inondations de la part des propriétaires.

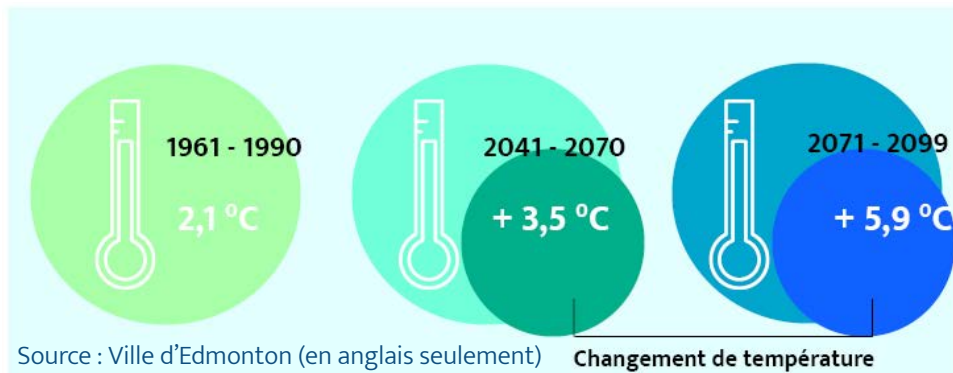
## Aperçu des répercussions des changements climatiques

Edmonton jouit historiquement d'un climat continental caractérisé par des hivers froids, des étés courts et peu de précipitations. Les précipitations maximales surviennent habituellement en juin, et la majorité des précipitations se produisent pendant les mois d'été. Les phénomènes météorologiques violents sont fréquents en raison des effets localisés des courants de convection à des altitudes plus élevées. L'hiver est habituellement long et froid, souvent avec une couverture de neige continue. Edmonton connaît normalement beaucoup de périodes ensoleillées, autant en été qu'en hiver. Les températures quotidiennes minimales se situent entre -11°C et -19°C en hiver, et entre 3°C et 9°C en été<sup>2</sup>.

La Ville a consulté les modèles proposés par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et d'autres études scientifiques pour déterminer les variables climatiques locales et leurs impacts potentiels. Dans la stratégie et le plan d'action de la Ville pour accroître la résilience aux changements climatiques, on classe les changements potentiels en quatre grandes catégories : le changement des températures, le changement des précipitations, le changement des conditions météorologiques extrêmes et le changement des écosystèmes.

- **Changement des températures<sup>3</sup>** : Edmonton verra ses températures moyennes augmenter en toute saison. Actuellement, la température annuelle moyenne à Edmonton est de 2,5°C, mais on s'attend à une augmentation approximative de 3,5°C à 5,6°C d'ici 2050, et de 6°C à 8°C d'ici 2080. La température moyenne en hiver, qui est actuellement de -13°C, devrait augmenter de 4,5°C d'ici 2050 et de 7°C d'ici 2080. Ces changements de températures affecteront les précipitations et les conditions de sécheresse.

### Changement projeté des températures annuelles à Edmonton



- **Changement des précipitations** : Edmonton reçoit actuellement une moyenne annuelle de précipitations de 458 mm. Il pourrait y avoir une augmentation des précipitations de 40 mm de 2014 à 2080, et de 54 mm entre 2071 et 2099. On croit que l'augmentation saisonnière la plus importante surviendrait au printemps, et qu'il y aurait diminution des précipitations pendant les mois d'été. Il est probable qu'Edmonton connaisse des étés plus secs, des hivers plus pluvieux et davantage d'événements de fortes précipitations<sup>4</sup>.
- **Changement des conditions météorologiques extrêmes** : on s'attend à ce qu'il y ait augmentation de la fréquence et de la gravité des phénomènes météorologiques extrêmes tels que les conditions propices aux feux de forêt, les chutes extrêmes de pluie ou de neige, le verglas, les vents violents et la foudre<sup>5</sup>.
- **Changement des écosystèmes** : les changements écologiques à long terme (comme le gel, la durée de la saison de croissance) pourraient faire passer l'écosystème de forêt boréale de peuplier faux-tremble à un écosystème de prairies, comme ce que l'on voit actuellement se produire dans le sud de l'Alberta<sup>6</sup>.

## Stratégie d'adaptation et plan d'action d'Edmonton

La stratégie d'adaptation et de résilience climatiques et le plan d'action afférent d'Edmonton comprennent trois étapes :

### Étape 1 : Investigation

La Ville a étudié les stratégies d'adaptation d'autres municipalités et elle a participé au programme BARC (Bâtir des collectivités adaptées et résilientes) du Conseil international pour les initiatives écologiques (ICLEI). Elle a entrepris de cerner les risques et vulnérabilités aux changements climatiques qui lui sont propres à l'aide d'une taxonomie des risques créée par la Convention des maires pour le climat et l'énergie. Le cadre normalisé de rapport de la Convention — *Climate Risk and Adaptation Framework and Taxonomy (CRAFT)* — permet aux villes d'établir des rapports solides et cohérents des risques et impacts climatiques locaux, d'évaluer les risques et vulnérabilités, et de planifier et mettre en œuvre des mesures d'adaptation<sup>7</sup>. La Ville

a ensuite regroupé des intervenants pour déterminer les impacts potentiels des risques climatiques et créer une base de référence globale.

### **Étape 2 : Orientation**

La Ville a consulté les intervenants locaux au sujet des vulnérabilités et des risques. Il s'agissait d'un processus quantitatif qui examinait chaque risque climatique en évaluant la probabilité et les conséquences des variables climatiques, comme les cycles de gel et dégel, les fortes précipitations, les inondations urbaines, les fortes chutes de neige, la pluie verglaçante, les incidences sur la saison de croissance et la sécheresse. Le risque était basé sur la probabilité que survienne un événement, comme une tempête ne se produisant que tous les 25 ans. Les conséquences dans les quatre catégories d'impacts (santé et sécurité, économie, bien-être collectif et environnement naturel) ont été déterminées en quantifiant les dommages physiques potentiels et pertes de service liés aux actifs et aux niveaux de service, à l'aide de courbes de dommages publiées, d'échelles quantitatives d'indices de vulnérabilité et de conseils d'experts en la matière.

### **Étape 3 : Action**

D'après les conclusions obtenues à l'étape 2, Edmonton a défini cinq voies pour atteindre la résilience aux changements climatiques : par des décisions scientifiques et fondées sur les preuves; en se préparant aux changements des températures; en se préparant aux changements des phénomènes météorologiques extrêmes; en se préparant aux changements des écosystèmes. La Ville a établi une série d'objectifs et de mesures pour chacune de ces voies. Il a fallu beaucoup de temps et de ressources pour élaborer la stratégie complète d'adaptation et le plan d'action d'Edmonton. Un seul employé a travaillé à temps plein sur ce projet au cours des deux dernières années, avec l'aide de collègues qui n'étaient pas uniquement affectés à ce travail. La Ville a fait appel à des services-conseils pour l'aider à l'élaboration de la stratégie. Le conseil municipal a attribué des fonds à ce projet pour les quatre prochaines années, et une équipe municipale de mise en œuvre a été chargée de superviser ce travail.

## **Planification intégrée des ressources pour les eaux pluviales d'EPCOR**

Dans sa stratégie d'adaptation, Edmonton avait déterminé comme objectif de devenir une ville résiliente aux inondations. Pour y arriver, la Ville s'est associée à EPCOR pour élaborer et mettre en œuvre un programme de résilience aux inondations urbaines. Ce programme inclut la mise en place et la mise à jour de la planification intégrée des ressources pour les eaux pluviales (SIRP). La planification intégrée des ressources d'EPCOR est [traduction] « une démarche globale qui intègre les externalités environnementales et sociales, les mesures opérationnelles, de planification et d'infrastructures, l'évaluation et la gestion des risques et un processus participatif ouvert qui inclut l'amélioration continue<sup>8</sup>. »

### **Déterminer les priorités en matière d'atténuation en consultant le public**

EPCOR a consulté les citoyens d'Edmonton pour déterminer quels étaient les impacts des inondations qui devraient être abordés en priorité dans le cadre de gestion des risques du SIRP<sup>9</sup>. Le sondage des résidents portait sur quatre catégories d'impacts lors d'inondations modérées, majeures et extrêmes : la santé et la sécurité du public, les problèmes sociaux, les problèmes environnementaux et les pertes financières.

La protection de la santé et de la sécurité du public ainsi que la minimisation des impacts sociaux des inondations se sont imposées comme des priorités évidentes. Sur la base de ce sondage d'opinion publique, EPCOR a fixé des objectifs spécifiques d'exposition aux risques pour les priorités de protection du public les plus élevées — hôpitaux, services essentiels, protection de la vie et services sociaux. La priorité suivante identifiée dans le sondage était celle concernant les inondations de maisons. Quant aux impacts financiers et environnementaux, les répondants au sondage les ont estimés moins prioritaires que les autres types d'impact. Cette information a permis à EPCOR de prioriser dans son cadre de gestion des risques les zones susceptibles de subir différentes sortes d'impact.

### **Élaborer le cadre de risques en déterminant les impacts potentiels des inondations, les dimensions des risques et les sous-bassins prioritaires**

EPCOR a déterminé les risques liés à la capacité des sous-bassins de drainage en évaluant le potentiel d'inondation de surface et de sous-sols. Les cadres de risques ont été élaborés à partir de données de différentes formes, dont des rapports historiques d'analyse technique, des registres historiques d'inondations et des modèles d'inondations de surface obtenus de la province de l'Alberta et du secteur de l'assurance. On a également utilisé les renseignements concernant l'état des actifs du réseau pluvial, la modélisation des surcharges d'égouts sanitaires, des passages souterrains et des quartiers dans la vallée fluviale, les modèles hydrauliques des canalisations pluviales, les données SIG et l'emplacement des éléments importants, comme les hôpitaux, les casernes de pompiers, les écoles et les usines de traitement des eaux usées et de l'eau potable, les réservoirs et les stations de pompage<sup>10</sup>. Les impacts potentiels des inondations ont été basés sur l'exposition au risque d'inondation et sur la possibilité que l'inondation des sous-bassins atteigne des niveaux dommageables. Cinq cas de cas de récurrence d'orage ont été évalués : une fois tous les 20 ans; tous les 50 ans, tous les 75 ans, tous les 100 ans et tous les 200 ans.

EPCOR a également collaboré avec le secteur de l'assurance pour veiller à évaluer de façon cohérente le risque à une propriété au cours de sa durée de vie. EPCOR a acheté à peu de frais des cartes de prévisions d'inondation pour Edmonton d'une entreprise de modélisation qui estime les niveaux d'inondation de surface et des rivières pour sept scénarios d'orage différents (1:20, 1:50, 1:75, 1:100, 1:200, 1:500 et 1:1 500). EPCOR a incorporé cette information aux scénarios d'orage de 1:200 et moins dans son analyse du cadre de risques. Au moment de développer des plans d'atténuation pour les sous-bassins, EPCOR planifie en fonction de scénarios d'orage de 1:500 et 1:1 500 pour déterminer comment les améliorations proposées permettraient de gérer de tels événements<sup>11</sup>. Bien que les cartes d'inondation en surface du secteur de l'assurance fournissent une référence pour l'évaluation des risques d'inondation, il importe de souligner qu'elles ne tiennent actuellement pas compte de la capacité des réseaux de canalisations pluviales des municipalités à diminuer le risque d'inondation.

EPCOR a conçu son cadre de risques d'après les quatre catégories d'impacts des inondations utilisés dans le sondage d'opinion publique (santé et sécurité du public, impacts sociaux, impacts environnementaux et pertes financières). Pour chaque catégorie, on a analysé des séries de données pour déterminer les conséquences et probabilités que surviennent une inondation dans un sous-bassin donné. Pour chaque catégorie d'impact, les risques étaient liés à différentes conditions d'inondation. Par exemple, le risque pour la santé et la sécurité du public dépendait largement de trois conditions d'inondation :



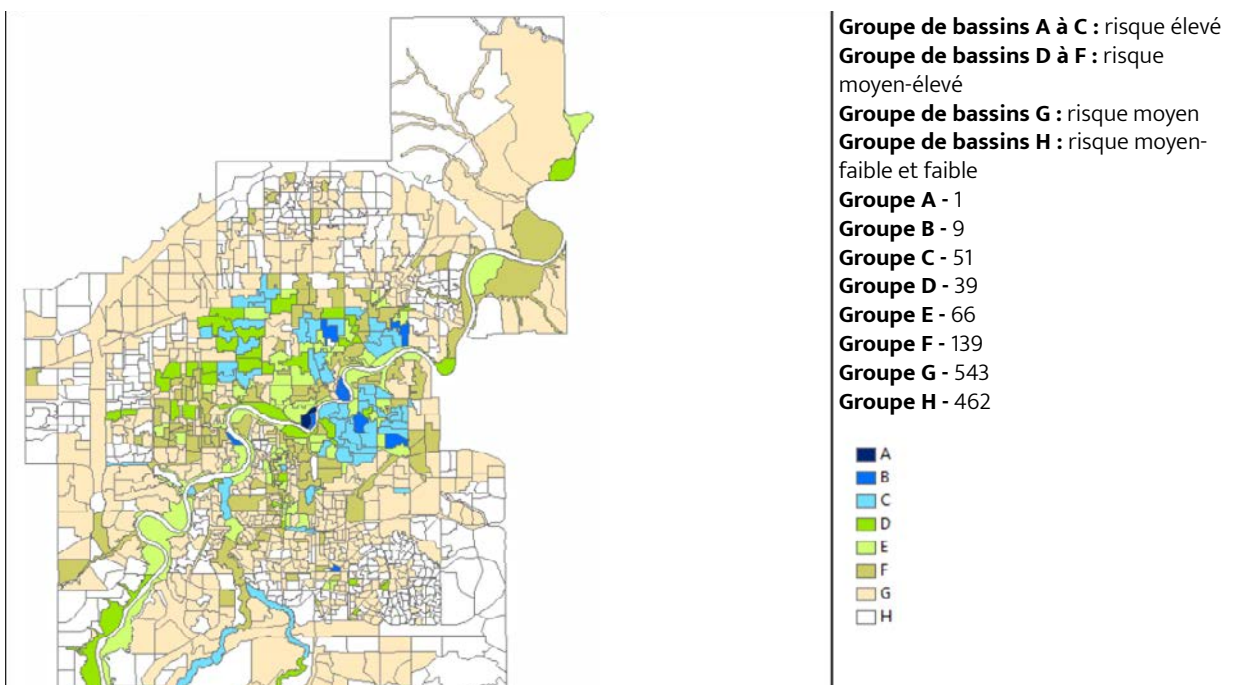
- Risque accru d'inondation du sous-sol dû à une surcharge des canalisations d'égout sanitaire à un niveau plus élevé que le niveau habituel d'un sous-sol. Si la maison n'est pas munie de clapet de non-retour, il peut y avoir un risque pour la santé lié à l'exposition aux eaux usées sanitaires (dans le cas des scénarios d'orages 1:50 et plus).
- Risque accru d'érosion des ruisseaux en raison des débits d'eau plus élevés affectant la stabilité des rives et des sentiers et augmentant le risque pour la sécurité personnelle (dans le cas des scénarios d'orages 1:20 et plus).
- Augmentation du niveau des inondations en surface dans les zones basses, comme les passages souterrains et les zones affaissées (cas des scénarios d'orages 1:20 et plus)<sup>12</sup>.

EPCOR a collaboré avec le Comité des services publics d'Edmonton, constitué de représentants du conseil municipal de la Ville, pour identifier différents scénarios de pondération pour les quatre catégories d'impacts :

- Scénario 1 : même pondération pour les quatre catégories – 25 % chacune
- Scénario 2 : 30 % impacts sur la santé et la sécurité; 30 % impacts sociaux; 25 % impacts financiers; 15 % impacts environnementaux
- Scénario 3 : 40 % impacts financiers; 20 % pour les autres catégories (santé et sécurité, impacts sociaux et impacts environnementaux)

La carte qui suit illustre les résultats du scénario 2, qui met davantage l'accent sur les risques pour la santé et la sécurité et les impacts sociaux, indiquant les bassins qui sont les plus susceptibles d'être inondés d'après les diverses conditions d'inondations étudiées. C'est ce scénario que le Comité des services publics a choisi pour prioriser les efforts d'atténuation des inondations et l'élaboration de son plan d'immobilisations et de fonctionnement sur 20 ans.

### Risques évalués pour les sous-bassins d'Edmonton en fonction du scénario 2 de pondération des catégories d'impacts





## Cadre de risques pour orienter les mesures d'adaptation

La démarche d'EPCOR a fourni un portrait global des impacts des inondations sur divers éléments urbains, permettant au processus de SIRP de tenir compte des priorités publiques en matière de gestion des inondations. Voici certaines des mesures d'atténuation des inondations qu'EPCOR mettra en œuvre : séparation de l'égout sanitaire principal et des canalisations d'égout, déversoirs et vannes de contrôle; bassins de rétention; entretien; prévisions météorologiques; interventions en cas d'urgence. Après avoir évalué les registres historiques d'inondation de sous-sol et les modèles d'orages convectifs locaux, EPCOR a élargi la composition des investissements en immobilisations et des investissements opérationnels pour également inclure l'infrastructure verte et la protection contre les inondations des propriétés à risque. Ces mesures visent à réduire les accumulations d'eau sur les routes après les orages dans les zones de dépression ou d'affaissement.

EPCOR délaisse le développement de projets d'investissement « nommés » (p. ex., résoudre un problème dans une certaine rue ou dans un quartier précis) au profit de projets liés au rendement (soit choisir des projets en fonction des modèles de risques élaborés, qui ciblent des secteurs problématiques). Le cadre de risques d'EPCOR offre plus de souplesse dans les mesures d'intervention visant la résilience aux inondations, car il existe plus d'information concrète sur les conditions d'inondation et les catégories d'impacts (dimensions des risques) pour prioriser les projets et orienter le processus décisionnel. L'élaboration du SIRP d'EPCOR correspond directement aux objectifs généraux d'adaptation d'Edmonton.

Les rapports sur l'élaboration du SIRP fournis par EPCOR au Comité des services publics d'Edmonton sont disponibles au lien suivant : [epcor.com/products-services/drainage/flood-mitigation/Pages/default.aspx](http://epcor.com/products-services/drainage/flood-mitigation/Pages/default.aspx). En mai 2019, EPCOR a présenté au Comité des services publics son plan proposé d'immobilisations; l'entreprise de services publics est à développer un plan d'immobilisations sur 20 ans<sup>13</sup>. Les futurs travaux sur l'atténuation des inondations comprendront des programmes pour les propriétaires, des améliorations au système de drainage, de l'infrastructure verte et de la planification. EPCOR met également en œuvre un réseau de drainage plus intelligent qui lui permettra d'anticiper et de réagir aux orages en temps réel grâce à une technologie de surveillance et de contrôle. L'objectif global d'EPCOR est de ralentir et déplacer (les eaux de ruissellement), de protéger (les biens), de prédire (les inondations) et d'intervenir en cas d'urgence afin de prévenir ou de réduire les impacts.

## Plan directeur pour l'adhésion municipale

Plusieurs éléments de l'approche adoptée par Edmonton et EPCOR peuvent être utilisés par d'autres municipalités qui cherchent à mettre en œuvre un programme global de gestion des eaux pluviales basé sur les risques, dans le contexte d'un plan plus vaste d'adaptation aux changements climatiques.

- Edmonton a utilisé le cadre d'adaptation de la Convention mondiale des maires pour déterminer les impacts locaux potentiels associés aux changements climatiques, de même que les risques et vulnérabilités actuelles. Avec l'aide du personnel ou de tiers experts, la plupart des municipalités sont en mesure de déterminer les risques climatiques de base et d'évaluer l'état actuel des vulnérabilités.
- Le leadership municipal en matière d'adaptation aux changements climatiques à la grandeur de la ville a contribué au succès du programme innovant de gestion des eaux pluviales d'EPCOR. La réalisation des

étapes initiales des grands objectifs d'adaptation d'Edmonton est à la portée des petites et moyennes municipalités, et s'avère fort utile pour soutenir l'adaptation aux changements climatiques des réseaux d'eau municipaux, notamment les efforts pour déterminer les vulnérabilités des infrastructures.

- Cette étude de cas met en lumière l'importance de réunir de nombreuses parties prenantes pour faire progresser l'adaptation au climat. EPCOR a mobilisé le public et les parties prenantes pour aider à prioriser les actions. Les résultats ont contribué à la création d'un scénario de risques combinés qui met davantage l'accent sur la réduction des risques d'impacts sociaux et pour la santé et la sécurité, et accorde moins d'importance aux risques financiers et environnementaux.
- EPCOR, tenant compte des directives et commentaires du Comité des services publics de la Ville, a élaboré un cadre de risques pour prioriser le classement des sous-bassins d'eaux pluviales pour cinq scénarios d'orages (occurrence d'événement d'orage de 1:20, 1:50, 1:75, 1:100 et 1:200 ans) et quatre catégories ou dimensions de risques (santé et sécurité, environnement, impacts sociaux et pertes financières).
- Une vaste gamme de données de sources diverses a été utilisée dans l'analyse des risques, dont des cartes d'inondation de surface du secteur de l'assurance, des données historiques d'inondation de sous-sol, de la cartographie SIG et des modèles hydrauliques. Un portrait global des risques a été établi à l'échelle du sous-bassin pour toute la ville. EPCOR a collaboré avec secteur de l'assurance pour obtenir des évaluations des risques d'inondation en surface pour Edmonton. Il s'agissait d'une approche économique permettant d'incorporer des renseignements clés dans le cadre des risques.
- D'après le SIRP, EPCOR axera ses efforts sur différentes mesures d'atténuation des inondations, incluant des investissements en capital et des investissements opérationnels, de l'infrastructure verte et des mesures de protection contre les inondations pour les résidences et les commerces. L'examen des renseignements historiques et une meilleure compréhension de la météo locale et des conditions climatiques changeantes ont poussé EPCOR à considérer une gamme plus étendue de mesures d'atténuation qui viendraient compléter les solutions traditionnelles. Le fait de cerner les vulnérabilités des réseaux et de recueillir les commentaires du public permet aux municipalités de prendre des décisions concernant les investissements à long terme qui optimisent le type d'investissements et le moment opportun où les faire, contribuant ainsi à relever les défis à l'échelle des sous-bassins.
- EPCOR et la Ville d'Edmonton ont une relation particulière qui leur permet d'avoir accès à une expertise unique, tout en demeurant sous la structure de gouvernance globale de la Ville. La structure de gouvernance entre ces deux entités est très comparable au lien entre une municipalité et son conseil municipal. Grâce à l'expertise dévouée d'EPCOR, la Ville a pu rassembler son matériel d'adaptation aux changements climatiques et continuer à travailler à une meilleure gestion de ses actifs d'eau potable, d'eaux usées et d'eaux pluviales.

## Notes

- 1 Convention mondiale des maires pour le climat et l'énergie. « Innovate4Cities - A Global Climate Action Accelerator: Edmonton Declaration », *Change for Climate*. [https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2018/05/Edmonton\\_Declaration\\_Update\\_May23\\_v2.pdf](https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2018/05/Edmonton_Declaration_Update_May23_v2.pdf)
- 2 Natural Regions Committee 2006. *Natural Regions and Subregions of Alberta*. Compilation de D.J. Downing et W.W. Pettapiece. Gouvernement de l'Alberta. Pub. No. T/852.
- 3 *Climate Resilient Edmonton: Adaptation Strategy and Action Plan*
- 4 Change for Climate: Edmonton. *Climate Resilient Edmonton: Adaptation Strategy and Action Plan*. City of Edmonton. [https://www.edmonton.ca/city\\_government/documents/Climate\\_Resilient\\_Edmonton.pdf](https://www.edmonton.ca/city_government/documents/Climate_Resilient_Edmonton.pdf)
- 5 Idem.
- 6 Idem.
- 7 Convention mondiale des maires pour le climat et l'énergie. « CRAFT », *Change for Climate*. <https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2016/01/CRAFT-2-page-brochure.pdf>
- 8 EPCOR Water Services Inc. *Stormwater Integrated Resource Plan (SIRP) – Developing the Risk Framework. Providing More: EPCOR*. [https://www.epcor.com/products-services/drainage/Documents/EPCOR\\_SIRP\\_June2018\\_Report.pdf](https://www.epcor.com/products-services/drainage/Documents/EPCOR_SIRP_June2018_Report.pdf)
- 9 ThinkHQ Public Affairs Inc. *SIRP: Flood Mitigation Impacts Market Research Report*. [https://www.epcor.com/products-services/drainage/flood-mitigation/Documents/EPCOR\\_SIRP\\_Oct2018\\_ResearchReport.pdf](https://www.epcor.com/products-services/drainage/flood-mitigation/Documents/EPCOR_SIRP_Oct2018_ResearchReport.pdf)
- 10 EPCOR Water Services Inc. *Stormwater Integrated Resource Plan (SIRP) – Developing the Risk Framework. Providing More: EPCOR*. [https://www.epcor.com/products-services/drainage/Documents/EPCOR\\_SIRP\\_June2018\\_Report.pdf](https://www.epcor.com/products-services/drainage/Documents/EPCOR_SIRP_June2018_Report.pdf)
- 11 EPCOR Water Services Inc. *Stormwater Integrated Resource Plan (SIRP) – Developing the Risk Framework. Providing More: EPCOR*. [https://www.epcor.com/products-services/drainage/Documents/EPCOR\\_SIRP\\_Oct2018\\_Report.pdf](https://www.epcor.com/products-services/drainage/Documents/EPCOR_SIRP_Oct2018_Report.pdf)
- 12 Idem.
- 13 EPCOR Water Services Inc. *Stormwater Integrated Resource Plan (SIRP)-Capital and Operation Plan Alternatives*. [https://www.epcor.com/products-services/drainage/flood-mitigation/Documents/EPCOR\\_SIRP\\_May2019\\_Report.pdf](https://www.epcor.com/products-services/drainage/flood-mitigation/Documents/EPCOR_SIRP_May2019_Report.pdf)





Étude de cas

# Ville de Moncton

La Ville de Moncton a entrepris un projet d'adaptation aux changements climatiques en 2010, en présentant une demande de subvention au programme d'initiatives de collaboration pour l'adaptation régionale (ICAR) de Ressources naturelles Canada. La Ville sera affectée par des ondes de tempête, accompagnées de précipitations et d'érosion côtière plus importantes, et l'adaptation à ces changements ne sera pas facile en raison de la présence de terrains bas marécageux. Moncton a lié son Plan d'adaptation aux changements climatiques de 2013 à son Plan stratégique actuel, et elle vise l'intégration régulière des recommandations dans tous les nouveaux projets de la Ville.





## Contexte : le processus d'adaptation aux changements climatiques de Moncton

Moncton est la plus grande ville du Nouveau-Brunswick, avec une population de 71 889 habitants. La population du Grand Moncton (GM) s'élève à 144 810. La Ville de Moncton fournit les services d'eau potable, d'eaux usées et d'eaux pluviales à tous les résidents et commerces de la région. Le GM inclut les villes de Dieppe et de Riverview, mais les services d'eau potable de ces municipalités sont gérés indépendamment de ceux de la Ville de Moncton. L'eau potable du GM provient principalement du réservoir Turtle Creek, dont le GM est propriétaire et gestionnaire. Les villes de Dieppe et de Riverview achètent l'eau de la Ville de Moncton et gèrent l'approvisionnement aux résidents et commerces de leur territoire respectif.

Dans l'Est du Canada, le principal danger lié aux changements climatiques est l'augmentation de la fréquence et de la gravité des tempêtes. L'érosion côtière, les inondations provenant de la rivière Petitcodiac et l'amplitude exceptionnelle des marées sont également des facteurs de la situation hydrodynamique de la région. En 2010, les responsables du projet Solutions d'adaptation aux changements climatiques pour l'Atlantique (ACASA) ont proposé au GM, incluant Moncton, Dieppe et Riverview, de présenter une demande de subvention au programme d'Initiatives de collaboration pour l'adaptation régionale (ICAR) de Ressources naturelles Canada, un programme fédéral de partage des coûts.

Après la sélection comme partenaire ICAR, on a demandé à une firme-conseil en environnement de préparer une étude technique pour cerner les impacts potentiels des changements climatiques sur la communauté et les infrastructures vulnérables. Après la présentation des résultats de l'étude en 2012, le conseil municipal de Moncton a demandé au personnel municipal d'élaborer une stratégie de gestion des inondations et un plan d'action. En 2013, la Ville a publié une Stratégie de gestion des inondations et d'adaptation aux changements climatiques pour l'ensemble de l'organisation. Ce document cerne les principales vulnérabilités et plus de 60 mesures visant à combler les lacunes identifiées.

La Ville a depuis incorporé certaines de ces mesures dans son Plan stratégique 2016-2020, notamment : l'adoption d'un nouveau règlement avec des exigences d'élévation de l'espace habitable pour la construction de bâtiments, la réalisation d'une étude sur l'atténuation des inondations dans les quartiers et la détermination des coûts

## Faits saillants de l'étude de cas de Moncton

- Le grand Moncton (GM), qui regroupe trois municipalités, est une région très urbanisée qui subit des inondations provenant de la baie de Fundy et des cours d'eau intérieurs.
- La région du GM connaît des ondes de tempêtes et de fortes précipitations, en plus d'événements météorologiques maritimes extrêmes, comme des ouragans, et davantage d'inondations en raison de l'augmentation de l'amplitude de marée et de l'érosion côtière.
- Se fondant sur les résultats d'une étude régionale réalisée en 2011, la Ville de Moncton a publié en 2013 sa Stratégie de gestion des inondations et d'adaptation aux changements climatiques, qui comprend 60 mesures.
- Bon nombre de ces mesures d'adaptation aux changements climatiques ont été intégrées au Plan stratégique 2016-2020 de Moncton, et des échéanciers de mise en œuvre ont été établis.
- Dans un proche avenir, Moncton a l'intention de revoir son plan directeur des eaux pluviales et des égouts pour qu'il concorde avec son Plan d'action en matière de changements climatiques.

associés aux solutions potentielles. La Ville a également progressé dans l'intégration des renseignements sur les changements climatiques à la planification de la gestion des actifs, et elle estime que son plan final de gestion des actifs sera prêt en 2019.

## Aperçu des répercussions des changements climatiques

Située dans le fond de la baie de Fundy, la Ville de Moncton est coupée en deux par la rivière Petitcodiac. C'est un endroit très urbanisé qui subit des inondations provenant du littoral et des cours d'eau intérieurs. Environnement et Changement Climatique Canada (ECCC) décrit son climat comme étant typique de la plupart des villes situées dans les provinces maritimes du Canada, mais fortement influencé par des conditions météorologiques saisonnières marquées de sources continentales<sup>1</sup>. Bien que Moncton soit située aux abords de la baie de Fundy et à proximité du détroit de Northumberland, les conditions météorologiques moyennes y sont similaires à celles de l'intérieur du Québec. Les étés sont agréables et beaucoup moins humides que dans les provinces maritimes voisines. Par contre, en hiver, les quantités de neige sont plus importantes et les tempêtes y sont plus intenses qu'en Nouvelle-Écosse ou à l'Île-du-Prince-Édouard.

Moncton a connu de nombreux événements météorologiques extrêmes dans le passé : de 1950 à 2012, on en a enregistré plus de 280. Deux d'entre eux sont utilisés comme points de référence en matière de changements climatiques : le Saxby Gale (1869) et la Tempête du Jour de la marmotte (1976). Le Saxby Gale a été une des plus grandes ondes de tempêtes de l'histoire du Canada atlantique, causant la mort de 37 personnes de même que des dommages matériels très importants. L'onde de tempête s'est intensifiée en raison des marées inhabituellement hautes à ce moment-là. Cet événement est utilisé dans les analyses environnementales comme référence du degré d'impact que pourrait avoir une tempête encore plus intense que celle survenant une fois en 100 ans (1:100). Cette tempête en particulier montre comment des facteurs cumulatifs peuvent ajouter de l'imprévisibilité à tout modèle



climatique, ce qui illustre bien la difficulté de prédire l'intensité des événements extrêmes induits par les changements climatiques.

La Tempête du Jour de la marmotte a aussi été utilisée comme référence dans les analyses environnementales. Contrairement au Saxby Gale, événement qui était associé à un ouragan, cette tempête a été causée par un système météorologique provenant des Prairies canadiennes. Au plus fort de la tempête, les vents s'élevaient à 164 km/heure dans les secteurs côtiers et les quartiers avoisinants. Les inondations côtières dans le sud du Nouveau-Brunswick ont atteint 1,6 m, causant d'importants dommages aux résidences et aux infrastructures municipales. Bien que Moncton n'ait pas été touchée aussi gravement que d'autres collectivités du Nouveau-Brunswick, la tempête constitue un point de référence important dans le climat de la région.

Selon ECCC, les ondes de tempêtes combinées à des précipitations beaucoup plus importantes, les événements météorologiques maritimes extrêmes (comme les ouragans) et les inondations plus fréquentes en raison de l'augmentation de l'amplitude des marées et de l'érosion côtière, sont les éléments qui sont préoccupants pour la région<sup>2</sup>. Les analyses environnementales prévoient des augmentations d'environ 20 % des quantités de précipitations reçues lors d'événements non extrêmes d'ici 2100<sup>3</sup>. Le tableau qui suit montre les moyennes maximales et minimales des températures et les précipitations annuelles pour Moncton en 1961, 1980, 2000 et 2018. La Ville a connu une augmentation constante des précipitations totales et des températures moyennes en juillet et en janvier<sup>4</sup>.

### Plage des températures et précipitations annuelles à Moncton.

	Moyenne maximale de janvier	Moyenne minimale de janvier	Moyenne maximale de juillet	Moyenne minimale de juillet	Précipitations annuelles
1961	-6,2 °C	-18,8 °C	25,3 °C	11,7 °C	1028,0 mm
1980	-2,7 °C	-12,0 °C	23,4 °C	13,5 °C	1054,4 mm
2000	-1,2 °C	-11,7 °C	24,4 °C	13,1 °C	1163,6 mm
2018	-2,0 °C	-12,6 °C	27,8 °C	14,8 °C	1319,9 mm

Source : [http://climate.weather.gc.ca/historical\\_data/search\\_historic\\_data\\_e.html](http://climate.weather.gc.ca/historical_data/search_historic_data_e.html)

Les répercussions potentielles des changements climatiques sont importantes au centre de la Ville de Moncton. Diverses artères urbaines et infrastructures de services essentiels ont été identifiées comme étant à risque en raison de la probabilité accrue d'inondation ou d'érosion des sols. De nombreux actifs souterrains et réseaux d'eau sont situés dans les secteurs cernés comme étant les plus à risque dans l'évaluation de l'adaptation aux changements climatiques. On a également ciblé des risques importants pour les actifs naturels et historiques de la collectivité. Le GM compte de nombreuses zones de marais et de terres humides basses. Ces marais situés le long de la rivière Petitcodiac ont traditionnellement été utilisés comme terres agricoles fertiles que l'on protégeait des inondations quotidiennes par des digues et des aboiteaux. Avec le temps, de nombreuses digues n'ayant pas été entretenues, les très grandes marées ont pu inonder ces zones.

Les développements commerciaux, comme le centre commercial de la Place Champlain, ont été bâtis sur d'anciennes terres marécageuses, et il en est de même pour les infrastructures requises pour soutenir ces

aménagements, comme les routes, les réseaux d'eau potable, d'eaux usées et d'eaux pluviales. L'élévation du sol est d'environ 8,2 m dans bon nombre de ces secteurs ce qui les rend très susceptibles d'être affectés en cas de « tempête du siècle » (1:100 ans). La densification urbaine dans ces secteurs aggrave les risques d'impacts physiques, sociaux et économiques. L'espace limité pour construire de nouvelles digues constitue un obstacle important à l'adaptation.

## Cerner les lacunes dans les normes d'aménagement des quartiers et des réseaux d'eaux pluviales

Pour cerner les lacunes dans les normes d'aménagement des quartiers et des réseaux d'eaux pluviales, la Ville de Moncton devait d'abord établir son profil climatique spécifique. On a demandé à des consultants en environnement de concevoir un modèle pour prédire des scénarios probables et déterminer les priorités en matière de planification de l'adaptation. Les consultants ont utilisé des courbes modifiées d'intensité-durée-fréquence (IDF) pour établir la probabilité que survienne un événement climatique dans le GM. Les courbes IDF utilisées habituellement se basent sur des registres de tempête et de précipitations sur de longues périodes pour définir les tendances historiques. Cependant, les consultants ont modifié ces courbes pour tenir compte de la variabilité potentielle, en incluant des résultats climatiques simulés. Ces courbes modifiées reflètent les changements dans les caractéristiques des précipitations pouvant être dues aux changements climatiques.

L'étude portait sur trois périodes de projections : 2025, 2055 et 2085. Les données utilisées dans l'étude incluaient les observations météorologiques historiques ajustées de 1946 à 2007, ainsi que les projections climatiques mondiales. Le modèle statistique a généré 48 résultats de changements prévus pour la température et les précipitations, qui ont été ajustés pour réduire le biais statistique du modèle. Cela a permis d'obtenir un éventail de résultats et une solide projection des impacts climatiques potentiels auxquels le GM est susceptible d'être confronté. D'après les projections climatiques et les courbes IDF établies dans le cadre de l'étude, les consultants ont pu concevoir une évaluation des risques pour les actifs d'infrastructures clés au sein du GM, et dans le cadre de cette évaluation des risques, cerner et prioriser les actifs d'infrastructure en fonction de leur utilisation pour le transport, les services essentiels, les égouts pluviaux et les égouts sanitaires.

Cette priorisation était établie en fonction des quatre critères suivants :

**Constructibilité/Fonctionnalité** : Les problèmes géotechniques et les risques de construction, tels que la possibilité de trouver des sols pauvres ou des niveaux élevés d'eau souterraine; les exigences d'infrastructure ou le travail requis pour maintenir et entretenir l'infrastructure actuelle; les incidences opérationnelles des travaux d'entretien d'infrastructure requis; l'accessibilité de l'acquisition immobilière; la fiabilité du réseau indiquée par la proximité de sorties d'égout pluvial ou de cours d'eau.

**Économie** : Quels avantages additionnels pourrait-on obtenir en améliorant l'infrastructure? Est-il possible d'inclure d'autres zones problématiques dans un même projet? L'actif utilise-t-il efficacement la capacité existante? Existe-t-il des possibilités de réduire la consommation d'énergie ou les coûts de construction grâce à des projets à grande échelle ou à plusieurs niveaux?

**Environnement naturel** : les impacts sur des actifs importants de l'environnement naturel, y compris la perte potentielle d'espaces naturels due à l'installation d'ouvrages; les impacts sur les milieux aquatiques comme des changements potentiels dans l'habitat local du poisson; les impacts sur les eaux souterraines et de surface, y compris l'impact causé par les activités de construction ou d'exploitation; les impacts des changements climatiques causés par le projet d'infrastructure.

**Communauté bienveillante et en santé** : le déplacement potentiel des résidents, des centres récréatifs et des institutions et les effets directs de ce déplacement; les perturbations potentielles dans la collectivité et l'ampleur des travaux affectant les résidences et commerces existants; la cohérence avec l'utilisation planifiée des terres et des infrastructures et la compatibilité avec la planification des infrastructures, les directives de conception et l'utilisation des terres de la Ville.

Les critères d'évaluation (Annexe 1) ont été appliqués à toutes les catégories d'infrastructures que l'on prévoit d'être touchées. Les actifs individuels n'étaient pas inclus; l'évaluation des risques étant axée sur les grandes catégories d'actifs. Les résultats ont produit une matrice de priorisation qui a permis à la Ville d'identifier quels actifs sont les plus susceptibles d'être touchés par les changements climatiques et les conséquences correspondantes en cas de défaillance de ces actifs. Huit recommandations ont été faites pour réduire les risques pour la collectivité :

1. Élaborer un cadre politique pour l'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation des effets afférents.
2. Revoir et mettre à jour les normes de protection contre les inondations actuellement en place dans le GM.
3. Revoir les règlements qui régissent les normes de protection contre les inondations.
4. Élaborer une stratégie et un cadre politique concernant les aménagements actuels et futurs dans les zones inondables.
5. Commander un examen plus détaillé et approfondi des infrastructures et une étude de planification.
6. Concevoir un plan d'alerte et d'intervention d'urgence en cas de forte inondation.
7. Rendre public un résumé du rapport en langage clair.
8. Produire un bulletin technique de l'étude que les ingénieurs civils peuvent utiliser pour veiller à ce que les aménagements futurs répondent aux normes adéquates.

## Mesures entreprises

Après l'achèvement et la présentation de l'étude technique au Conseil, on a demandé au personnel municipal d'utiliser les résultats de l'étude pour élaborer une stratégie d'adaptation aux changements climatiques et de gestion des inondations pour mieux se préparer aux événements climatiques extrêmes. Pour correspondre aux huit recommandations du rapport technique, Moncton a proposé huit volets prioritaires stratégiques pour aider à combler les lacunes cernées. Chaque volet prioritaire comprend plusieurs mesures pour mieux planifier l'adaptation de la Ville :

1. Élaboration d'un plan d'intervention d'urgence en cas de grave tempête, ouragan, ou inondation
2. Engagement communautaire accru (éducation, consultation et partenariats)
3. Recherche, planification et détermination des priorités

4. Politiques et règlements en matière d'adaptation
5. Mesures d'adaptation physique
6. Surveillance
7. Financement
8. Supervision et mises à jour continues

Dans le cadre du volet prioritaire « Politiques et règlements en matière d'adaptation », la Ville a entrepris de modifier les règlements existants pour les plans d'aménagement de quartiers et de réseaux pluviaux. En vertu du règlement de zonage Z-213, de nouvelles exigences d'élévation minimale du plancher (passant de 10,2 m à 10,5 m) ont été établies pour les espaces habitables et les structures de stationnement. Les marges de retrait près des cours d'eau ont été déplacées à 30 m, empêchant la construction de nouveaux quartiers dans les zones à risque plus élevé. Au total, 19 mesures ont été proposées comme solutions pour réduire les impacts potentiels des inondations de surface dans la Ville. La Ville a proposé et depuis adopté une politique d'augmentation zéro des eaux pluviales pour aider à réduire les volumes de ruissellement des eaux pluviales et elle a également établi des dispositions additionnelles en matière de planification urbaine et d'aménagement du paysage pour contribuer à la réduction du ruissellement des eaux pluviales, notamment par la conception d'aires de stationnement, la plantation d'arbres dans les rues de la ville et bien plus encore.

Le volet prioritaire « Mesures d'adaptation physique » comportait deux grandes mesures. La première était l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme incitatif d'installation de clapet antiretour pour les propriétaires existants – une solution jugée importante pour réduire les débordements d'eaux pluviales et les inondations de sous-sols. Le programme exigeait l'installation d'une valve de non-retour pour toute nouvelle construction et offrait une remise de 500 \$ aux propriétaires actuels pour l'installation d'un clapet antiretour approuvé. La deuxième mesure était d'entreprendre une étude exhaustive sur l'atténuation des inondations dans les quartiers. En 2018, la Ville a retenu les services contractuels d'une firme d'ingénieurs afin d'évaluer les vulnérabilités des quartiers et tous les coûts associés à la mise à niveau des quartiers vulnérables actuels pour satisfaire aux nouvelles normes exigées. Ce rapport n'a pas encore été présenté au conseil municipal, mais selon la directrice de la planification et de la gestion environnementales, Elaine Aucoin, le rapport initial est très complet et se penche sur toutes les avenues possibles de la Ville pour réduire ces risques.

De nombreuses mesures inscrites au Plan d'adaptation aux changements climatiques ont été incorporées au Plan stratégique 2016-2020 de la Ville, avec des propositions d'échéanciers associées aux principaux secteurs d'intérêt. Le directeur municipal, Marc Landry explique [traduction] : « Notre Plan stratégique est revu annuellement. Un des cinq piliers est celui qui concerne l'environnement et il comprend un certain nombre de priorités liées à l'adaptation aux changements climatiques et à l'analyse de données, ainsi qu'aux actifs des infrastructures d'eau. Les changements climatiques demeureront un élément important du Plan stratégique de Moncton à l'avenir. » Dans un avenir rapproché, tout le plan directeur des réseaux sanitaire et pluvial sera revu et des mesures pourront être ajoutées ou modifiées pour répondre aux besoins décrits dans le Plan d'adaptation. Le Plan de gestion de l'usine de traitement des eaux sera également revu en 2019.

## Plan directeur pour l'adhésion municipale

Un des défis permanents auquel fait face Moncton, ainsi que de nombreuses autres municipalités, pour promouvoir les mesures d'adaptation est celui de réussir à faire participer la population en vue d'obtenir son adhésion. Bien que la population en général souhaite des solutions d'adaptation, il peut être difficile d'obtenir son approbation pour les solutions proposées. Les efforts de Moncton pour accroître la participation du public aux initiatives liées aux changements climatiques incluent de fréquentes séances publiques du Conseil et des occasions pour les résidents d'exprimer leurs préoccupations. Le personnel municipal cherche à obtenir des progrès graduels. Ainsi, bien que les solutions qui offrent le plus d'avantages d'adaptation pour la Ville peuvent être difficiles à accepter par les parties prenantes en raison des compromis nécessaires impliqués, des progrès sont réalisés petit à petit en proposant des mesures qui donnent certains résultats positifs en matière d'adaptation, comme l'incitatif pour installer un clapet de non-retour, et cela constitue un pas dans la bonne direction.

Selon Mme Aucoin, [traduction] « le fait de tabler sur des programmes fédéraux comme les ICAR ou sur le Fonds municipal vert de la Fédération canadienne des municipalités a été déterminant en permettant à Moncton d'aborder les problèmes liés aux changements climatiques dans la collectivité. » Si la Ville recherche régulièrement des programmes de financement et d'autres occasions de s'attaquer davantage à cet enjeu, ce sont les programmes collaboratifs, comme le partenariat d'ICAR, qui ont eu la plus grande incidence dans la collectivité. Les partenariats stratégiques et le financement collaboratif peuvent être déterminants pour veiller à ce que les municipalités disposent des ressources nécessaires pour bien s'assurer de la faisabilité des activités et programmes relatifs aux changements climatiques, et pour mettre en œuvre les activités proposées. Par exemple, grâce au partenariat avec l'ACASA et RNCAN, Moncton a pu organiser les efforts en vue d'obtenir un plan d'adaptation efficace. Miser sur le savoir des experts en la matière pour l'élaboration de programmes d'adaptation climatique peut également simplifier et optimiser le processus.

## Annexe I

### Critères d'évaluation utilisés pour prioriser les actifs d'infrastructure dans l'évaluation des risques du GM

Critères d'évaluation		
Catégorie	Critère	Indicateur
<b>Constructibilité / Fonctionnalité</b>		
C1	Problèmes géotechniques et risques de construction	Possibilité de trouver des sols pauvres ou des niveaux élevés d'eau souterraine.
C2	Exigences d'infrastructure	Étendue des travaux requis.
C3	Impacts opérationnels	Quantité d'infrastructure nécessitant une maintenance importante.
C4	Acquisitions immobilières	Facilité et étendue des acquisitions immobilières (c.-à-d. lots vacants, privés ou loués).
C5	Fiabilité du réseau	Proximité de sorties d'égout pluvial ou de cours d'eau.
<b>Économie</b>		
E1	Avantages additionnels	Possibilité d'attaquer les problèmes dans d'autres zones problématiques dans le cadre d'un même projet.
E2	Utilisation efficiente de la capacité existante	Utilisation de la capacité existante.
E3	Consommation énergétique	Besoins en électricité.
E4	Coûts de construction	Coût des investissements de la construction.
<b>Environnement naturel</b>		
N1	Impacts sur des actifs naturels importants	Pertes d'aires naturelles en raison de l'installation d'ouvrages.
N2	Impacts sur les milieux aquatiques	Impacts potentiels sur l'habitat du poisson.
N3	Impacts sur les eaux souterraines et de surface	Impacts potentiels sur les eaux souterraines et de surface en raison des activités de construction ou d'exploitation.
N4	Réchauffement climatique	Impact sur le réchauffement climatique
<b>Communauté bienveillante et en santé</b>		
H1	Déplacement de résidents	Effets sur les secteurs résidentiels, les institutions ou les commerces.
H2	Perturbations dans la communauté	Étendue des travaux affectant les résidences et commerces existants.
H3	Conformité avec l'aménagement prévu du territoire et des infrastructures	Compatibilité avec la planification de la planification des infrastructures, les directives de conception et l'utilisation des terres de la Ville.

Source : AMEC Earth & Environmental. *Climate Change Adaptation Measures for Greater Moncton Area, New Brunswick*. December 2011.



## Notes

1 Environnement Canada. *Climate of New Brunswick Report*. 2007

2 Idem.

3 AMEC Earth & Environmental. *Climate Change Adaptation Measures for Greater Moncton Area, New Brunswick*. Décembre 2011.

4 Environnement et Ressources naturelles Canada. *Past Weather and Climate Daily Data Report – Moncton*.



Étude de cas

# Ville de Saskatoon

Il peut être difficile pour de grandes municipalités comprenant de nombreux départements de développer un programme d'adaptation climatique selon une approche descendante. Certains départements peuvent être prêts à s'engager, tandis que d'autres peuvent ne pas être encore disposés à le faire. Dans le cas de la Ville de Saskatoon, avant l'adoption d'un plan d'action climatique, un certain nombre de projets étaient déjà en cours. La Ville travaille maintenant à créer une stratégie d'adaptation à l'échelle de l'organisation qui guidera toutes les initiatives d'adaptation actuelles et à venir.



## Contexte : les démarches d'adaptation aux changements climatiques de la Ville de Saskatoon

Saskatoon est située en bordure de la rivière Saskatchewan, au centre de la province. Il s'agit de la plus grande ville de la Saskatchewan. Selon le recensement de 2016, la Ville a connu une croissance démographique de l'ordre de 11 % entre 2011 et 2016, et sa population actuelle s'élève à 278 000 habitants<sup>1</sup>. Saskatoon était autrefois un important centre de distribution pour l'agriculture<sup>2</sup>, mais son économie s'est diversifiée et elle inclut maintenant de vigoureux secteurs des affaires et de l'éducation. Avec la croissance démographique et économique, la demande pour des services publics s'est aussi accrue.

En 2018, la Ville a produit un nouvel organigramme des départements et services municipaux pour faciliter la communication entre le personnel municipal et les citoyens. Les départements ont été répartis en deux catégories : relations avec les clients et partenaires stratégiques. La catégorie des partenaires stratégiques comprend les départements qui soutiennent les tâches opérationnelles internes, comme les Services financiers, le département Stratégie et Transformation et celui des Ressources humaines. La catégorie des relations avec les clients regroupe les départements suivants : Transport et Construction, Services publics et Environnement, Services communautaires et Service d'incendie. Bien que les changements climatiques affectent de nombreux départements municipaux, les projets liés à l'adaptation climatique et à la gestion des actifs relèvent plutôt des départements de la catégorie des relations avec les clients.

Le Plan stratégique 2018-2021 de la Ville définit le « leadership environnemental » comme un de ses sept objectifs stratégiques<sup>3</sup>. Cet objectif inclut des priorités d'atténuation et d'adaptation, comme accroître l'efficacité énergétique, réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées aux activités de la Ville, adapter les infrastructures municipales en fonction des événements météorologiques graves et réduire la quantité de ruissellement d'eaux pluviales s'écoulant dans la rivière. Au début, l'approche de la Ville en matière d'adaptation aux changements climatiques était ponctuelle, basée sur les besoins. Depuis peu, on travaille à l'élaboration de plans à l'échelle de l'organisation pour intégrer ces initiatives dans une stratégie d'adaptation globale. Le personnel municipal collabore avec des experts et des groupes externes, comme le Saskatchewan Research Council, l'Université de la Saskatchewan, les communautés autochtones et la Meewasin Valley Authority dans le cadre de cette approche globale.

## Faits saillants de l'étude de cas de Saskatoon

- Saskatoon est la plus grande collectivité de la Saskatchewan, avec une population de plus de 278 000 habitants.
- Les hivers y sont froids et les étés chauds. Les changements climatiques possibles incluent des périodes prolongées de sécheresse et de chaleur, de même que des inondations localisées causées par de fortes pluies.
- La Ville connaît une importante croissance démographique et économique.
- La Ville a obtenu une subvention du Réseau de gestion des actifs et des changements climatiques, du programme Municipalités pour l'innovation climatique de la Fédération canadienne des municipalités (FCM) et du programme national d'atténuation des catastrophes (PNAC).
- Des services et départements municipaux distincts ont déjà élaboré des programmes et plans d'adaptation.
- La Ville appuie actuellement un plan de gestion des actifs à l'échelle de l'organisation, une stratégie de contrôle des inondations et une stratégie d'infrastructure verte.
- La Ville travaille à l'élaboration de sa stratégie d'adaptation (*Local Actions: The City of Saskatoon's Adaptation Strategy*) pour officialiser une démarche collaborative en vue d'accroître la résilience en regard des changements climatiques projetés.

En 2015, la Ville de Saskatoon a adhéré à la Convention mondiale des maires pour le climat et l'énergie – Global Covenant of Mayors for Climate and Energy. Il s'agit d'un engagement à réduire les émissions de GES et à planifier en fonction des conditions changeantes du climat. Depuis, la Ville a réalisé d'importants progrès dans l'établissement d'un inventaire organisationnel des émissions de GES et la détermination de cibles pour réduire les émissions de GES à l'échelle de l'administration municipale et de toute la collectivité. Elle a aussi amélioré ses pratiques de gestion des actifs. Dans le plan stratégique de 2018-2021, l'objectif de « durabilité des actifs et des finances » constitue un engagement à gérer les actifs municipaux, ce qui implique la gestion stratégique proactive des actifs et des activités de la municipalité. Des plans de gestion des actifs (PGA) individuels ont été élaborés pour les routes et les trottoirs, les ponts et les structures, les parcs, la flotte de véhicules, le transport en commun, les réseaux d'eau potable et d'eaux usées et le service public d'électricité. Un PGA pour les installations devrait être publié en 2019.

C'est le Comité de gestion des actifs et du climat de la Ville de Saskatoon qui dirige le projet du PGA organisationnel, financé par la subvention du Réseau de gestion des actifs et des changements climatiques de la FCM. Le personnel a terminé l'évaluation préliminaire de la vulnérabilité et des risques et a intégré au PGA le vocabulaire des changements climatiques. Le projet pilote va permettre de tester la matrice des risques pour prioriser les projets dans le cadre du plan d'adaptation. Puisque les PGA existants ne comportent pas de stratégie d'adaptation, le PGA organisationnel inclura des stratégies d'adaptation dans son plan de mise en œuvre (prévisions fiables, atténuation des risques, mises au point des niveaux de service).

## Aperçu des répercussions des changements climatiques

La Ville de Saskatoon, située au centre des Prairies canadiennes, connaît des hivers froids et des étés chauds, avec de faibles précipitations en toute saison. Le rapport des précipitations annuelles de Saskatoon indique qu'elles s'élèvent en moyenne à 265 mm, mais elles ont varié de 131 mm en 2001 à 569 mm en 2010. Le tableau qui suit présente les températures moyennes maximales et minimales pour les mois de janvier et de juillet, ainsi que les précipitations annuelles pour les années 1960, 1980, 2000 et 2018.

### Plage des températures et précipitations annuelles de Saskatoon

	Moyenne maximale de janvier	Moyenne minimale de janvier	Moyenne maximale de juillet	Moyenne minimale de juillet	Précipitations
1960	-14,0 °C	-23,1 °C	28,4 °C	13,0 °C	251,9 mm
1980	-13,1 °C	-22,9 °C	26,0 °C	11,6 °C	305,9 mm
2000	-11,5 °C	-23,1 °C	25,3 °C	12,0 °C	315,4 mm
2018	-7,8 °C	-17,9 °C	26,3 °C	11,0 °C	216,3 mm

Source : [http://climate.weather.gc.ca/historical\\_data/search\\_historic\\_data\\_e.html](http://climate.weather.gc.ca/historical_data/search_historic_data_e.html) et Wittrock, V. (2019). « Climate reference station Saskatoon annual summary 2018 », Saskatchewan Research Council, Publication No 10440-1E19

Les changements climatiques possibles qui présentent un risque pour la collectivité incluent de fortes pluies localisées, une variabilité des températures pendant les mois de transition, des cycles de gel et dégel plus fréquents, un risque plus élevé de feux de prairie et de brousse, des périodes de sécheresse et des périodes prolongées de chaleur. Les événements de fortes pluies, comme ceux de 2017, entraînent des coûts de réparation à la Ville, aux entreprises locales et aux propriétaires. La tempête de neige de 2007 en Saskatchewan a suscité la création et le financement d'un organisme de mesures d'urgence au sein du Service des incendies de Saskatoon.

L'infrastructure municipale est principalement affectée par les périodes prolongées de chaleur, les cycles de gel et dégel et les inondations. La Ville a identifié 30 secteurs de la communauté qui sont les plus susceptibles d'être inondés. Les résidents ont exprimé des préoccupations quant aux inondations et à la mauvaise qualité de l'air résultant des feux de forêt. Ils sont aussi assez inquiets de la protection du patrimoine et du milieu naturel de Saskatoon. Des secteurs comme le Northeast Swale (baissière du nord-est) et les rivages pourraient être endommagés par le climat changeant en raison des variations de température et des périodes de sécheresse, et il en est de même pour les zones commerciales et résidentielles.

## Stratégie de contrôle des inondations

Saskatoon Water, le service d'eau de Saskatoon, relève des Services publics et Environnement (catégorie relations avec les clients). Angela Schmidt, chef du service des eaux pluviales, supervise la Stratégie de contrôle des inondations, un projet prioritaire. Elle mentionne que la protection des citoyens est un des principaux moteurs de ce projet. Avant 2014, certains cas d'inondation avaient motivé les premières initiatives en matière de cartographie des inondations et d'évaluation des risques. Deux cas majeurs d'inondation en



2017 – survenus en deux mois consécutifs en été – ont suscité de nouvelles demandes d’action de la part de la municipalité pour prévenir les inondations dans les résidences et les commerces. Le conseil municipal a donc exigé l’élaboration d’une stratégie de contrôle des inondations, laquelle a été approuvée en 2018.

La Stratégie de contrôle des inondations cerne 30 secteurs prioritaires susceptibles d’être fréquemment inondés. Les secteurs ont été identifiés en modélisant différents types d’orages, d’une fois tous les deux ans à une fois tous les cent ans, pour déterminer comment ces événements affecteraient les routes, les propriétés et les édifices. Les secteurs sujets à inondation ont été classés d’après le risque et l’impact des inondations. La Ville a aussi collaboré avec le Centre d’adaptation du climat pour offrir un programme de protection des habitations contre les inondations. On a offert à près de 1 900 résidents des secteurs inondables une inspection gratuite en 50 points et des recommandations sur mesure pour réduire les conséquences des inondations.

En 2018, Saskatoon Water a entrepris une évaluation des options d’atténuation des inondations, axée sur le maintien du statu quo, l’orientation des eaux pluviales vers des bassins de rétention dans les parcs, et le réaménagement des zones inondables. L’évaluation a permis de recommander des options pour d’éventuels projets d’infrastructure, ainsi que des stratégies de financement potentielles. L’équipe de Mme Schmidt a présenté une demande au Fonds d’atténuation et d’adaptation en matière de catastrophes (FAAC) d’Infrastructure Canada. La demande comportait une stratégie de contrôle des inondations de 54 millions de dollars sur une période de 9 ans qui viserait 10 des 30 secteurs prioritaires. En 2019, le financement pour la Stratégie de contrôle des inondations de la Ville a été approuvé; la contribution financière du FAAC sera de 21,6 millions de dollars.

La Ville met également à jour ses courbes d’intensité-durée-fréquence (courbes IDF), lesquelles sont basées sur les précipitations historiques jusqu’en 1986. Saskatoon Water a récemment reçu une subvention du Programme national d’atténuation des catastrophes (PNAC) pour procéder à cette mise à jour, ainsi que des fonds pour quantifier les impacts des inondations, et terminer une analyse des coûts et bénéfices de nouvelles normes de conception des égouts pluviaux. La Ville s’est associée à l’Université Concordia et à l’Université de la Saskatchewan pour ce projet.

### Infrastructure verte

L’infrastructure verte est un inventaire des ressources naturelles et des écosystèmes d’une collectivité (terres humides, forêts, parcs, terres et lacs), ainsi que des éléments aménagés ou améliorés qui soutiennent les services municipaux (arbres urbains, bassins de rétention d’eaux pluviales, rigoles de drainage biologique, parcs urbains, chaussées perméables, toits verts et barils de récupération d’eau de pluie). Ces actifs permettent de modérer les températures, filtrer l’air et gérer l’eau. L’infrastructure verte peut atténuer l’impact des changements climatiques sur les actifs d’infrastructure grise constitués de béton, d’acier et d’autres matériaux non naturels. Par exemple, des bassins de ruissellement des eaux pluviales peuvent prévenir les inondations<sup>4</sup>.



## Stratégie d'infrastructure verte

L'équipe de protection de l'environnement du service de la durabilité de la Ville est à élaborer une stratégie d'infrastructure verte (Stratégie verte). Ce projet est en cours depuis 2017 et a été motivé en partie par l'expérience de la Ville en matière d'établissement de directives de gestion des ressources pour l'aménagement à proximité du Northeast Swale. La Stratégie est axée sur la protection du milieu naturel de la Ville et sur l'optimisation de son infrastructure verte pour améliorer les services publics. Elle englobe tous les espaces ouverts de la Ville et inclura des principes directeurs pour l'incorporation de zones naturelles dans l'environnement urbain, tout en considérant les niveaux de service requis pour l'entretien, à long terme.

Genevieve Russell, chef de projet pour la Stratégie verte, est responsable du projet et supervise trois employés possédant de l'expérience en matière de planification et de coordination environnementales. L'équipe a consulté d'autres services municipaux et des experts de la collectivité concernant l'aménagement de la communauté, les sites patrimoniaux et la conservation de zones naturalisées. La première phase de la Stratégie verte est terminée et l'équipe travaille actuellement à la phase deux, qui sera présentée au conseil municipal en 2020.

Dans la première phase de la Stratégie verte, on a établi un inventaire de base des espaces ouverts dans les limites de la Ville. L'inventaire est basé sur une foule de données, dont des politiques municipales, des recherches sur les meilleures pratiques d'autres municipalités et des plans pour une croissance urbaine future. Le rapport de base, publié en mai 2018, porte sur les prairies, les terres humides, les sites patrimoniaux, les réserves et avoirs urbains des Premières nations, les arbres, les bassins de rétention, les étangs secs, les espèces envahissantes, et bien plus encore. Le rapport présente 10 principes directeurs et 32 grands constats qui définissent les vulnérabilités du réseau d'infrastructure verte, ainsi que des occasions d'amélioration du réseau. Certains des principaux constats concernent la gouvernance, l'attribution des terres, le service des eaux pluviales, ainsi que le patrimoine et la culture.

La Stratégie verte a aussi cerné des occasions d'améliorer l'infrastructure grise grâce à l'infrastructure verte, optimisant ainsi les ressources naturelles de la Ville et limitant les nouveaux aménagements susceptibles de nuire à la biodiversité. Pendant la phase deux du projet, l'équipe municipale sollicitera l'appui d'intervenants à l'interne et à l'externe. Elle élaborera également des suggestions de politique et de projets qui cadrent avec les principes directeurs et elle ébauchera un cadre de mise en œuvre.

### ***Local Actions: The City of Saskatoon's Adaptation Strategy***

Lorsque la Ville de Saskatoon a signé la Convention mondiale des maires pour le climat et l'énergie, elle s'est engagée à développer un plan d'adaptation aux changements climatiques. Auparavant, un certain nombre de départements municipaux avaient travaillé à diverses initiatives de durabilité, dont le Plan de gestion des actifs de l'organisation, la Stratégie de contrôle des inondations et la Stratégie verte. Les efforts de la Ville pour développer un plan plus global ont commencé en 2017 et ont abouti à la production du plan intitulé *Local Actions: The City of Saskatoon's Adaptation Strategy (Local Actions)*. Ce plan d'action climatique global est le fruit du département de durabilité et comprend un plan communautaire pour un faible niveau d'émissions de GES, le *Low Emissions Community Plan*.

*Local Actions* a bénéficié du soutien financier du programme Municipalités pour l'innovation climatique de la FCM. Le Plan tient compte des impacts des changements climatiques sur les programmes, services et infrastructures de la municipalité. Le projet s'est basé sur la méthodologie d'adaptation d'ICLEI Canada (la section canadienne du Conseil international pour les initiatives écologiques locales). Cet outil appelé Bâtir des collectivités adaptées et résilientes (BARC) prescrit un cadre en cinq étapes : lancement, recherche, plan, mise en œuvre, surveillance/examen. La première étape, qui comprend l'identification des intervenants, l'évaluation des impacts des changements climatiques, la description des actions en cours et l'adoption d'une résolution par le conseil municipal, a été réalisée avec le soutien de l'adhésion à la Convention mondiale. La deuxième étape a été réalisée en sept mois. Kristin Bruce, chef de projet, a dirigé la recherche sur les projections climatiques en étroite collaboration avec des experts locaux du Saskatchewan Research Council et de l'Université de la Saskatchewan. D'autres ressources ont été utilisées, dont les sources publiques d'information comme l'Atlas climatique du Canada et le Centre canadien des services climatiques.

À la deuxième étape, on a mis au point un système de classement des risques en utilisant l'approche progressive d'ICLEI Canada. Avec l'aide du personnel municipal de l'ensemble de l'organisation, on a pu déterminer les effets potentiels des changements climatiques en regard des actifs et services municipaux. Les données existantes ont été utilisées pour l'inventaire des secteurs prioritaires selon les risques climatiques. Les cotes de risque étaient basées sur l'approche du triple résultat (un cadre de risque qui tient compte des conséquences sociales, environnementales et économiques des défaillances). L'analyse du risque a été complétée pour appuyer la priorisation des projets dans le plan final *Local Actions* et pour orienter le processus de mise en œuvre. La troisième étape du projet est en cours. Le plan final *Local Actions* définira la vision et les objectifs de l'adaptation aux changements climatiques à l'échelle de l'organisation, fournira des recommandations pour les projets prioritaires et établira des échéances pour la mise en œuvre. Kristin et son équipe présenteront le document final *Local Actions Strategy* au conseil municipal en octobre 2019.

## Plan directeur pour l'adhésion municipale

La Ville de Saskatoon connaît une croissance importante; elle se classe au quatrième rang des régions de recensement municipal (RMR) ayant la plus forte croissance au Canada<sup>5</sup>. Comme il devient de plus en plus urgent de s'adapter aux changements climatiques, le personnel municipal s'efforce d'accroître la résilience de la Ville. De nombreux projets ont été entrepris :

- La Stratégie de contrôle des inondations est axée sur les projets qui atténuent les impacts des inondations dans les zones inondables. Cela comprend la cartographie des inondations, l'évaluation des risques et l'analyse des coûts et avantages pour déterminer comment la Ville peut s'adapter le plus efficacement possible aux risques potentiels d'inondation.
- La Stratégie verte se penche sur les façons de protéger le milieu naturel de la Ville et optimiser l'infrastructure verte existante. L'équipe qui dirige la Stratégie verte s'est efforcée d'intégrer les divers départements dans leurs efforts pour identifier les principaux secteurs problématiques et élaborer des solutions à ces problèmes.
- Le Comité de gestion des actifs et du climat travaille à amalgamer les PGA existants et à élaborer d'autres considérations d'adaptation pour les catégories d'actifs municipaux afin de produire un PGA organisationnel officiel.

Tous ces projets nécessitent du financement en capital (et l'élaboration de dossiers d'analyse), car ils ne font pas partie des activités habituelles. Dans certains cas, il a fallu présenter des demandes de financement au provincial ou au fédéral, ce qui a permis de faire avancer les projets. La collaboration avec des experts universitaires et des organisations d'intervenants a également amélioré les résultats.

Ces projets sont essentiels à l'adaptation des départements respectifs et ils seront considérablement soutenus par la mise en œuvre d'une stratégie d'adaptation organisationnelle globale. La Ville de Saskatoon s'est clairement engagée à se préparer de façon proactive aux effets des changements climatiques sur les services et les biens municipaux.

## Notes

1 Census Profile, 2016 Census. *Saskatoon, City*. Statistics Canada. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=E&Geo1=CSD&Code1=4711066&Geo2=PR&Code2=01&Data=Count&SearchText=saskatoon&SearchType=Begins&SearchPR=01&B1=All>

2 City of Saskatoon. *Saskatoon History & Archives*. <https://www.saskatoon.ca/community-culture-heritage/saskatoon-history-archives/history>

3 City of Saskatoon. *Strategic Plan 2018-2021*. [https://www.saskatoon.ca/sites/default/files/documents/asset-financial-management/cofs-strategic-plan-2018-final\\_web.pdf](https://www.saskatoon.ca/sites/default/files/documents/asset-financial-management/cofs-strategic-plan-2018-final_web.pdf)

4 Mnai. *Defining and Scoping Municipal Natural Assets*. September 2017 <https://mnai.ca/media/2018/02/finaldesignedsept18mnai.pdf>

5 City of Saskatoon. *Economic Profile Trends*. <https://www.saskatoon.ca/business-development/economic-profile/economic-profile-trends>.



Étude de cas

# Union Water Supply System

Le service public Union Water Supply System (UWSS) fournit l'eau potable provenant du lac Érié aux résidents de la municipalité de Leamington et des villes de Kingsville, Essex et Lakeshore. À l'automne 2017, la région a attiré l'attention nationale en raison de pluies abondantes et d'importantes inondations. La prolifération des algues et les sécheresses gagnent également en fréquence et en gravité. En réaction à ces événements, le service public prend des mesures pour protéger l'infrastructure locale des effets néfastes des changements climatiques.





## Contexte : les démarches de gestion des actifs de l'Union Water Supply System

C'est en 1958 que la province de l'Ontario a créé l'Union Water Supply System (UWSS), un réseau unifié de distribution d'eau ayant pour mandat de développer un système d'approvisionnement en eau pour un groupe de municipalités du comté d'Essex : Leamington, Kingsville, Essex et Lakeshore. Les réseaux d'aqueduc de plusieurs petites municipalités ont été combinés pour réduire les inefficacités. Après l'adoption en 1997 de la *Loi sur le transfert des installations d'eau et d'égout aux municipalités*, il y a eu transfert de propriété du réseau et de tous les actifs aux quatre municipalités.

Le service public de l'UWSS est administré par un conseil d'administration conjoint composé de treize membres représentant les quatre conseils municipaux. Pour en être membre, il faut détenir un titre de propriété de l'UWSS, lequel est déterminé par la quantité d'eau utilisée par chaque municipalité. Le service public fournit de l'eau à 65 000 résidents ainsi qu'à des clients commerciaux, industriels et agricoles, dont plusieurs usines de transformation alimentaire et de nombreuses serres hydroponiques. Le directeur général est l'autorité administrative du conseil d'administration; il élabore les budgets d'investissement et de fonctionnement. Le service public a retenu les services contractuels de l'Agence ontarienne des eaux (AOE) pour le fonctionnement et l'entretien. L'UWSS pratique la gestion des actifs et priorise une meilleure gestion des données. En vertu du Règl. de l'Ontario 588/17 : Planification des biens pour l'infrastructure municipale, les municipalités ontariennes doivent recueillir des données sur leurs actifs essentiels d'infrastructure, dont l'âge, les matériaux, les coûts de remplacement, l'évaluation de l'état et le cycle de vie. À compter du 1er juillet 2021, toutes les municipalités doivent avoir terminé leur plan de gestion des actifs.

Leamington, Kingsville, Essex et Lakeshore pratiquent la gestion des actifs depuis avant 2010. Les quatre collectivités, qui sont propriétaires des actifs de l'UWSS, ont pu améliorer leur gestion des actifs en partie grâce à l'utilisation d'un logiciel spécialisé pour gérer leur inventaire de données et faciliter l'évaluation de l'état des actifs, la gestion du cycle de vie, l'évaluation des risques, et pour définir les niveaux de service. Ces collectivités sont bien avancées dans leurs pratiques de gestion des actifs, mais elles n'ont pas encore pleinement intégré les considérations relatives aux changements climatiques dans leur programme de gestion des actifs.

## Faits saillants de l'étude de cas de l'UWSS

- L'UWSS traite l'eau du lac Érié et la fournit à approximativement 65 000 résidents de 4 collectivités du sud-ouest de l'Ontario.
- Cette région connaît des orages, de fortes pluies, de longues périodes de chaleur et de sécheresse en été.
- En 2011, l'UWSS s'est associé à Ingénieurs Canada pour réaliser une évaluation des risques climatiques pour les infrastructures à l'aide du protocole du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP). Ingénieurs Canada a convenu de financer l'évaluation.
- Afin de relever les défis que posent les lacunes dans les données historiques, l'UWSS a utilisé des données d'archive, les données d'Environnement Canada et des renseignements anecdotiques fournis par les résidents et le personnel municipal.
- L'évaluation des risques climatiques a permis de cerner des impacts potentiels d'événements climatiques actuels et futurs tels que les inondations, la prolifération d'algues dans les sources d'eau et la perte d'alimentation électrique.
- L'UWSS travaille à graduellement mettre en œuvre les recommandations résultant de l'évaluation des risques climatiques, en améliorant sa résilience de façon quantifiable.

## Aperçu des répercussions des changements climatiques

Le comté d'Essex, situé dans le sud de l'Ontario, bénéficie d'un climat tempéré qui inclut des hivers froids, des étés chauds et des précipitations abondantes<sup>1</sup>. Le tableau qui suit présente les températures moyennes maximales et minimales pour les mois de janvier et de juillet, ainsi que les précipitations annuelles pour les années 1960, 1980, 2000 et 2018.

### Plage des températures et précipitations annuelles du comté d'Essex

	Moyenne maximale de janvier	Moyenne minimale de janvier	Moyenne maximale de juillet	Moyenne minimale de juillet	Précipitations annuelles
1969	-1,3 °C	-8,9 °C	25,1 °C	17,7 °C	1012,5 mm
1980	-0,6 °C	-7,4 °C	27,1 °C	18,1 °C	981,3 mm
2000	-0,4 °C	-7,5 °C	25,7 °C	17,4 °C	813,8 mm
2018	-1,0 °C	-7,3 °C	27,3 °C	19,5 °C	726,5 mm

Source : [http://climate.weather.gc.ca/historical\\_data/search\\_historic\\_data\\_e.html](http://climate.weather.gc.ca/historical_data/search_historic_data_e.html)



De tout temps, le sud-ouest de l'Ontario a connu des événements météorologiques extrêmes. Les municipalités de Leamington, Kingsville, Essex et Lakeshore ont toutes été frappées par des tornades, des orages violents, de fortes pluies et des sécheresses. Selon les Normales climatiques canadiennes d'Environnement et Changement climatique Canada, les données climatiques canadiennes quotidiennes, les Données climatiques en ligne, les renseignements du groupe ontarien du Réseau canadien des dangers atmosphériques et les témoignages des résidents locaux, les événements extrêmes dans le comté d'Essex ont augmenté en gravité et en fréquence<sup>2</sup>. Pour l'UWSS, ces changements ont eu divers impacts, notamment :

- **Des impacts physiques** : les vents de vitesse élevée qui accompagnent les tornades et les orages ont endommagé des infrastructures vertes et grises, menaçant la sécurité publique et provoquant des pannes de courant. Des conduites et autres infrastructures souterraines ont gelé dû aux températures extrêmement basses et des ruptures se sont produites pendant le cycle de gel-dégel. Des inondations ont endommagé les canalisations et provoqué des obstructions par des débris.
- **Impacts économiques** : les événements climatiques ont entraîné une augmentation des coûts liés aux réparations imprévues et aux mises à niveau visant à protéger les infrastructures des événements météorologiques extrêmes.
- **Impacts sociaux** : la distribution de l'eau a été affectée en raison des dommages causés au réseau. Les orages qui ont provoqué des coupures de courant ont occasionné des pannes dans les services de communication et ont empêché le traitement et la surveillance de l'eau. Les études d'ECCC ont indiqué que la prolifération des algues dans le lac Érié peut affecter le goût et la qualité de l'eau potable<sup>3</sup>. Le directeur général d'UWSS mentionne à cet égard qu'au cours des dernières années il y a eu davantage de plaintes de consommateurs à propos du goût de l'eau traitée.
- **Impacts écologiques** : les périodes prolongées de fortes chaleurs et l'eau stagnante favorisent la croissance des algues. La qualité de l'eau potable et les écosystèmes aquatiques locaux ont été affectés par les augmentations d'efflorescences algales.

## Mise en place du protocole du CVIIP à l'UWSS

Au cours des dix dernières années, le directeur général de l'UWSS, Rodney Bouchard, a encouragé le service public à participer aux recherches sur le climat. Ainsi, l'UWSS a pris part à de nombreuses études, dont le projet ATRAPP (prévision, prévention et prolifération d'algues et évaluation des risques afférents grâce à la génomique) ainsi que des projets de recherche soutenus par le Réseau canadien de l'eau et l'Association canadienne des eaux potables et usées.

En 2011, David Lapp d'Ingénieurs Canada a contacté Rodney Bouchard pour discuter de la possibilité de mener une évaluation des risques liés au climat sur les actifs physiques de l'UWSS en suivant le protocole du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP). Ingénieurs Canada souhaitait utiliser le protocole pour évaluer un service public d'eau et a offert de fournir le cadre de travail et de couvrir les coûts de consultation afférents. Le comité de l'UWSS a estimé que cette demande était une occasion d'en apprendre davantage sur les impacts climatiques potentiels et d'intégrer les renseignements qui en résulteraient dans les futures évaluations des risques pour la gestion des actifs. En outre, le projet ne nécessitait pas de ressources financières additionnelles, mis à part le temps consacré par le personnel.

## Utilisation du protocole du CVIIP pour évaluer les risques et la vulnérabilité des infrastructures du service public

Le protocole du CVIIP est un processus en cinq étapes pour analyser la vulnérabilité de l'ingénierie des actifs physiques aux paramètres climatiques actuels et futurs (voir la figure ci-dessous). Le protocole se base sur la collecte de données d'entrée précises et fiables, un processus qui peut nécessiter la compilation de données provenant d'un éventail de sources. Après la collecte des données, les troisième et quatrième étapes (évaluation des risques et analyse de l'ingénierie) consistent à identifier les interactions entre les conditions environnementales et les infrastructures, de même qu'à déterminer la probabilité et la gravité des risques. La dernière étape est celle de la présentation des recommandations qui cernent habituellement les infrastructures vulnérables, les mesures potentielles de gestion, les recommandations de surveillance et les possibilités de mesures d'ingénierie correctives. L'information obtenue peut être utilisée pour prendre des décisions techniques éclairées quant aux composantes d'actifs qui doivent être adaptées, et quant aux mesures d'adaptation qui doivent être prises.

Les services d'une société d'ingénieurs-conseils ont été retenus pour aider à la recherche et à l'analyse, bien qu'il importe de souligner que le protocole du CVIIP peut être réalisé à l'interne par les services publics qui disposent des ressources en personnel. Les quatre municipalités de l'UWSS ont participé à l'effort de collecte de données, quoique la plupart des données et recherches nécessaires étaient déjà disponibles par le truchement de bases de données de source ouverte, comme celle des Normales climatiques canadiennes d'ECCC.

De plus, pour les quatre premières étapes, le service public, Ingénieurs Canada et le ministère de l'Environnement de l'Ontario ont accepté de collaborer pour soutenir l'évaluation de la vulnérabilité des infrastructures d'eau aux impacts des changements climatiques. Les infrastructures d'eau évaluées comprenaient l'usine de traitement de l'eau potable (entrée d'eau, station de pompage à basse pression, réservoir et station de pompage auxiliaire) et le réseau de distribution (châteaux d'eau, conduites principales de distribution).

---

**« UWSS prévoit effectuer une évaluation des risques climatiques de l'état des actifs linéaires et travaille à l'intégration des données climatiques dans les plans de gestion des actifs de Leamington, Kingsville, Essex et Lakeshore. La plus importante incidence de l'évaluation initiale des risques climatiques a été une transformation du processus décisionnel. Le personnel tient maintenant régulièrement compte des effets potentiels des changements climatiques dans les activités de planification et de fonctionnement. »**

---

À l'étape 1, on a déterminé les paramètres climatiques d'après les conditions et tendances climatiques propres à la région et sa variabilité saisonnière connue. Les données climatiques historiques ont été obtenues des Normales climatiques canadiennes d'ECCC, des Données climatiques en ligne, des données climatiques canadiennes quotidiennes, du groupe ontarien du Réseau canadien des dangers atmosphériques. On a comblé les lacunes des données climatiques en accédant aux anciens bulletins de nouvelles et aux archives municipales. Le calendrier des projections climatiques a été prolongé jusqu'en 2050. Pour créer des projections climatiques, les consultants se sont référés aux renseignements fournis dans l'interface Données et scénarios climatiques canadiens d'ECCC, le quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), et d'autres publications scientifiques. Les conditions climatiques retenues pour l'évaluation des risques étaient entre autres : les températures élevées, les fortes pluies, les périodes de sécheresse ou de chaleur, la foudre, les ouragans, les tornades, les températures sous zéro, la pluie verglaçante, la neige abondante, le brouillard dense, les cycles de gel et dégel et les niveaux d'eau du lac Érié.

Au cours de l'étape 2, la collecte de données suffisantes sur les éléments physiques et l'état de l'infrastructure du réseau d'eau, y compris sur les pratiques en matière de fonctionnement et d'entretien, s'est avérée particulièrement problématique. Il a été difficile de trouver les registres des décennies précédentes et ils comportaient de nombreuses lacunes en ce qui a trait à l'état des actifs du réseau. De plus, les données qui avaient été numérisées 15 ou 20 ans plus tôt étaient hébergées sur des fichiers fonctionnant avec des logiciels maintenant désuets. Il a été difficile, voire impossible, d'ouvrir ces fichiers avec les logiciels actuels. On a donc organisé un atelier pour réunir des dirigeants passés et actuels des quatre municipalités, d'autres intervenants et des citoyens intéressés pour discuter du projet et partager de l'information anecdotique. Cette information a permis de combler certaines lacunes dues à l'inaccessibilité des données plus anciennes.

La troisième étape du protocole du CVIIP est celle de l'évaluation des risques. Le risque est calculé en fonction de la probabilité de l'événement multiplié par la gravité de l'événement. Chaque élément du réseau d'eau a donc été évalué en fonction de la probabilité et de la gravité de l'impact, ce qui a permis de classer les risques faible, moyen ou élevé. La dimension de gravité de la matrice de risques tenait compte des mesures d'intervention en cas d'urgence pour ce qui est du bassin versant, des eaux de surface et des eaux souterraines; des politiques afférentes; des indicateurs sociaux, comme la qualité de l'eau potable; des effets environnementaux; et d'autres indicateurs de rendement. La dimension de probabilité tenait compte des événements climatiques ciblés aux étapes précédentes de recherche et d'analyse comme ayant la plus forte probabilité de se produire ou de se produire plus fréquemment. Il s'agit des températures élevées, des vagues de chaleur, des fortes pluies, des sécheresses ou des périodes sans pluie, de la pluie verglaçante, de la foudre et des ouragans. L'évaluation des risques a révélé que certains événements climatiques présentaient un risque plus élevé pour certains éléments d'infrastructure de l'UWSS. Les actifs considérés comme les plus exposés étaient le réseau de communication, les transformateurs et lignes de transmission (principalement dû à la foudre), les entrepôts de produits chimiques (en raison des tempêtes de neige et de la poudrerie) et les prises d'eau de secours (en raison de la baisse du niveau d'eau du lac).

## Utilisation des résultats du protocole du CVIIP pour éclairer les mesures d'adaptation des infrastructures

À la dernière étape du protocole du CVIIP, on a dressé une liste de recommandations à court et à moyen terme, en fonction des répercussions climatiques potentielles sur les infrastructures. Voici certaines des recommandations clés :

- Revoir et mettre à jour les procédures d'intervention du personnel opérationnel en cas de météo extrême
- Revoir les procédures opérationnelles pour inclure les pannes de courant potentielles.
- Modifier les systèmes de stockage pour le SCADA et autres données pour prendre en compte les pannes potentielles de courant.
- Renouveler et peut-être modifier la prise d'eau d'urgence pour faire face aux périodes de sécheresse et de chaleurs soutenues qui peuvent entraîner une baisse des niveaux du lac.
- Modifier plus rapidement que prévu les plus anciens châteaux d'eau afin d'assurer une circulation adéquate et de minimiser les problèmes de qualité de l'eau causés par le temps chaud.

Le rapport final était complet et détaillé et présentait de nombreuses autres recommandations, ce qui a permis au service public d'inclure l'évaluation des risques climatiques dans son processus de planification d'infrastructures et de fonctionnement, y compris dans son plan de gestion des actifs. Le Conseil a approuvé toutes les recommandations et à ce jour l'UWSS les a presque toutes mises en œuvre. La mise en place de certaines recommandations se fera sur plusieurs années et l'ordre de priorité a été établi en fonction de l'analyse des coûts et des risques faite par le directeur général et le Conseil d'administration. Les efforts d'adaptation à ce jour incluent :

- Le changement du système de communication par lignes terrestres à des communications radio.
- La création de redondances du système de communications en cas de panne de courant.
- L'achat de quatre grosses génératrices portables en cas de panne de courant.
- La tenue de séances de formation du personnel sur les risques liés au climat.
- L'installation d'instrumentation en temps réel pour mesurer les algues dans les entrées d'eau brute afin de prédire la qualité de l'eau et de modifier le traitement de l'eau au besoin.

UWSS planifie l'évaluation des risques climatiques pour l'état de ses actifs linéaires et travaille à intégrer les données climatiques dans les plans de gestion des actifs de Leamington, Kingsville, Essex et Lakeshore. L'impact le plus significatif de l'évaluation initiale des risques climatiques a été l'évolution du processus décisionnel. Que ce soit pour la planification ou les activités de fonctionnement, le personnel tient maintenant régulièrement compte des effets potentiels des changements climatiques, autant pour la planification que pour les activités de fonctionnement.

## Plan directeur pour l'adhésion municipale

Plusieurs éléments importants ont facilité l'évaluation des risques climatiques de l'UWSS :

1. Le protocole du CVIIP et l'expertise-conseil ont été fournis gratuitement à l'UWSS. Il faut souligner que le

- protocole du CVIIP et les études de cas sont disponibles sans frais à toutes les municipalités canadiennes.
2. L'UWSS étant principalement un réseau d'approvisionnement en eau potable, son inventaire d'actifs est plus petit et moins varié que l'inventaire de la plupart des municipalités, et la tâche d'en évaluer les vulnérabilités était beaucoup moins lourde du fait que les municipalités membres avaient déjà des plans de gestion des actifs.
  3. La majorité des données climatiques requises sont disponibles gratuitement dans les bases de données de source ouverte.
  4. Les conseillers municipaux qui sont membres du conseil d'administration de l'UWSS ont fourni le soutien politique nécessaire.

Selon M. Bouchard, la plus grande difficulté a été de recueillir toutes les données nécessaires à l'analyse, en raison des problèmes d'accès aux données municipales des décennies antérieures (à cause de l'incompatibilité des logiciels) et des lacunes dans ces données. L'UWSS a contourné ce problème en organisant un atelier avec les intervenants communautaires pertinents afin de recueillir des renseignements anecdotiques pour combler les lacunes. M. Bouchard a qualifié le protocole du CVIIP de convivial et de relativement peu coûteux à appliquer. Le rapport produit a convaincu le Conseil qu'il fallait commencer à intégrer les considérations des changements climatiques. L'évaluation a permis d'améliorer la planification et la budgétisation future et a aussi aidé à déterminer les nouvelles technologies et procédures pour soutenir la prestation des services d'approvisionnement en eau à la lumière des impacts potentiels des changements climatiques.

L'expérience de l'UWSS met en évidence la réalité du niveau requis d'effort, de ressources, de créativité et de volonté politique pour réaliser un examen systématique des risques climatiques locaux et des vulnérabilités des infrastructures, lesquels existent indépendamment de la taille de la municipalité ou de l'étendue de l'analyse. Cependant, il s'en dégage également qu'il existe des outils et des ressources (comme les cadres de travail, les données et les données indirectes disponibles gratuitement) auxquels toute municipalité peut avoir accès pour surmonter les obstacles communs à la réalisation de ce travail.

L'UWSS recommande aux autres municipalités canadiennes de s'efforcer de réaliser une évaluation des risques climatiques pour leurs infrastructures et suggère aux municipalités et services publics d'œuvrer de concert avec les municipalités voisines pour réduire les coûts. Comme le souligne M. Bouchard : « les changements climatiques ont déjà des impacts, les dirigeants locaux doivent donc apprendre comment s'y adapter dès maintenant. »

## Notes

1 Climate Data. *Climate Leamington*. <https://en.climate-data.org/north-america/canada/ontario/leamington-26627/>.

2 Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP). *Assessment of the Union Water Supply System*. *Ingénieurs Canada*. <https://pievc.ca/fr/assessment-union-water-supply-system>.

3 Gouvernement du Canada. *Accord Canada-États-Unis relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs*. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/protection-grands-lacs/accord-canada-etats-unis-qualite-eau.html>



# Sommaire des observations

Partout au pays, les administrations municipales font de grands efforts pour accroître leur capacité à s'adapter aux impacts des changements climatiques. Les cas de Kenora, d'Edmonton et EPCOR, de Moncton, de l'Union Water Supply System et de Saskatoon illustrent cinq façons qu'ont les dirigeants locaux d'adapter peu à peu leurs infrastructures aux changements climatiques. Ces collectivités sont situées dans des régions géographiques différentes, elles ont des structures de gouvernance et des portefeuilles d'actifs différents, les impacts des changements climatiques qu'elles subissent ne sont pas les mêmes et elles ne connaissent pas toutes les mêmes défis et possibilités. Ces cinq études de cas mettent toutefois en lumière la même nécessité de recueillir et d'analyser des données, et de coordonner les efforts d'une gamme d'intervenants communautaires afin de bien cerner les vulnérabilités et de prioriser les actions locales pour adapter les infrastructures aux effets actuels et prévus des changements climatiques.

## S'appuyer sur divers ensembles de données

Les municipalités doivent recueillir des quantités importantes de données pour concevoir des évaluations des risques pour les infrastructures à la lumière des prévisions locales en matière de changements climatiques locaux. Pour éclairer le mieux possible le processus décisionnel concernant les investissements en infrastructures, les données doivent être de qualité et il faut mettre en place des processus pour soutenir l'amélioration continue de la collecte et de l'analyse de données. Les municipalités ont une occasion manifeste de concevoir des processus qui tiennent compte de l'adaptation aux changements climatiques et de les intégrer aux programmes de gestion des actifs municipaux.

Pour bien évaluer les risques pour les infrastructures, il faut mieux comprendre les conditions climatiques locales prévues tout au long de la durée de vie de ces infrastructures. On peut déterminer l'historique du climat et les projections climatiques à l'aide des données historiques et des modèles climatiques tirés de ressources publiques, telles que Normales climatiques canadiennes d'Environnement et Changement climatique Canada, Données climatiques en ligne et Données climatiques canadiennes quotidiennes. L'Union Water Supply System a démontré que les données climatiques historiques observées peuvent aussi être dérivées de la consultation publique, par le biais d'ateliers avec le personnel municipal et le public. Différents scénarios de changements climatiques (comme les périodes de récurrence des tempêtes, les conditions de gel et dégel, l'augmentation des violentes tempêtes, etc.) peuvent être utilisés pour déterminer les impacts sur les systèmes et la probabilité qu'ils se produisent. Les villes de Moncton et de Saskatoon ont collaboré respectivement avec un consultant en environnement et l'Université de la Saskatchewan pour utiliser des courbes modifiées d'intensité-durée-fréquence (IDF) qui illustrent mieux les changements dans les caractéristiques des précipitations prévues dues aux changements du climat.

L'évaluation des risques pour les infrastructures nécessite des données et des renseignements permettant de définir correctement l'état des infrastructures municipales de même que les critères d'évaluation nécessaires pour déterminer les impacts potentiels des défaillances pour la collectivité. S'appuyant sur les plans de gestion des actifs, les séries de données sur les actifs des réseaux d'eau incluent souvent un inventaire des actifs qui comprend tous les groupes d'actifs essentiels et non essentiels; les attributs des actifs tels que les mesures, matériaux et autres détails propres au type d'actif; l'emplacement, les coûts

historiques; les années en service; la durée de vie utile estimée; le coût de remplacement; l'état évalué. Afin d'obtenir un portrait plus complet, on peut aussi intégrer à l'analyse des jeux de données additionnelles qui vont au-delà des données d'actifs habituelles. Par exemple, EPCOR a inclus dans son cadre de risques d'inondations des cartes d'assurance-inondation, des données historiques sur les inondations, des données opérationnelles, une modélisation de la surcharge des égouts sanitaires et l'emplacement des principaux éléments communautaires, comme les hôpitaux.

Une foule d'information peut être utilisée pour déterminer les conséquences économiques, environnementales et sociales de la défaillance des infrastructures due à la vulnérabilité aux impacts des changements climatiques. Les conséquences de la défaillance peuvent être définies par le biais de consultations avec le personnel municipal, le grand public et les intervenants en posant des questions telles que :

- Quels avantages économiques additionnels obtiendrons-nous par l'amélioration des infrastructures?
- Quels seront les impacts de la construction et de l'installation d'infrastructures sur les zones naturelles de notre collectivité?
- Quels sont les risques pour la sécurité des résidents si certaines de nos infrastructures ne sont pas mises à jour?
- La collecte d'informations liées aux valeurs communautaires constitue une étape essentielle pour prioriser les efforts et les investissements visant à accroître la résilience aux changements climatiques.

## Tirer le meilleur parti des ressources disponibles

La planification de l'adaptation municipale aux changements climatiques est une entreprise d'envergure. Les municipalités qui font des progrès en matière d'adaptation ont tiré profit d'une approche globale à l'échelle de leur entreprise ou de leur communauté et d'une coordination entre les divers départements municipaux responsables de la mise en œuvre des solutions. Cela comprend l'accès stratégique à des ressources (expertise et financement) de l'extérieur de la communauté pour accélérer les progrès.

### Leadership requis à divers échelons

On ne peut surestimer l'importance d'obtenir l'appui des conseils municipaux, du personnel municipal et de la population. Les projets d'adaptation nécessitent la participation de nombreux départements municipaux, avec des efforts supplémentaires et soutenus au fil du temps pour adopter des approches plus complètes. Le personnel municipal dévoué et passionné s'est révélé être un moteur essentiel de ces projets d'adaptation. L'appui et l'approbation des politiques et des plans par le conseil municipal, comme lorsqu'Edmonton et Saskatoon sont devenus signataires de la Convention des maires pour le climat et l'énergie, ont permis d'assurer un soutien financier et politique aux efforts d'adaptation. En outre, dans de nombreux cas, les préoccupations exprimées par le public face aux changements climatiques ont incité le personnel et le conseil municipal à poursuivre avec succès cette entreprise. Un facteur clé de réussite réside dans la création d'objectifs et de stratégies bien définis qui sont clairement énoncés dans des politiques et des plans soutenus par le conseil municipal, les citoyens et les principaux intervenants.

### Recourir à des cadres éprouvés pour guider le processus

Des progrès peuvent être réalisés en utilisant des cadres existants pour guider le processus d'adaptation, tout en ayant la possibilité de personnaliser l'approche en fonction des paramètres locaux. Par exemple, Edmonton et Saskatoon ont toutes deux suivi le programme Bâtir des collectivités adaptées et résilientes

d'ICLEI Canada pour établir leur plan stratégique global d'adaptation. La méthodologie d'ICLEI Canada compte cinq étapes : définition, recherche, planification, mise en œuvre, surveillance et examen. L'Union Water Supply System a utilisé le protocole du CVIIP d'Ingénieurs Canada, un processus en cinq étapes qui guide l'analyse de la vulnérabilité de l'ingénierie des actifs physiques dans le contexte des paramètres climatiques actuels et futurs. En plus de ces cadres, des organisations comme la Fédération canadienne des municipalités, ont fourni des occasions de partage de connaissances entre pairs au sujet des approches internationales en matière d'adaptation aux changements climatiques par le biais du Réseau de gestion des actifs et du climat.

### **Accéder aux sources de financement pertinentes**

La planification et la mise en œuvre de programmes d'adaptation peuvent être une entreprise coûteuse pour n'importe quelle municipalité. Compte tenu des contraintes budgétaires, les municipalités peuvent compter sur plusieurs sources de financement pour soutenir l'élaboration initiale de mandats proactifs visant à accroître la résilience des infrastructures. Les villes présentées dans cette série, tout comme de nombreuses autres au pays, ont grandement bénéficié d'un éventail de programmes de subvention. Les villes d'Edmonton, Moncton et Saskatoon ont toutes deux obtenu des subventions du programme Municipalités pour l'innovation climatique de la Fédération canadienne des municipalités (FCM). Les villes de Kenora et de Saskatoon ont participé au Réseau de gestion des actifs et des changements climatiques de la FCM et ont reçu le financement connexe. Kenora a également pu concevoir son plan de gestion des actifs par le biais du Programme de gestion des actifs municipaux de la FCM. Moncton a réussi à obtenir du financement du programme d'Initiatives de collaboration pour l'adaptation régionale (ICAR) de Ressources naturelles. Saskatoon et Edmonton ont eu accès au Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes et au Programme national d'atténuation des catastrophes du gouvernement du Canada. Ces fonds ont permis le développement de connaissances, de capacités, et même le soutien financier des infrastructures, afin de progresser graduellement vers une plus grande résilience des infrastructures.

## **Aller de l'avant pour contrer les changements climatiques**

Le titre du rapport indique qu'il est nécessaire pour les collectivités d'utiliser de meilleures données – c'est-à-dire des données plus créatives, diversifiées et robustes – pour bien identifier les occasions de rendre les collectivités plus résilientes. Les études de cas décrites ici mettent en évidence les facteurs communs de réussite du processus municipal d'adaptation aux changements climatiques, ceux qui permettent d'accroître la résilience des réseaux d'eau municipaux : un leadership à plusieurs niveaux, une connexion aux valeurs de la communauté, l'adhésion à des avancées progressives, l'exploitation des ressources disponibles, telles que les diverses séries de données sur les infrastructures et le climat, les programmes de gestion des actifs, les cadres d'orientation éprouvés et les programmes de subvention des gouvernements.

Tous droits réservés © 2019, Public Sector Digest Inc., Réseau canadien de l'eau, Association canadienne des eaux potables et usées, Fédération canadienne des municipalités. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ou stockée dans un système de recherche documentaire sans un accord préalable écrit.

Ce rapport est le fruit de la collaboration entre PSD, le RCE, l'ACEPU et la FCM.



PSD est un chef de file mondial dans la prestation de recherche, de conseils et de logiciels relatifs à la gestion des actifs et au budget des entreprises. Son équipe de recherche publie le Public Sector Digest – une ressource nord-américaine pour la recherche sur la gestion des actifs, la budgétisation et l'adaptation aux changements climatiques pour le secteur public. PSD mène régulièrement des projets de recherche appliquée et collabore actuellement avec l'Université d'Oxford à la mise en œuvre du programme pilote CARR (*Climate Change and Asset Management Resiliency Roadmap*). CARR fournira aux municipalités et aux services publics canadiens participants de l'aide pour aligner leurs pratiques de gestion des actifs et d'adaptation aux changements climatiques.



Le RCE est le transmetteur de confiance des données de recherche pour le secteur de l'eau au Canada. C'est en répondant aux bonnes questions que l'on peut prendre des décisions éclairées. Lorsque les décideurs demandent « qu'est-ce que la science dit de cela? », le RCE leur présente ce qui est connu et inconnu d'une façon qui éclaire habituellement les choix à effectuer. Cette approche unique du RCE commence par une pleine compréhension du problème et des progrès possibles. Pour y arriver, l'équipe du RCE discute avec des experts et consulte la base de connaissances afin de préciser les faits connus et ce qui demeure à déterminer. À partir de là, le RCE communique les résultats et renseignements pertinents aux praticiens et aux responsables des politiques afin de faire évoluer les discussions.



La FCM est la voix nationale des gouvernements municipaux depuis 1901. Nos membres regroupent plus de 2 000 municipalités de toutes les tailles, des plus grandes villes aux collectivités rurales et nordiques du Canada, de même que 20 associations provinciales et territoriales de municipalités. Globalement, nos membres représentent plus de 90 % de la population canadienne. Les élus municipaux de tout le pays se réunissent chaque année afin d'établir les positions de principe de la FCM sur des enjeux importants. Aujourd'hui, nous défendons les intérêts des municipalités en nous assurant que les besoins de leurs résidents sont pris en compte dans les politiques et programmes fédéraux.



L'ACEPU est une association nationale sans but lucratif qui représente les intérêts communs des services publics municipaux d'eaux potables et usées du Canada ainsi que leurs fournisseurs et partenaires du secteur privé. Elle est reconnue par le gouvernement fédéral et les organismes nationaux comme le porte-parole national de ce secteur des services publics.

# Pour nous joindre

[www.psdrcs.com](http://www.psdrcs.com)

519-690-2565

[info@psdrcs.com](mailto:info@psdrcs.com)

PSD est un chef de file mondial dans la prestation de recherche, de conseils et de logiciels relatifs à la gestion des actifs et au budget des entreprises. Notre équipe est constituée d'anciens dirigeants municipaux, de cadres supérieurs et de spécialistes techniques comptant des dizaines d'années d'expérience pratique dans les domaines des services aux entreprises, des travaux publics, de la gestion des actifs et des finances.

[info@psdrcs.com](mailto:info@psdrcs.com) | [@PSDintelligence](https://twitter.com/PSDintelligence)

---

Bureau de London :

148, rue Fullarton

9e étage

London (Ontario) N6A 5P3

Bureau de Toronto :

5045, chemin South Service

Bureau 203

Burlington (Ontario) L7L 5Y7

Bureau de Victoria :

535, rue Yates

Bureau 405

Victoria (C.-B.) V8W 2Z6