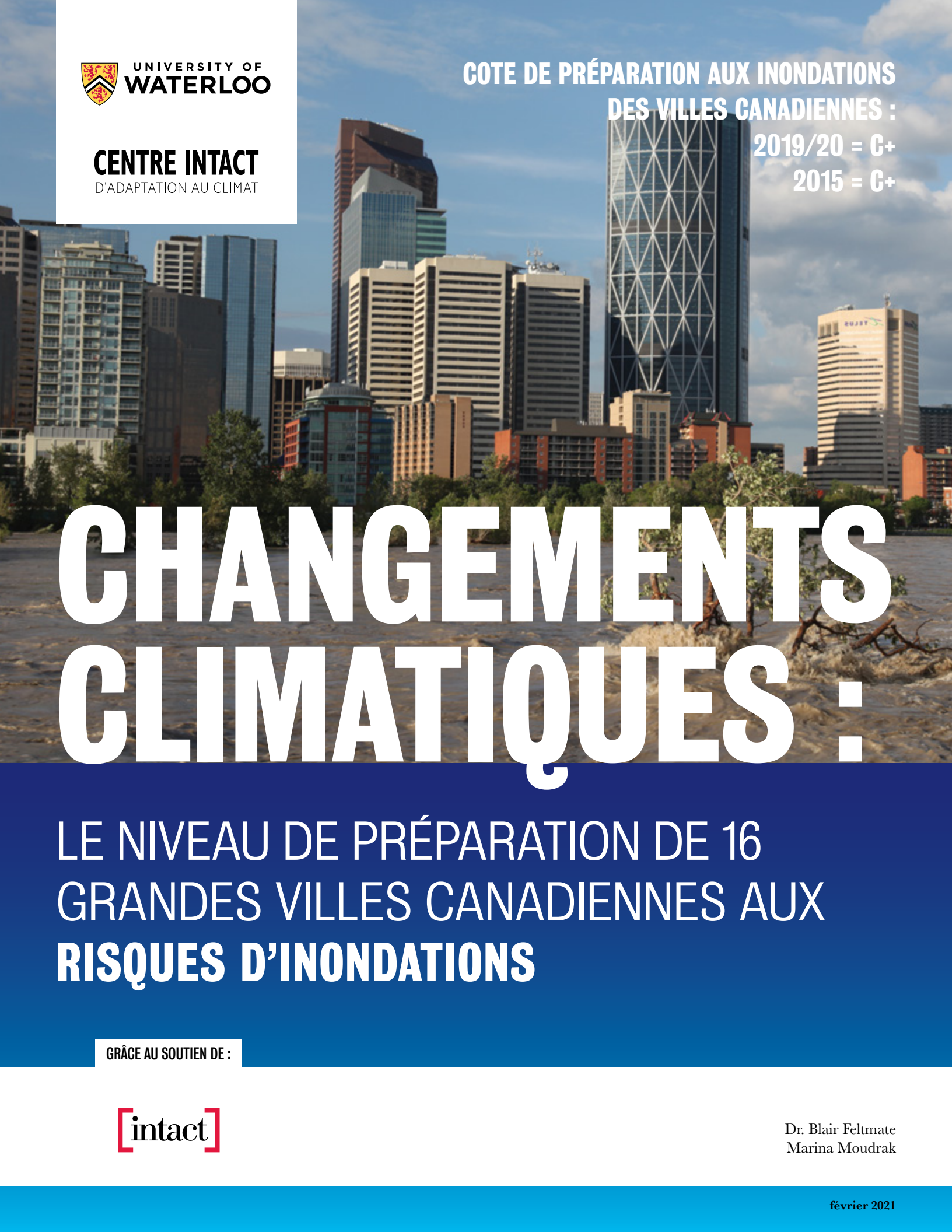




CHANGEMENTS CLIMATIQUES :

LE NIVEAU DE PRÉPARATION DE 16
GRANDES VILLES CANADIENNES AUX
RISQUES D'INONDATIONS

GRÂCE AU SOUTIEN DE :



Dr. Blair Feltmate
Marina Moudrak



« La préparation aux inondations est la clé de la résilience sociétale. En apprenant les unes des autres, ces villes pourraient faire des progrès indispensables en matière de résilience climatique. Cela comprend le maintien d'un cadre de gestion des risques au niveau de la ville et de plans d'adaptation axés sur les résultats. »



Veronica Scotti, présidente de Solutions pour le secteur public chez Swiss Re

LE CENTRE INTACT D'ADAPTATION AU CLIMAT

Le Centre Intact d'adaptation au climat (Centre Intact) est un centre de recherche appliquée de l'Université de Waterloo, fondé en 2015 grâce au financement d'Intact Corporation financière, le plus grand assureur en dommages du Canada. Il aide les propriétaires, les collectivités et les entreprises à réduire les risques associés aux changements climatiques et aux phénomènes météorologiques extrêmes. Pour en savoir plus, rendez-vous au www.centreintactadaptationclimat.ca.

L'UNIVERSITÉ DE WATERLOO

L'Université de Waterloo est l'université la plus novatrice au Canada. Comptant plus de 41 000 étudiants à temps plein ou partiel (automne 2019), elle accueille le plus vaste système d'enseignement coopératif en son genre au monde. Sa culture entrepreneuriale inégalée, combinée à une mission fortement axée sur la recherche, alimente l'un des meilleurs centres d'innovation qui soit. Pour en savoir plus, rendez-vous au www.uwaterloo.ca.

INTACT CORPORATION FINANCIÈRE

Intact Corporation financière (TSX : IFC) est le plus important fournisseur d'assurance incendie, accidents et risques divers (IARD) au Canada et un des plus importants fournisseurs d'assurance spécialisée en Amérique du Nord, avec plus de 11 milliards de dollars de primes annuelles. La société compte environ 16 000 employés qui servent plus de 5 millions de particuliers, d'entreprises et de clients du secteur public depuis ses bureaux au Canada et aux États-Unis. Au Canada, Intact distribue ses produits d'assurance sous la marque Intact Assurance par l'entremise d'un vaste réseau de courtiers, notamment sa filiale en propriété exclusive, BrokerLink, et directement aux consommateurs par l'entremise de belairdirect. Frank Cowan Company, agent général réputé, distribue des produits d'assurance destinés aux entités publiques canadiennes, incluant les services de gestion des risques et des réclamations au Canada. Aux États-Unis, Intact Assurance : Solutions spécialisées, fournit ses produits d'assurance spécialisée par l'entremise

d'agences indépendantes, de courtiers, de grossistes et d'agences générales de gestion. Les produits sont souscrits par les compagnies d'assurance filiales d'Intact Insurance Group USA, LLC. Pour en savoir plus, rendez-vous au www.intactfc.com.

Le présent rapport est partiellement financé par une subvention de la Croix-Rouge canadienne. Toutefois, les conclusions et les recommandations n'ont pas été approuvées par cette organisation, et le Centre Intact en assume l'entière responsabilité.

CITATION DU PRÉSENT DOCUMENT

Feltmate, B. et M. Moudrak (2021). *Changements climatiques : le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondations*. Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo.

Pour en savoir plus sur ce rapport, communiquez avec Taylor Legere, à l'adresse tmbleger@uwaterloo.ca

AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

Les informations contenues dans le présent rapport ont, à notre connaissance, été aussi bien vérifiées que possible. Le Centre Intact ne peut donner aucune garantie de quelque nature que ce soit quant à l'exhaustivité, à l'exactitude, à la pertinence ou à la fiabilité des données fournies. Le rapport a été préparé à titre d'orientation générale sur des questions d'intérêt et ne constitue pas un avis professionnel. Vous ne devriez pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu des conseils professionnels précis. Aucune déclaration ou garantie (expresse ou implicite) n'est donnée quant à l'exactitude ou à l'exhaustivité de l'information contenue dans cette publication, et les employés et les sociétés affiliées du Centre Intact n'acceptent ni n'assument aucune responsabilité ou devoir de diligence pour toute conséquence envers vous ou toute autre personne agissant ou s'abstenant d'agir en se fondant sur l'information contenue dans ce rapport, ou pour toute décision fondée sur cette information.

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire	2
Chapitre 1 : Introduction	19
1.1 Contexte	20
Chapitre 2 : Objet et portée	23
2.1 Plan et méthodologie	24
2.2 Questionnaire de l'étude	26
2.3 Échantillon	26
2.4 Analyse des données	27
Chapitre 3 : Résultats municipaux	29
3.1 Municipalités à l'étude dans les provinces de l'Ouest et du Centre	30
3.2 Municipalités à l'étude dans les provinces de l'Atlantique	46
3.3 Municipalités à l'étude dans le Nord du pays	52
Chapitre 4 : Tendances émergentes et conclusions	55
Annexe A	60
A.1 Évaluation des risques d'inondations	60
A.2 Planification de l'aménagement du territoire	63
A.3 Évaluation du drainage urbain	64
A.4 Atténuation des risques pour les propriétés résidentielles	65
A.5 Atténuation des risques pour les infrastructures et les services essentiels	68
A.6 Santé et sécurité publiques	75
A.7 Gestion des urgences	78
A.8 Directeur de la résilience	83
Définitions	84
Références	86

“

LES INONDATIONS
sont le type de catastrophe naturelle le plus répandu et le plus coûteux au pays

CHAQUE ANNÉE, LES VILLES DU CANADA SONT GRAVEMENT menacées par divers phénomènes météorologiques extrêmes : inondations, feux incontrôlés, tempêtes de vent, sécheresses, grêle et orages destructeurs. L'aggravation et la multiplication de ces phénomènes a des répercussions sur les réclamations d'assurance, les pertes économiques, le stress mental et psychosocial et, dans certains cas, les décès. Bien que chaque ville soit affectée différemment par les changements climatiques, les inondations sont le type de catastrophe naturelle le plus répandu et le plus coûteux au pays (BAC, 2019).

Au Canada, ce sont les provinces et les territoires qui sont responsables de la gestion des inondations, mais ils délèguent souvent cette tâche aux municipalités. Ainsi, les activités de cartographie, de planification, de préparation, d'intervention et de rétablissement en ce sens se font généralement à l'échelle locale plutôt que provinciale, territoriale ou fédérale. Par conséquent, en complément au rapport *Changements climatiques : le niveau de préparation des provinces et territoires canadiens aux risques d'inondations* (Feltmate et al., 2020), cette étude se penche sur l'auto-évaluation que font 16 grandes villes canadiennes de leurs initiatives pour limiter les conséquences des inondations sur leur territoire et leur population.

Le présent rapport porte sur quatorze villes des dix provinces canadiennes ainsi que deux villes des territoires, soit Yellowknife aux Territoires du Nord-Ouest et Iqaluit au Nunavut. La préparation des municipalités provinciales

a été mesurée selon les critères 1 à 7 du [tableau 1](#), mais les représentants des territoires n'ont conservé que cinq de ces critères, estimant que l'évaluation des risques d'inondations et l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles ne s'appliquaient pas à leur réalité. Les municipalités ont fourni une auto-évaluation pour chaque critère, utilisant une échelle de A à E selon laquelle A est une préparation optimale, E, une préparation faible, et B, C et D, une préparation adéquate, appréciable et émergente, respectivement (voir l'annexe A pour connaître les descriptions exactes des cotes). **Les réponses ont été recueillies lors d'entrevues avec des représentants des municipalités (directeurs généraux, directeurs, planificateurs principaux, etc.) et, dans quelques cas, des services publics et des offices de protection de la nature, dont l'expertise convenait mieux à certains critères.** Au total, **53 entretiens** ont été réalisés à partir de novembre 2018.

TABEAU 1 : Critères utilisés pour mesurer la préparation aux inondations des villes canadiennes à l'étude.

No	Critère	Description
1	Évaluation des risques d'inondations	L'évaluation des risques d'inondations permet de mesurer la probabilité d'une inondation dans une zone donnée et d'en définir les conséquences potentielles pour les résidents, les propriétés et les infrastructures.
2	Planification de l'aménagement du territoire	La planification de l'aménagement du territoire permet d'organiser les activités de sorte à limiter les risques des inondations pour la vie, les propriétés et les infrastructures.
3	Évaluation du drainage urbain	L'évaluation du drainage urbain permet de mesurer la fiabilité, la résilience et la vulnérabilité du système de drainage face aux risques d'inondations.
4	Atténuation des risques pour les propriétés résidentielles	L'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles comprend l'évaluation des facteurs de risque existants et la mise en place de mesures de protection contre les inondations.
5	Atténuation des risques pour les infrastructures essentielles	L'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles comprend une évaluation de la vulnérabilité aux inondations des infrastructures existantes ainsi que la mise en place de mesures de résilience.
6	Santé et sécurité publiques	L'évaluation de la santé et de la sécurité publiques vise à mesurer les risques d'inondations qui menacent les établissements de santé, les usines de produits chimiques et les barrages.
7	Gestion des urgences	La gestion des urgences concerne les risques d'inondations qui menacent les capacités d'intervention et de rétablissement en cas d'urgence, et vise notamment l'établissement de plans de reprise pour les entreprises et les propriétaires ou responsables d'infrastructures.
8	Directeur de la résilience	Un directeur de la résilience est un conseiller haut placé à qui il appartient de mettre en œuvre la stratégie de résilience d'une ville.

Un huitième critère a été ajouté afin de tenir compte de la présence (ou de l'absence) d'un directeur de la résilience ou de son équivalent pour chapeauter la résilience des villes.

Selon ces critères, la cote moyenne de préparation aux inondations pour 2019/20 des 16 grandes villes choisies équivalait à C+, la cote la plus élevée étant B+, et la moins élevée, D ([figure 1](#)).

2019/20 Moyenne des villes canadiennes C+



FIGURE 1 : Cote de préparation aux inondations de 16 grandes villes canadiennes, 2019/20.

Les résultats de la [figure 1](#) sont relativement similaires à ceux d'une étude sœur réalisée en 2015 (Feltmate et Moudrak, 2015), selon laquelle la cote de préparation

moyenne de 15 grandes villes du pays équivalait aussi à C+, la cote la plus élevée étant A-, et la moins élevée, D ([figure 2](#)).

2015 Moyenne des villes canadiennes C+



FIGURE 2 : Cote de préparation aux inondations de 15 grandes villes canadiennes, 2015.

La cote de préparation moyenne des villes des provinces de l'Ouest et du Centre (Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario et Québec) a été calculée séparément de celles des villes des provinces de l'Atlantique (Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve-et-Labrador) (**figure 3**). La Ville de Whitehorse au Yukon ayant préféré s'abstenir de participer, aucune moyenne n'a été calculée pour les capitales des territoires. Le Nord du Canada est plutôt

simplement représenté par deux villes : Yellowknife aux Territoires du Nord-Ouest et Iqaluit au Nunavut.

Le pays a été divisé en trois régions – Ouest et Centre, Atlantique, et Nord – pour deux raisons : 1) les municipalités des provinces de l'Atlantique considèrent que leur proximité avec l'océan Atlantique introduit des facteurs de risques d'inondations uniques; et 2) les territoires affirment que les risques climatiques auxquels ils font face sont influencés par un ensemble de changements climatiques étrangers au reste du Canada.

FIGURE 3a

Vancouver, Colombie-Britannique : C+

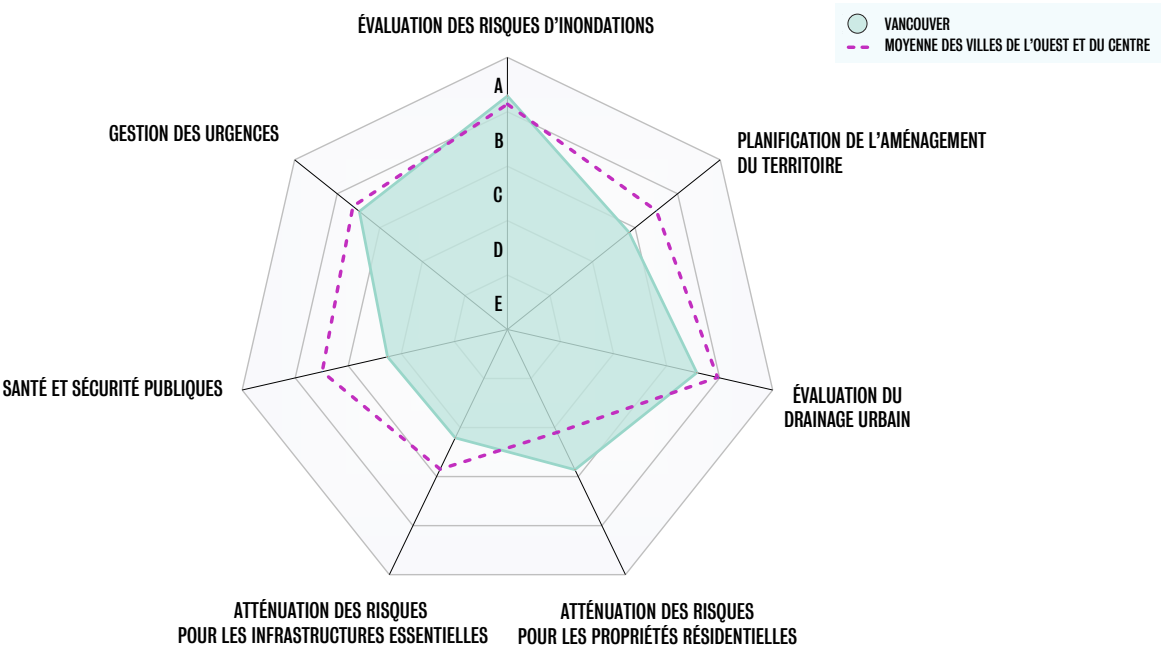


FIGURE 3b

Surrey, Colombie-Britannique : B-

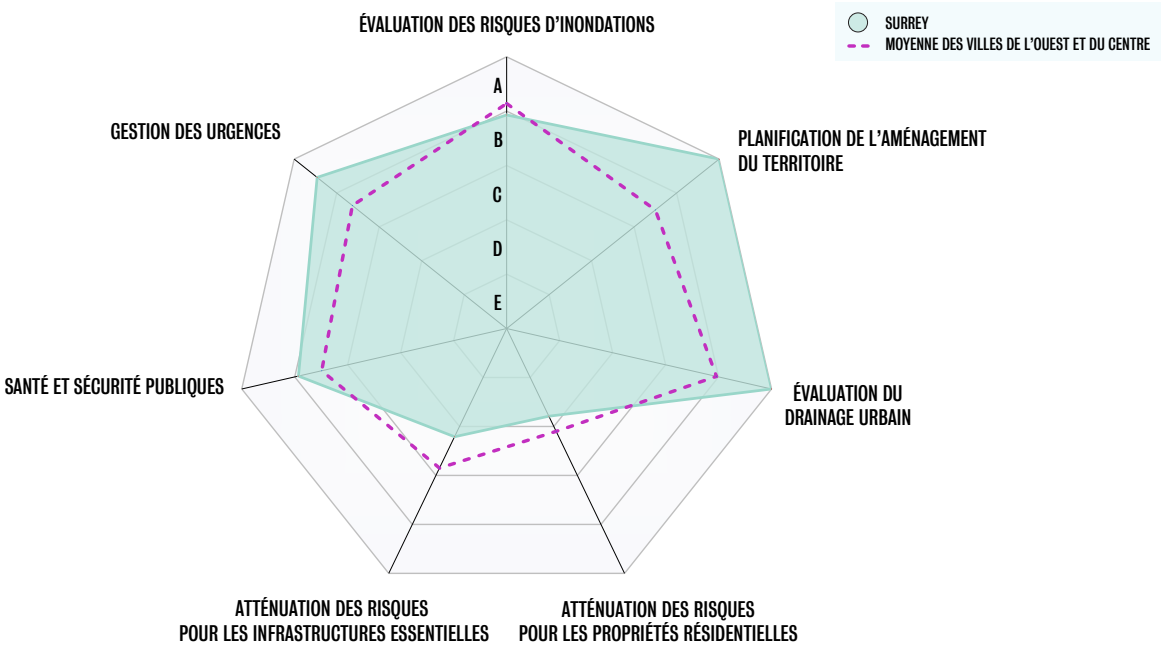


FIGURE 3c

Calgary, Alberta : B-

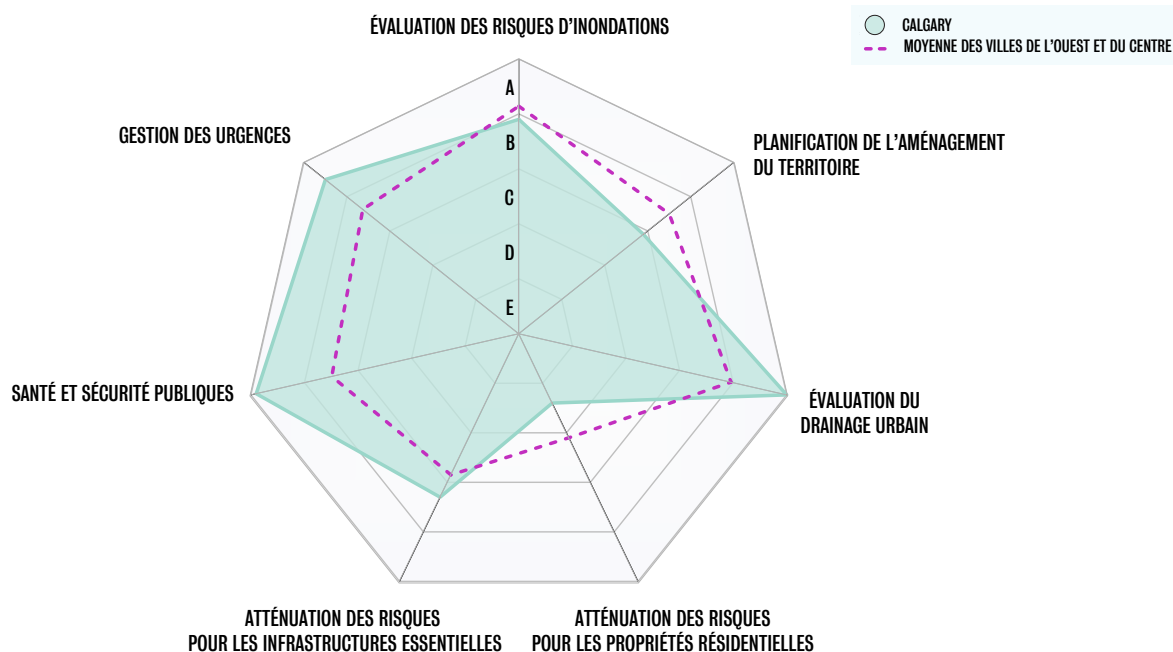


FIGURE 3d

Edmonton, Alberta : B+

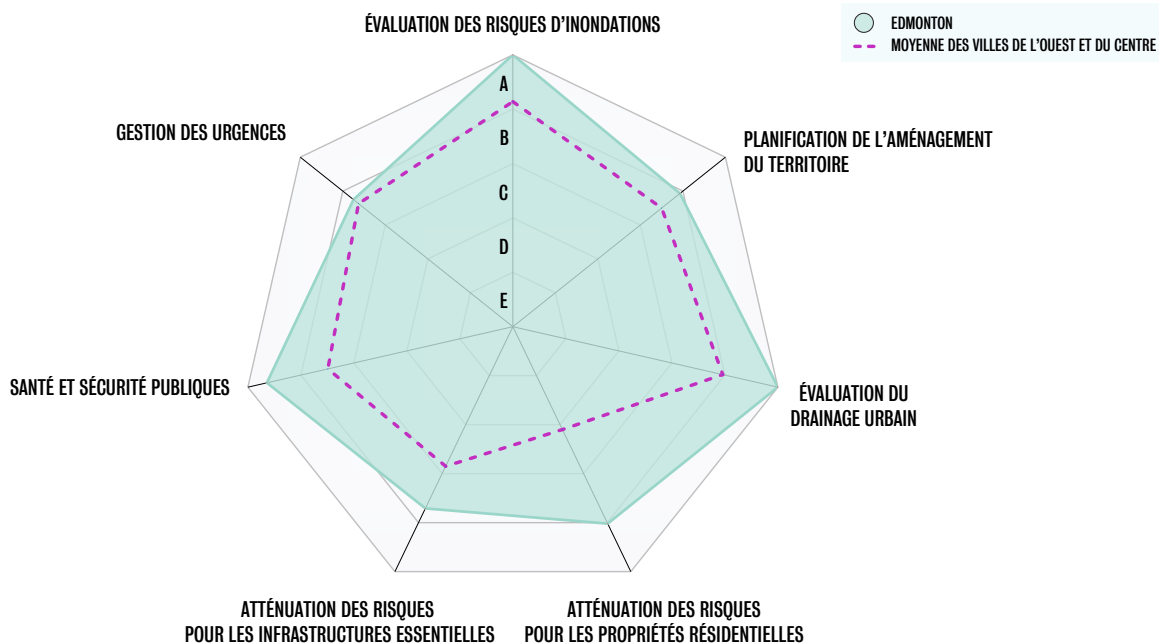


FIGURE 3e

Regina, Saskatchewan : B+

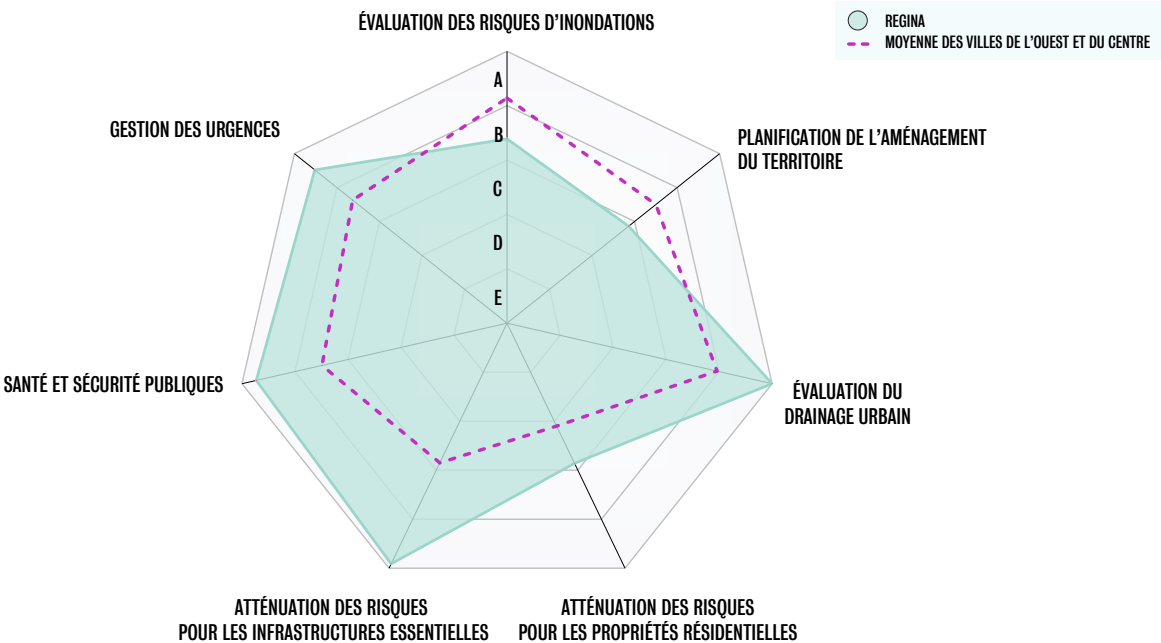


FIGURE 3f

Winnipeg, Manitoba : D

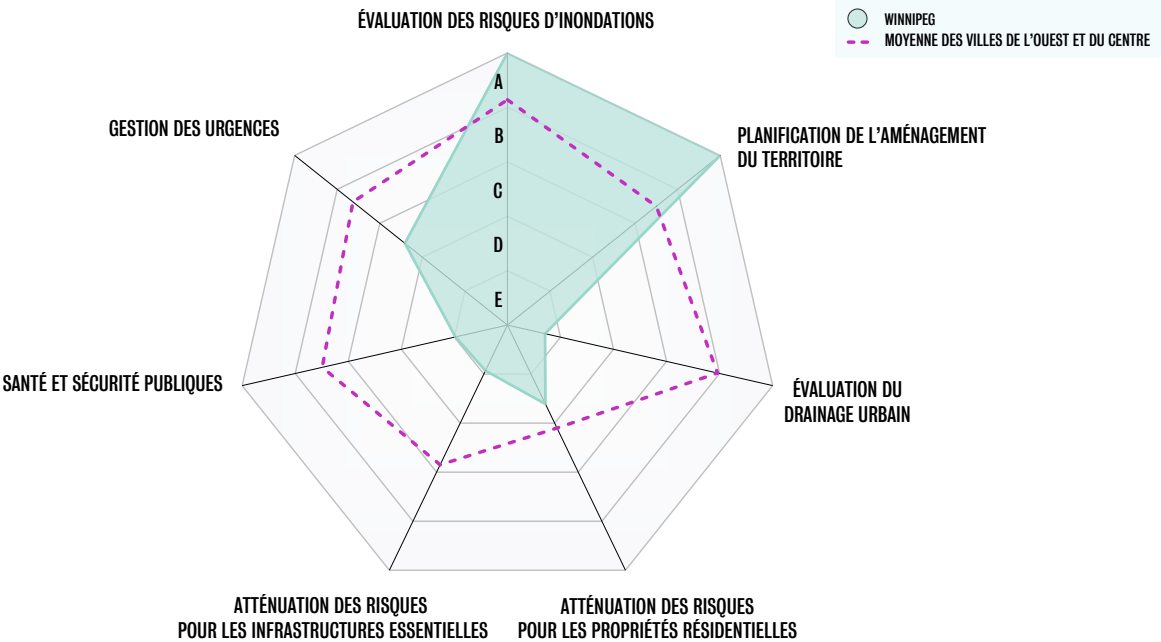


FIGURE 3g

Toronto, Ontario : B+

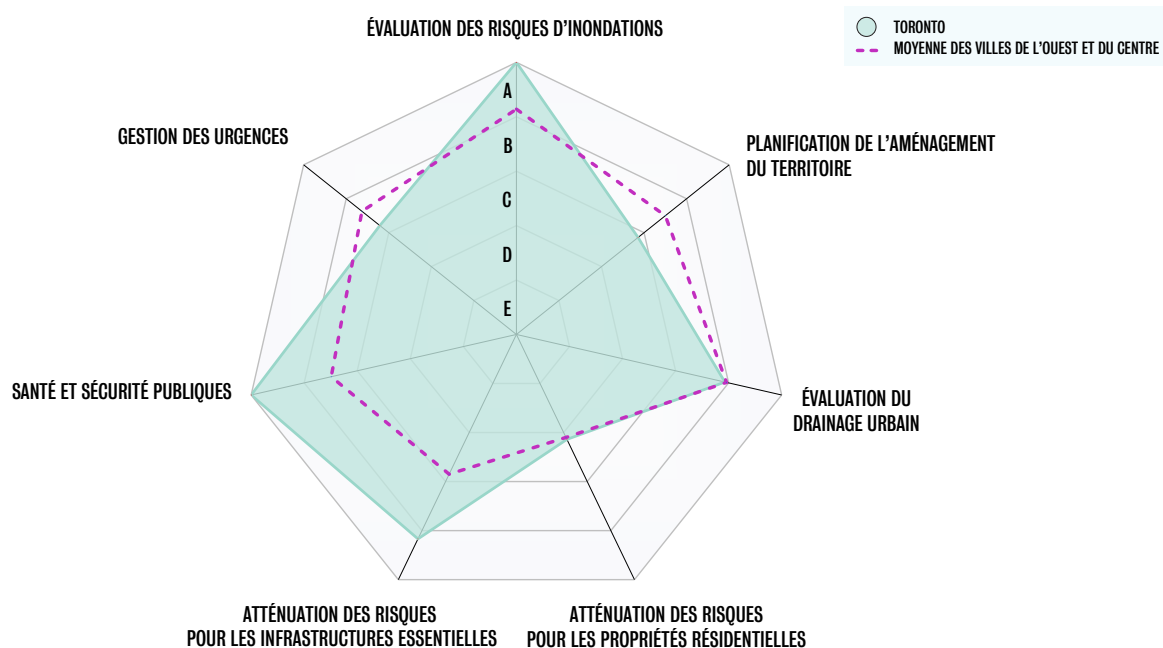


FIGURE 3h

Ottawa, Ontario : B+

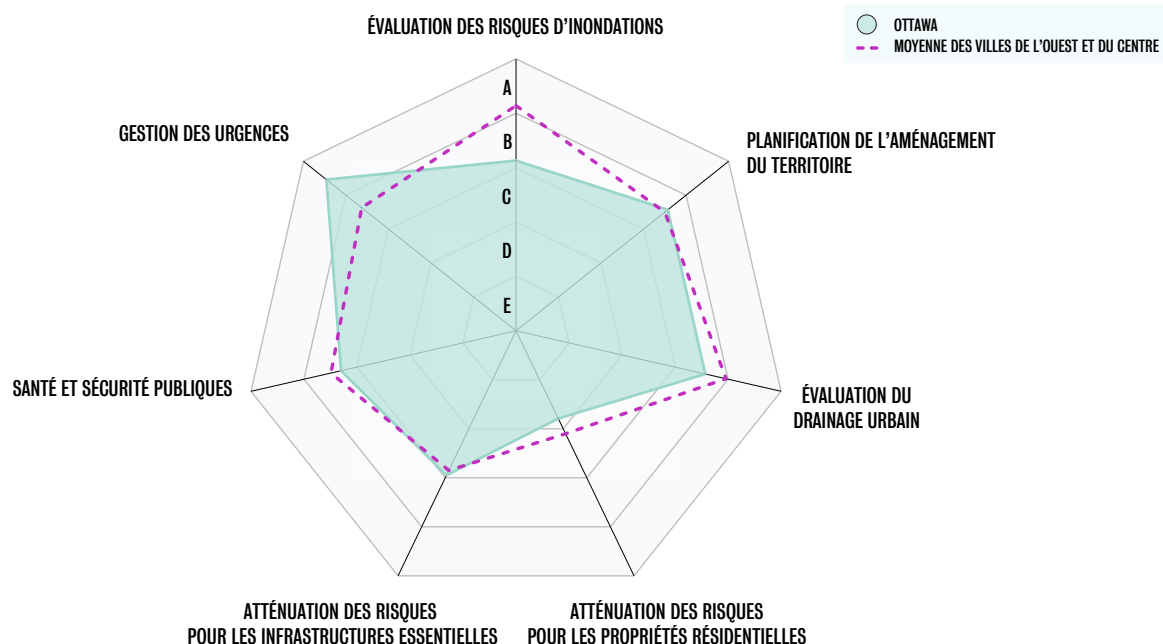


FIGURE 3i

Montréal, Québec : C

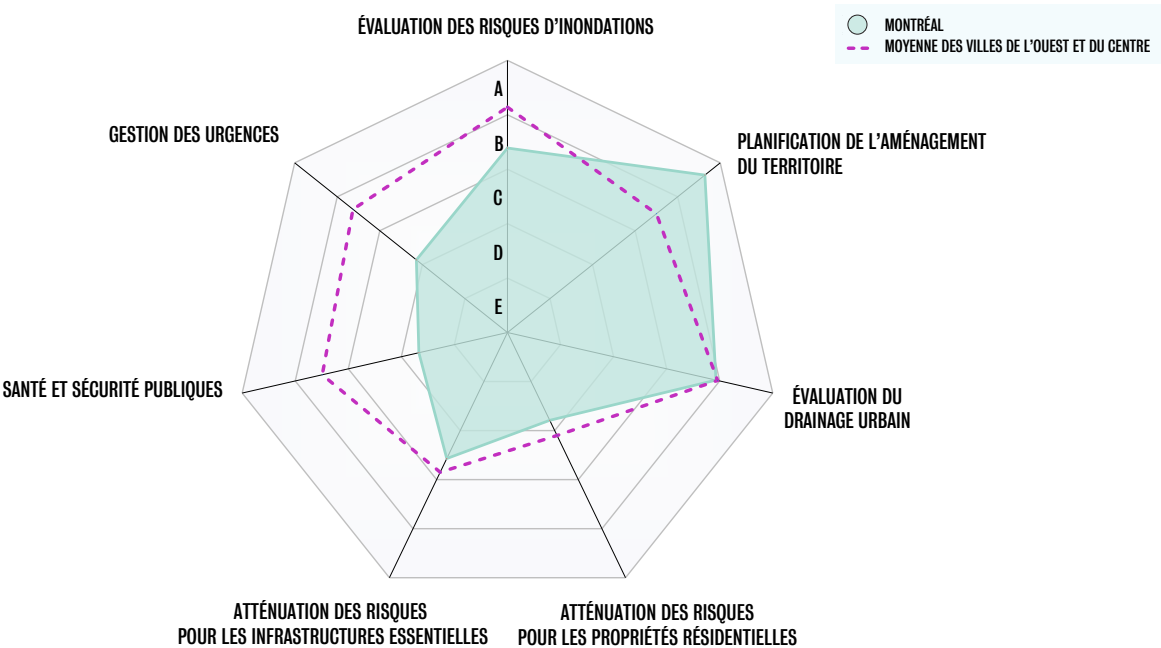


FIGURE 3j

Québec, Québec : C+

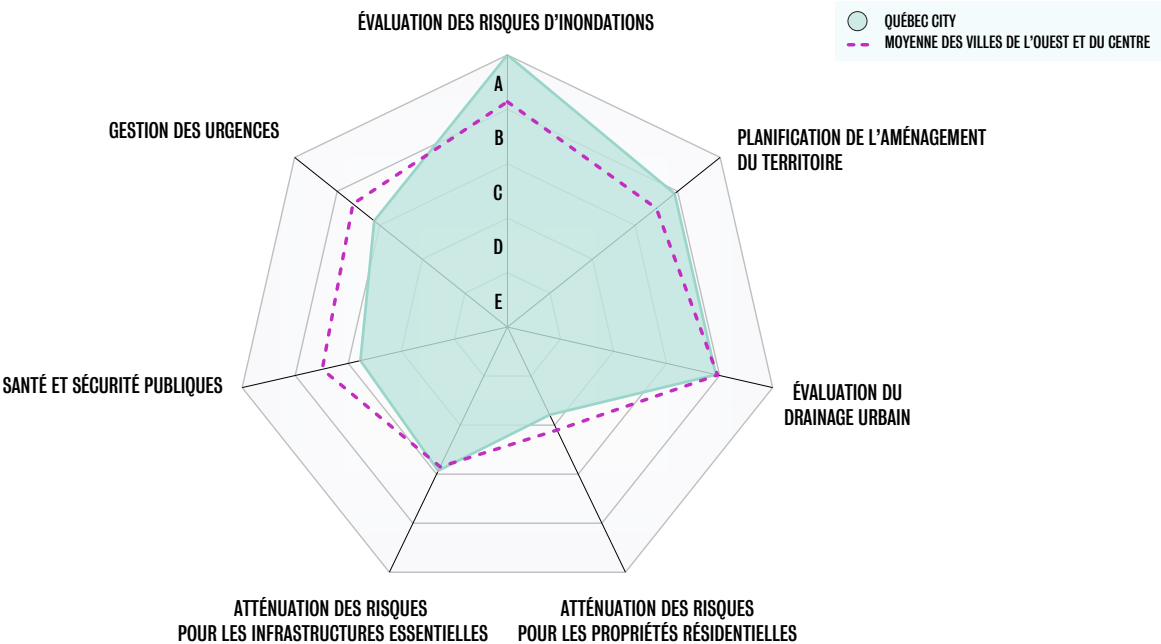


FIGURE 3k

Fredericton, Nouveau-Brunswick : B-

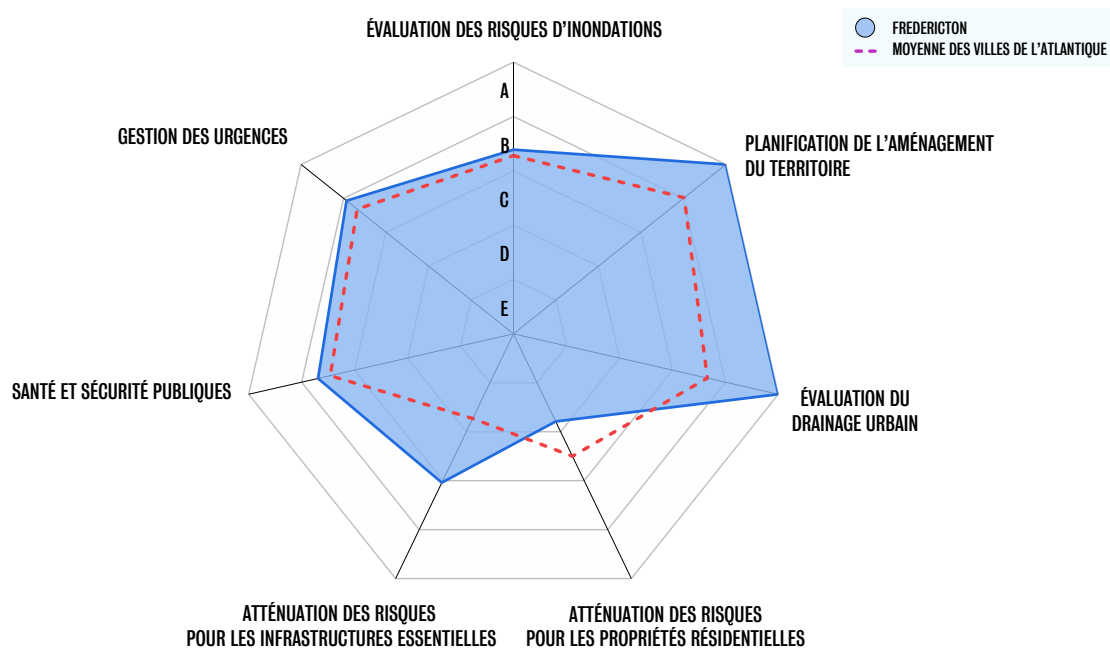


FIGURE 3l

Halifax, Nouvelle-Écosse : B-

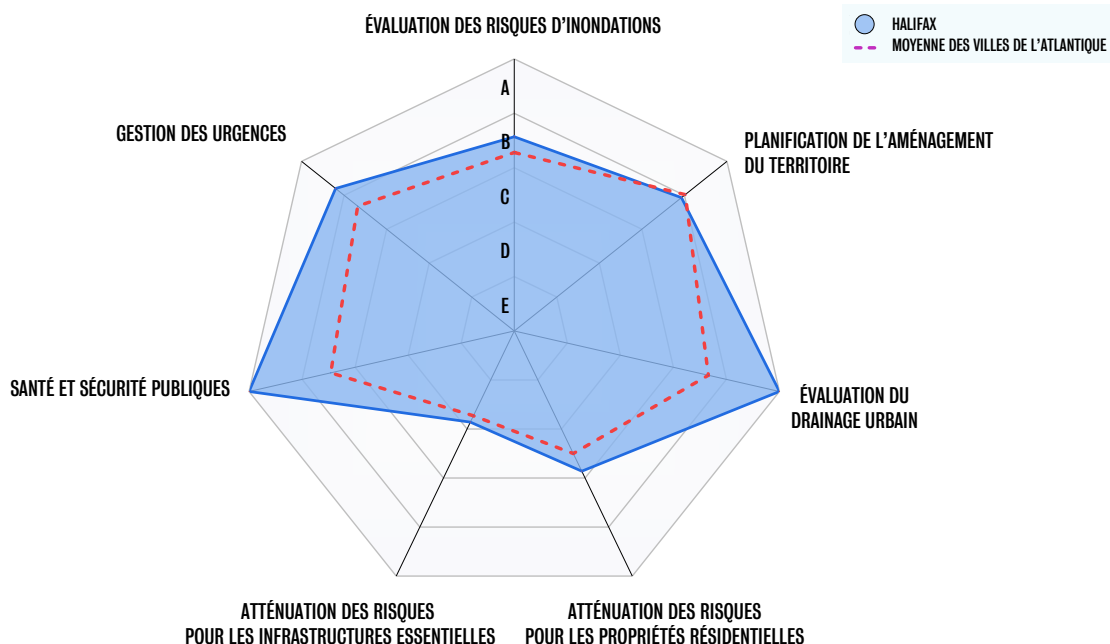


FIGURE 3m

Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard : D+

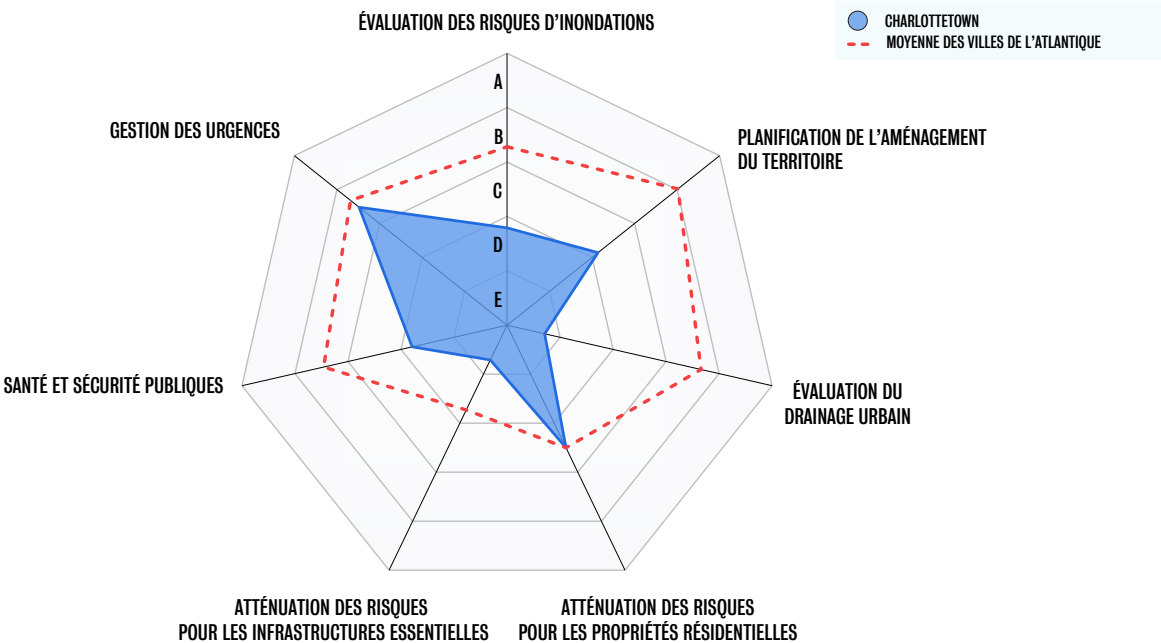
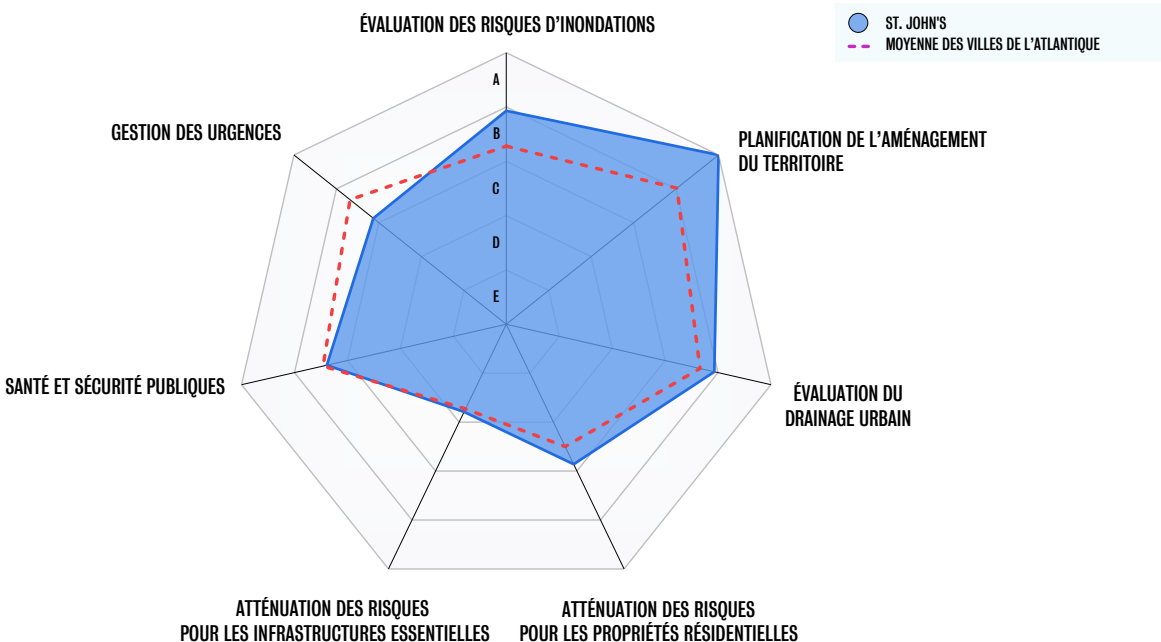


FIGURE 3n

St. John's, Terre-Neuve-et-Labrador : C+



Nota : La Ville de Whitehorse au Yukon n'ayant pas pris part à cette étude, aucune moyenne n'a été calculée pour les municipalités du Nord du Canada. Les cotes de Yellowknife aux Territoires du Nord-Ouest et d'Iqaluit au Nunavut sont présentées à la figure 3.3.1.

Si la moyenne canadienne de préparation aux inondations n'a pas changé depuis 2015 – s'élevant toujours à **C+** en 2019/20 –, toutes les villes à l'étude ont dit être conscientes de l'importance de se préparer aux changements climatiques à venir et aux phénomènes météorologiques extrêmes qu'ils engendreront.

Notons aussi que Vancouver, Surrey, Fredericton et Halifax ont réalisé une évaluation des risques pour déterminer les zones les plus menacées par les inondations fluviales et les submersions côtières, en tenant compte des changements climatiques et de l'élévation du niveau de la mer là où il y avait lieu de le faire. Presque toutes les villes se démarquaient sur ce plan, mais seule la moitié – Vancouver, Edmonton, Toronto, Ottawa, Montréal, Québec, Halifax et St. John's – a indiqué évaluer les risques d'inondations pluviales (ex. : refoulements d'égouts).

En outre, presque toutes les municipalités participantes ont démontré une aptitude particulière pour l'évaluation du drainage urbain, y compris l'adaptation des normes techniques aux conditions climatiques de plus en plus difficiles et les initiatives de reconstruction et de mise à niveau de l'infrastructure d'eaux de ruissellement.

Les représentants municipaux ont déclaré utiliser un large éventail d'outils pour planifier l'aménagement du territoire : règlements, codes, politiques, plans, normes, directives, etc. Cependant, ils ont été nombreux à souligner que les municipalités du pays sont soumises aux règlements d'aménagement provinciaux et territoriaux, ce qui les oblige à demander des lois modificatives pour opérer tout changement important au sein de leur propre appareil de gouvernance (Van Der Brink, 2016). Au Canada, puisque les provinces et les territoires exercent un contrôle exclusif sur les villes et les municipalités, les pouvoirs qui sont impartis à ces dernières dépendent presque entièrement de la volonté de chaque province ou territoire. Par conséquent, les nouveaux aménagements dans une plaine inondable ne sont interdits que dans quelques-unes des villes à l'étude, soit Ottawa, Iqaluit, Fredericton et St. John's, ainsi que dans la zone inondable 0-20 ans pour Montréal et Québec. Qui plus est, même

“ Toutes les villes à l'étude ont dit être conscientes de l'importance de se préparer aux changements climatiques à venir et aux phénomènes météorologiques extrêmes qu'ils engendreront.”

les villes qui disent avoir désigné des plaines inondables soulignent que cette désignation dépend des normes provinciales et des responsabilités associées qui leur ont été déléguées. Par exemple, à Ottawa, le Plan officiel et le Règlement de zonage empêchent les aménagements dans la zone de plaine inondable centennale. Tout cela implique que, même si une évaluation des risques devait révéler une zone problématique en dehors des plaines inondables actuelles, la ville concernée n'aurait pas les pouvoirs ou l'autorité nécessaires pour officiellement modifier ses règlements ou ses normes en fonction des risques découverts.

Les municipalités ont démontré des aptitudes modérées pour la gestion des urgences associées aux risques d'inondations, et plus particulièrement à la continuité de l'approvisionnement en carburant et des communications d'urgence. Toutefois, selon les auto-évaluations, seules quelques villes – Surrey, Ottawa, Fredericton et Halifax – gèrent et entretiennent bien leurs systèmes d'alerte et ont mené des études sur la vulnérabilité sociale afin de mettre à jour les systèmes en fonction des services nécessaires aux populations ayant des besoins particuliers.

Quant à l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles municipales, les résultats du sondage montrent que les villes réussissent bien en ce qui a trait aux infrastructures fonctionnant à l'électricité et aux infrastructures et services hydrauliques, mais éprouvent à l'inverse des difficultés généralisées pour atténuer la vulnérabilité aux inondations des systèmes alimentaires et financiers et de ceux nécessitant le maintien des télécommunications. Ces faiblesses correspondent à celles relevées à l'échelle provinciale et territoriale dans l'étude de 2019 *Changements climatiques : le niveau de préparation des provinces et territoires canadiens aux risques d'inondations* (Feltmate et al., 2020), surtout relativement à l'évaluation de l'interdépendance des infrastructures.

Parmi les faiblesses révélées par l'étude, la plus grande et la plus répandue est sans doute l'exposition des propriétés résidentielles aux risques d'inondations. Sur les 16 villes participantes, seule Edmonton se démarquait dans cette sphère de préparation majeure. Si la plupart des municipalités ont affirmé fournir à leurs résidents les renseignements nécessaires pour déterminer si leur propriété se trouve dans une zone à risque d'inondation fluviale ou de submersion côtière, **Edmonton est la seule qui offre une évaluation des risques gratuite à tous les propriétaires, par l'entremise de son service public EPCOR.**

De plus, bien que la plupart des villes reconnaissent la gravité des inondations pluviales (dont celles dues aux tempêtes et aux refoulements d'égouts sanitaires), seule Edmonton a atteint le plus haut niveau de préparation à ce risque. Regina, Halifax, Charlottetown et St. John's

fournissent à leurs résidents des données leur permettant de déterminer si leur propriété est menacée par les inondations pluviales, mais ne subventionnent aucune évaluation des risques d'inondations. Les autres villes en sont encore à étudier diverses approches pour renseigner leurs résidents sur la prévention des inondations pluviales et les mesures d'entretien recommandées.

L'atténuation des inondations des sous-sols est un autre élément important de la réduction des risques pour les propriétés résidentielles. Notamment, l'installation de clapets antiretour peut limiter les refoulements d'égouts dans les maisons raccordées à un réseau d'égout unitaire (égouts sanitaires et pluviaux) pendant les précipitations extrêmes.

Le **tableau 2** ci-dessous présente sommairement les réponses des municipalités à la question suivante : « Votre municipalité exige-t-elle que les nouvelles propriétés résidentielles soient munies de clapets antiretour? »

TABLEAU 2 : Installation de clapets antiretour dans les nouvelles maisons. Réponses à la question : « Votre municipalité exige-t-elle que les nouvelles propriétés résidentielles soient munies de clapets antiretour? »

Ville	Clapets antiretour obligatoires pour les nouvelles maisons
Calgary (Alberta)	Oui
Charlottetown (Î.-P.-É.)	Dans certains cas
Edmonton (Alberta)	Oui
Fredericton (Nouveau-Brunswick)	Dans certains cas
Iqaluit (Nunavut)	Non
Halifax (Nouvelle-Écosse)	Oui
Montréal (Québec)	Oui
Ottawa (Ontario)	Oui
Québec (Québec)	Oui
Regina (Saskatchewan)	Oui
St. John's (Terre-Neuve)	Oui
Surrey (Colombie-Britannique)	Non
Toronto (Ontario)	Oui
Vancouver (Colombie-Britannique)	Oui
Winnipeg (Manitoba)	Oui
Yellowknife (T. N.-O)	Non



Le **tableau 3** ci-dessous présente sommairement les réponses des municipalités à la question suivante : « Votre municipalité verse-t-elle une subvention pour l'installation de clapets antiretour dans les maisons existantes? »

Les représentants de Yellowknife ont mentionné que l'utilisation de clapets antiretour est très délicate dans le Nord, et qu'elles ont déjà causé des problèmes par le passé à la suite d'un bris ou d'une mauvaise installation. En effet, les températures extrêmes endémiques de la région réduisent considérablement l'efficacité des clapets. Par ailleurs, la Ville a expliqué qu'elle n'avait pas d'égout unitaire, ce qui limite le risque d'infiltration d'eaux de ruissellement dans les égouts.

La municipalité d'Iqaluit a quant à elle indiqué que presque toutes les maisons du Nunavut, y compris celles d'Iqaluit, sont construites sur des pieux en acier plantés à même le pergélisol ou le substratum rocheux. L'approvisionnement en eau et la collecte des eaux usées

se font par des conduites isolées enfouies en surface, ou par camion-citerne. Bien que la Ville soit consciente de la vulnérabilité de ses conduites d'égout à la fonte du pergélisol, elle n'exige pas l'installation de clapets antiretour.

La croissance rapide des villes canadiennes est un autre grand obstacle à la résilience. À mesure que l'urbanisation progresse au pays, les municipalités doivent continuer d'améliorer leur capacité à surmonter les catastrophes comme les inondations.

En 2013, la Fondation Rockefeller de New York, aux États-Unis, a lancé le programme 100 Resilient Cities (100 villes résilientes), qui visait à distribuer 100 millions de dollars américains à 100 villes du monde qui accepteraient de créer un poste de directeur de la résilience. Vancouver, Calgary, Toronto et Montréal ont relevé le défi, nommant chacune un représentant municipal chargé de mettre

TABEAU 3 : Installation de clapets antiretour dans les maisons existantes. Réponses à la question : « Votre municipalité verse-t-elle une subvention pour l'installation de clapets antiretour dans les maisons existantes? »



Ville	Subvention pour l'installation de clapets antiretour dans les maisons existantes
Calgary (Alberta)	Non
Charlottetown (Î.-P.-É.)	Non
Edmonton (Alberta)	Dans certains cas
Fredericton (Nouveau-Brunswick)	Dans certains cas
Iqaluit (Nunavut)	Non
Halifax (Nouvelle-Écosse)	Non
Montréal (Québec)	Non
Ottawa (Ontario)	Oui
Québec (Québec)	Oui
Regina (Saskatchewan)	Dans certains cas
St. John's (Terre-Neuve)	Non
Surrey (Colombie-Britannique)	Non
Toronto (Ontario)	Oui
Vancouver (Colombie-Britannique)	Non
Winnipeg (Manitoba)	Non
Yellowknife (T. N.-O.)	Non

sur pied des initiatives de résilience avec les fonds du programme, lequel a pris fin en 2019.

Presque la moitié des grandes villes canadiennes ont une personne ou un groupe responsable de la sécurité et de l’adaptabilité aux risques, même lorsqu’il n’existe pas officiellement de poste de directeur de la résilience.

Le **tableau 4** ci-dessous présente une évaluation en bonne et due forme de la responsabilité de la résilience, fondée sur la réponse des municipalités participantes à la question suivante : « Votre municipalité emploie-t-elle un directeur de la résilience (ou son équivalent) à temps plein? »

En moyenne, la préparation aux inondations des 16 grandes villes évaluées n’a pas changé de façon tangible entre 2015 et 2019/20. Cependant, certaines municipalités (notamment Edmonton, Regina, Fredericton et Halifax)

ont fait beaucoup de progrès dans leur préparation aux inondations pendant cette période de quatre ans. Ainsi, les autres villes pourraient s’inspirer des mesures prises par ces municipalités, décrites dans la suite du rapport.

Les villes du Canada doivent accélérer le rythme de leur préparation aux inondations, car les facteurs de risque qui les guettent sont nombreux : évolution des conditions climatiques, perte d’infrastructures naturelles, croissance de la population, vieillissement des infrastructures municipales et résidentielles, etc. **La bonne nouvelle, c’est que le Canada dispose de directives et de normes d’atténuation des risques d’inondations bien établies**, ce qui suppose que la plupart des villes du pays (voire toutes) devraient pouvoir atteindre la cote A, pour peu qu’elles s’attellent à la mise en pratique des prescriptions.

TABEAU 4 : Poste de directeur de la résilience.
Réponses à la question : « Votre municipalité emploie-t-elle un directeur de la résilience (ou son équivalent) à temps plein? »

City	Directeur de la résilience (ou équivalent)
Calgary (Alberta)	Oui
Charlottetown (Î.-P.-É.)	Non
Edmonton (Alberta)	Non
Fredericton (Nouveau-Brunswick)	Non
Iqaluit (Nunavut)	Non
Halifax (Nouvelle-Écosse)	Équivalent
Montréal (Québec)	Oui
Ottawa (Ontario)	Équivalent
Québec (Québec)	Équivalent
Regina (Saskatchewan)	Équivalent
St. John’s (Terre-Neuve)	Équivalent
Surrey (Colombie-Britannique)	Équivalent
Toronto (Ontario)	Oui*
Vancouver (Colombie-Britannique)	Oui
Winnipeg (Manitoba)	Non
Yellowknife (T. N.-O.)	Équivalent

* While the City of Toronto reported that at time of survey that they did employ a CRO, the position was since eliminated.

« En moyenne, la préparation aux inondations des 16 grandes villes évaluées n’a pas changé de façon tangible entre 2015 et 2019/20. »





CHAPITRE 1

INTRODUCTION

Ce chapitre présente une introduction au niveau de préparation des grandes villes canadiennes aux conséquences des inondations et des risques climatiques.

Contexte

Le présent rapport vise à quantifier la préparation aux inondations de 16 grandes villes canadiennes et, par le fait même, à suggérer des façons d'atténuer les risques actuels et futurs. Selon Statistique Canada, en 2019, 88 % des Canadiens habitaient dans des municipalités de 5 000 habitants ou plus, et un peu plus de la moitié (55 %), dans des villes de 100 000 habitants ou plus. Ainsi, on ne saurait trop insister sur l'importance de la préparation aux inondations pour le bien-être économique, social et environnemental des municipalités et du pays tout entier.

Même si les risques varient d'une ville à l'autre, les inondations continuent de figurer parmi les catastrophes les plus coûteuses partout au Canada, d'où l'utilité d'un rapport comme celui-ci. Face à la demande croissante d'aménagements sur des terrains intercalaires, les municipalités se sentent de plus en plus pressées d'accorder des permis de construire dans les zones inondables. Cette tendance, ainsi que la hausse de la fréquence et de l'intensité des inondations, fait augmenter les risques de perturbations économiques importantes, de dommages matériels aux propriétés résidentielles et commerciales et de pertes d'infrastructures et de services essentiels, tout en menaçant la santé et le bien-être des populations (Moudrak et Feltmate, 2019).

D'après le Groupe de travail national sur le risque financier d'inondation, les inondations sont à l'origine d'environ les trois quarts des versements au titre des Accords d'aide financière en cas de catastrophe (AAFCC), et « les sinistres résidentiels représentent seulement entre 5 % et 15 % de ce total alors qu'une part considérablement plus élevée, pouvant atteindre 70 %, sert à financer le rétablissement de l'infrastructure publique ». À noter que les fonds remis au titre des AAFCC ne couvrent qu'une partie des frais occasionnés par les catastrophes naturelles. La **figure 4** illustre les coûts croissants des phénomènes météorologiques extrêmes au Canada à l'aide des sinistres assurés causés par des événements catastrophiques entre 1983 et 2020. On constate une tendance à la hausse pour cette période, attribuable en bonne partie au coût croissant des inondations. Cette tendance n'est cependant pas uniquement due aux conditions météorologiques extrêmes, car le coût des inondations peut être gonflé par la perte d'infrastructures naturelles, la vétusté des infrastructures municipales et l'omission des considérations de résilience aux inondations dans les pratiques de construction résidentielle (Moudrak et Feltmate, 2019).

Sinistres assurés au Canada

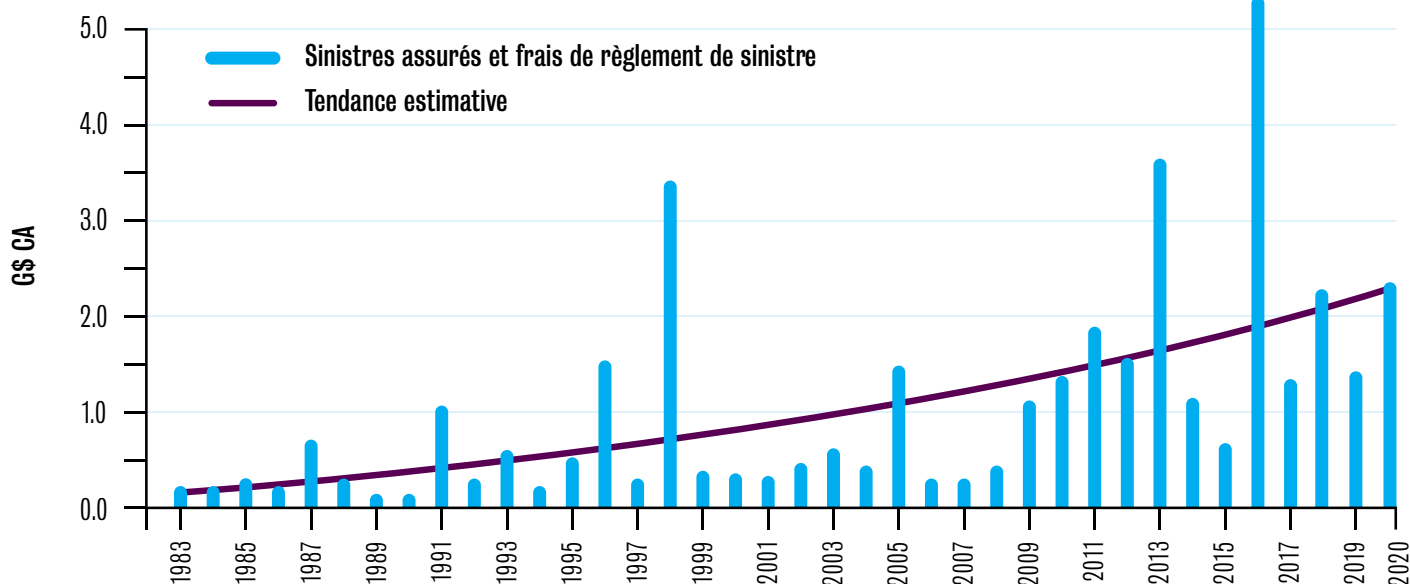


FIGURE 4 : Coût des sinistres catastrophiques assurés au Canada, 1983 à 2020. Montants totaux en dollars canadiens constants de 2020 normalisés en fonction du capital par habitant en novembre 2020. Sources : CatIQ, PCS et BAC (*Assurances de dommages au Canada*).

- Les villes du Canada font face à différents types d'inondations, notamment les submersions côtières, les inondations fluviales et pluviales, les accumulations d'eaux de surface, les crues glaciaires soudaines et les bris de barrages. Les processus complexes et interreliés qui causent et influencent les inondations multiplient parfois les risques, ce qui décuple les dommages causés. Qui plus est, les populations des villes modernes dépendent fortement de la résilience d'un système de plus en plus complexe d'infrastructures essentielles hautement interconnectées (eau, information, télécommunications, électricité, transport, services bancaires et financiers, services d'urgence). La perturbation d'une seule infrastructure par une inondation peut se répercuter sur toutes les autres, créant un bouleversement économique, social et environnemental important au sein d'une collectivité, si par exemple, une panne d'électricité met hors d'état les systèmes de communication. C'est pourquoi le présent rapport se penche sur les pannes et l'interdépendance des systèmes pour évaluer la vulnérabilité aux inondations. D'ailleurs, les problèmes occasionnés par les pannes de systèmes sont de plus en plus souvent en cause dans les poursuites engagées à la suite d'inondations par les propriétaires résidentiels, les promoteurs, les municipalités, les offices de protection de la nature, les peuples Autochtones, les provinces et les entreprises privées (Moudrak et Feltmate, 2019).
- Les villes à l'étude ont raison de se réjouir des sphères de préparation où elles se sont démarquées, mais elles devraient aussi s'atteler à la tâche de pallier leurs faiblesses.
- Dans cette optique, le rapport suit la structure suivante :
- **Chapitre 2** – définition de la portée de l'étude;
- **Chapitre 3** – présentation des résultats obtenus par les municipalités pour les différents critères et leurs composantes;
- **Chapitre 4** – recommandations et mesures à prendre pour limiter davantage les risques d'inondations au Canada;
- **Annexe A** – questionnaire de l'étude.

« La perturbation d'une seule infrastructure par une inondation peut se répercuter sur toutes les autres, créant un bouleversement économique, social et environnemental important au sein d'une collectivité, si par exemple, une panne d'électricité met hors d'état les systèmes de communication. »



CHAPITRE 2 OBJET ET PORTÉE

Les objectifs de l'étude s'inscrivaient dans les thèmes principaux du Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe de l'Organisation des Nations Unies, dont le Canada est signataire. Il s'agit d'un plan systématique pansociétal visant à déterminer, à évaluer et à analyser les causes des catastrophes naturelles et à en réduire les risques et les conséquences, à l'aide d'évaluations des risques.

La plupart des urgences au Canada sont gérées par les municipalités et les collectivités, ou par la province ou le territoire (SPC, 2019). La présente étude, qui a duré au total huit mois (à partir de novembre 2018), avait pour mission d'analyser les initiatives des municipalités pour limiter les conséquences des inondations actuelles et futures et pour réduire les risques climatiques dans le Nord du pays. Au cours de l'étude, nous avons réalisé divers entretiens téléphoniques auprès de représentants des municipalités, des offices de protection de la nature et des services publics responsables de la gestion des inondations et des risques climatiques, ainsi qu'auprès du personnel de gestion des urgences.

Les objectifs de l'étude s'inscrivaient dans les thèmes principaux du Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe de l'Organisation des Nations Unies, dont le Canada est signataire. Il s'agit d'un plan systématique pansociétal visant à déterminer, à évaluer et à analyser les causes des catastrophes naturelles et à en réduire les risques et les conséquences, à l'aide d'évaluations des risques. Le Cadre fait valoir l'importance d'adopter une approche multisectorielle intégrée de gestion des risques pour toutes les catastrophes (SPC, 2017), fondée sur quatre grandes priorités :

- 1) Comprendre les risques de catastrophe.
- 2) Renforcer la gouvernance des risques de catastrophe pour mieux les gérer.
- 3) Investir dans la réduction des risques de catastrophe aux fins de la résilience.
- 4) Renforcer l'état de préparation aux catastrophes pour intervenir de manière efficace et pour « mieux reconstruire » durant la phase de relèvement, de remise en état et de reconstruction (Canada, 2017).

Les critères utilisés dans l'étude ne provenaient pas exclusivement du Cadre d'action de Sendai : ils s'inspiraient aussi du Cadre de sécurité civile pour le Canada (SPC, 2017), qui définit les rôles et les responsabilités des gouvernements du pays.

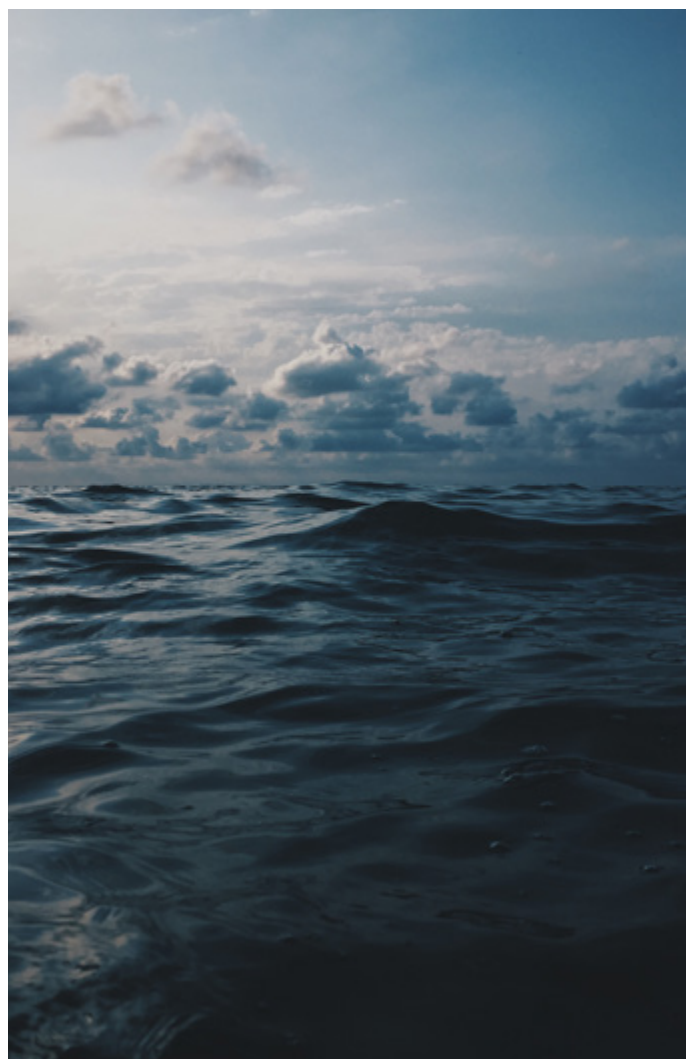
« Les objectifs de l'étude s'inscrivaient dans les thèmes principaux du Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe de l'Organisation des Nations Unies, dont le Canada est signataire. »

2.1

Plan et méthodologie

Les critères de préparation aux inondations utilisés dans l'étude sont partiellement basés sur ceux d'une étude similaire menée en 2015 sur 15 villes canadiennes (Feltmate et Moudrak, 2015). Toutefois, certains critères et leurs composantes ont été retravaillés pour refléter l'évolution vers des mesures de prévention et d'atténuation proactives dans les pratiques de gestion des urgences et pour tenir compte des initiatives d'adaptation aux changements climatiques.

Les critères visant à évaluer les initiatives municipales relatives aux inondations figurent au tableau 5. Certains sont unidimensionnels (ex. : planification de l'aménagement du territoire) tandis que d'autres comprennent plusieurs composantes (ex. : évaluation des risques d'inondations).



TABEAU 5 : Principaux critères d'évaluation de la préparation aux inondations des municipalités (Canada)

No.	Critère	Code	Composante
1	Évaluation des risques d'inondations	1a	Inondations fluviales et submersions côtières
		1b	Inondations pluviales
		1c	Bris de l'infrastructure de protection contre les inondations et de rétention d'eau
		1d	Intégration de l'évaluation de la vulnérabilité sociale et économique
2	Planification de l'aménagement du territoire	2	s. o.
3	Évaluation du drainage urbain	3	s. o.
4	Atténuation des risques pour les propriétés résidentielles	4a	Inondations fluviales et submersions côtières
		4b	Inondations pluviales
		4c	Installation de clapets antiretour – nouvelles maisons
		4d	Installation de clapets antiretour – maisons existantes
5	Atténuation des risques pour les infrastructures essentielles	5a	Infrastructures fonctionnant à l'électricité
		5b	Infrastructures dépendantes des télécommunications
		5c	Infrastructures de transport
		5d	Infrastructures hydrauliques
		5e	Systèmes alimentaires
		5f	Services financiers
6	Santé et sécurité publiques	6a	Santé
		6b	Produits chimiques
		6c	Barrages
7	Gestion des urgences	7a	Interventions d'urgence
		7b	Continuité de l'approvisionnement en électricité
		7c	Continuité de l'approvisionnement en carburant
		7d	Continuité des communications d'urgence
		7e	Alertes au public
8	Directeur de la résilience	8	s. o.

Nota : La mention s. o. (sans objet) indique que le critère ne comprend pas de composante.

Similairement à celles d'une étude précédente sur le niveau de préparation aux inondations (Feltmate and Moudrak, 2016), les données pertinentes aux critères présentés dans le **tableau 5** ont été collectées principalement au moyen d'entrevues téléphoniques avec des représentants des municipalités. Avant chaque appel, on a informé les participants que l'étude ne portait

pas sur leur opinion quant à l'efficacité des initiatives de préparation aux inondations gouvernementales, mais visait plutôt la collecte de données sur les mesures, pratiques et politiques en place dans les différentes régions. **L'exactitude de toutes les réponses a été confirmée par écrit par les participants avant l'analyse des données.**

Questionnaire de l'étude

Les questions posées aux municipalités se rapportaient aux critères du tableau 5. En outre, afin d'assurer l'uniformité avec l'étude sœur de 2019 sur la préparation des provinces et des territoires (Feltmate et al., 2020), les questions et les différentes options de réponse ont été formulées de manière similaire.

Des entretiens préliminaires ont été organisés avec plusieurs représentants municipaux pour vérifier que les questions ne comportaient aucune ambiguïté.

Comme dans l'étude de 2015 (Feltmate et Moudrak, 2015), les questions étaient principalement quantitatives. Cependant, la nouvelle étude comprenait aussi des questions techniques qualitatives pour permettre une meilleure compréhension du niveau de préparation des villes. Le questionnaire comptait 24 questions, réparties en catégories équivalant aux critères de préparation aux inondations.

Toutes ces questions sont répertoriées à l'annexe A. Un exemple de question est aussi donné plus bas, sous Analyse des données (section 2.4).

Échantillon

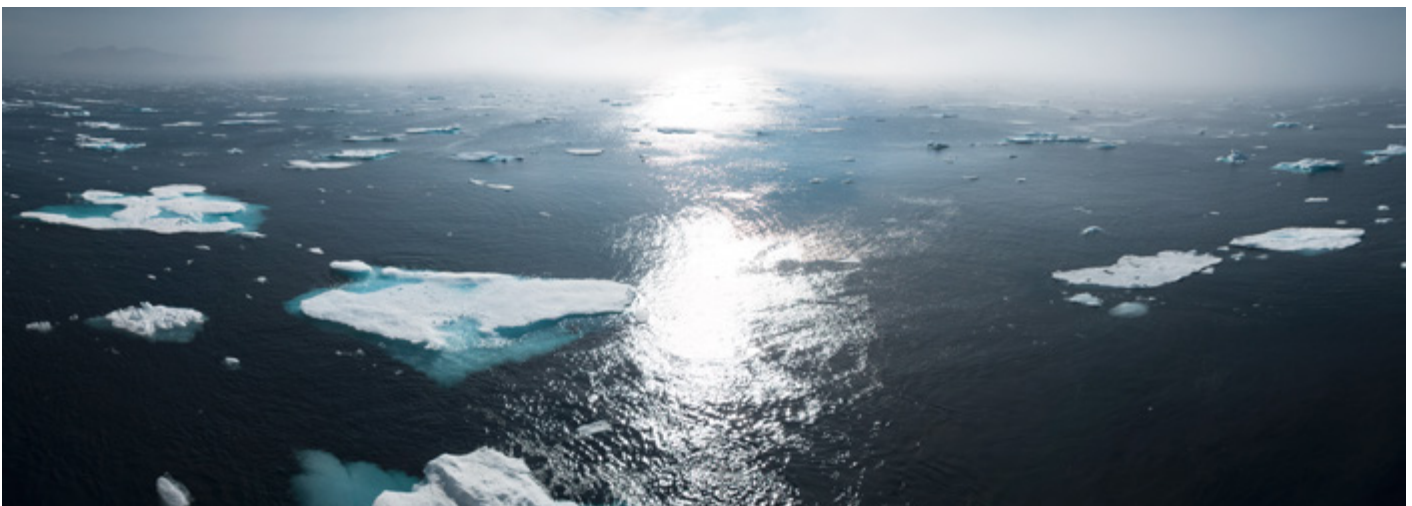
Les participants à cette étude représentaient les gouvernements municipaux de 16 grandes villes canadiennes, soit les capitales de toutes les provinces et de deux des territoires (la Ville de Whitehorse, au Yukon, ne souhaitait pas participer) et quatre autres grandes villes où les risques de submersions côtières ou d'inondations fluviales ou pluviales sont importants.

L'équipe de recherche a établi une base de données comprenant 117 représentants municipaux dont les fonctions se rattachaient à l'adaptation aux changements climatiques et aux risques d'inondations, y compris à la gestion des urgences.

Une invitation initiale a été envoyée aux directeurs généraux, aux directeurs de la résilience, aux planificateurs principaux et à d'autres hauts fonctionnaires municipaux.

À la réception de cette invitation, certains représentants ont nommé un délégué pour recueillir des données à l'interne, dont des directeurs généraux et les chefs de services d'urbanisme, de développement communautaire, de travaux publics, de transport, d'ingénierie, de gestion des urgences et de santé publique. En outre, plusieurs entretiens ont été réalisés avec des représentants des offices de protection de la nature et des services publics responsables de la gestion des réseaux d'aqueduc et d'égout et des systèmes de gestion des eaux de ruissellement.

Au total, 53 entretiens ont été menés auprès de représentants désignés (voir le tableau 6 pour connaître la distribution selon la ville).



TABEAU 6 : Nombre de représentants municipaux consultés pendant l'étude

Ville	Nombre d'entretiens
Calgary (Alberta)	3
Charlottetown (I.-P.-É.)	2
Edmonton (Alberta)	4
Fredericton (Nouveau-Brunswick)	3
Iqaluit (Nunavut)	1
Halifax (Nouvelle-Écosse)	4
Montréal (Québec)	8
Ottawa (Ontario)	8
Québec (Québec)	3
Regina (Saskatchewan)	2
St. John's (Terre-Neuve)	2
Surrey (Colombie-Britannique)	3
Toronto (Ontario)	5
Vancouver (Colombie-Britannique)	2
Winnipeg (Manitoba)	2
Yellowknife (T. N.-O.)	1
TOTAL	53

Nota : La Ville de Whitehorse au Yukon a décliné l'invitation. Ainsi, sur 17 municipalités invitées, 16 ont accepté de participer (94 %).

« Des entretiens préliminaires ont été organisés avec plusieurs représentants municipaux pour vérifier que les questions ne comportaient aucune ambiguïté. »

24

Analyse des données

Afin de faciliter la comparaison des cotes municipales de préparation aux inondations obtenues ici avec celles de 2015, les mêmes méthodes de collecte et d'analyse des données ont été employées dans les deux études.

Les questionnaires se composaient de questions fermées proposant cinq degrés de préparation (de A à E) : optimale, adéquate, appréciable, émergente et faible. Pendant les entretiens, les participants ont choisi les réponses qui leur semblaient le mieux convenir au niveau de préparation de leur ville. Par exemple, pour évaluer le degré d'implication des gouvernements municipaux dans la réalisation et la mise à jour régulière de l'évaluation des risques d'inondations fluviales et de submersions côtières, les participants ont été invités à sélectionner la réponse

(ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

Quelles sont les normes de votre municipalité pour la réalisation et la mise à jour de l'évaluation des risques d'inondations fluviales et de submersions côtières? (Choisir parmi les options ci-dessous.)

- *A – La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations fluviales et de submersions côtières, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle utilise les résultats de cette évaluation pour mettre à jour ses cartes des risques d'inondations et ses stratégies d'atténuation, ainsi que pour instaurer de nouvelles mesures d'atténuation au besoin.*

- *B – La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations fluviales et de submersions côtières, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle utilise les résultats de cette évaluation pour mettre à jour ses cartes des risques d'inondations et ses stratégies d'atténuation dans les zones inondables et travaille à élaborer des plans d'atténuation.*
- *C – La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations fluviales et de submersions côtières, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle a mis à jour ses cartes des risques d'inondations et travaille à établir des stratégies d'atténuation.*
- *D – La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations fluviales et de submersions côtières, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle travaille à mettre à jour ses cartes des risques d'inondations.*
- *E – La Municipalité travaille encore à l'évaluation des risques d'inondations fluviales et de submersions côtières.*

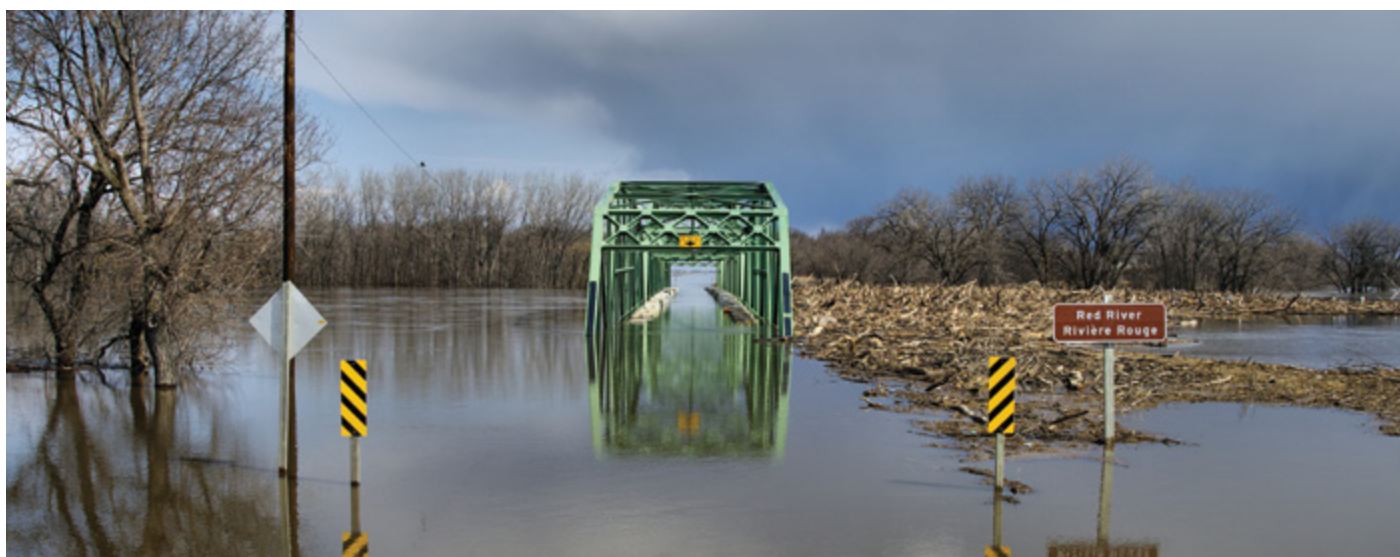
Pour les besoins de l'analyse des données, une valeur numérique a été attribuée à chaque réponse : A = 5, B = 4, C = 3, D = 2 et E = 1. Certains participants ont indiqué que la question ne s'appliquait pas en choisissant l'option « sans objet », à laquelle aucune valeur numérique n'a été assignée. On a ensuite calculé la moyenne des données pour chaque municipalité

en additionnant les réponses à toutes les composantes d'un critère et en divisant la somme par le nombre de composantes de ce critère.

Par la suite, les moyennes ont été reconverties en valeurs alphabétiques. Toutefois, il n'y a eu aucune transformation des données, ce qui signifie que les valeurs résultantes représentent le jugement porté par les municipalités sur leur propre niveau de préparation. Enfin, on a calculé les moyennes des régions de l'Atlantique et de l'Ouest et du Centre ainsi que celle du Canada entier, en additionnant les valeurs correspondant à la préparation de chaque municipalité, puis en divisant la somme par le nombre de municipalités dans chaque groupe géographique. Aucune moyenne n'a été établie pour la région du Nord, car elle ne comprenait que deux villes, Whitehorse n'ayant pas souhaité prendre part à l'étude.

Les réponses des participants ont aussi été analysées sous un angle qualitatif, principalement pour valider les données collectées et assurer l'exactitude des cotes quantitatives établies.

L'étude comportait plusieurs questions ouvertes visant à recueillir des renseignements supplémentaires sur les initiatives d'atténuation des inondations (dirigées par les gouvernements municipaux, les offices de protection de la nature et les services publics) qui pourraient être laissés de côté par l'analyse quantitative. Les données qualitatives n'ont pas été associées à une note ou une cote et sont donc présentées au format textuel, au chapitre 3.



CHAPITRE 3

RÉSULTATS MUNICIPAUX

Ce chapitre présente les principales conclusions sur le niveau de préparation des villes du pays aux inondations et aux risques climatiques.

Afin de présenter efficacement le niveau de préparation des municipalités, nous avons séparé le Canada en trois régions :

Ouest et Centre du Canada – 10 grandes villes situées en Colombie-Britannique, en Alberta, en Saskatchewan, au Manitoba, en Ontario et au Québec;

Canada atlantique – capitales de Terre-Neuve-et-Labrador, du Nouveau-Brunswick, de l'Île-du-Prince-Édouard et de la Nouvelle-Écosse;

Nord du Canada – villes de Yellowknife aux Territoires du Nord-Ouest et d'Iqaluit au Nunavut (Whitehorse au Yukon s'est abstenue de participer).

Voici les facteurs unificateurs qui justifient cette répartition des municipalités.

Les villes de l'Ouest et du Centre ont un important point en commun : elles ont presque toute une densité de population élevée, de 5 492 habitants par km² à Vancouver à 1 173 à Québec. Seule exception, Ottawa compte à peine 335 habitants par km².

Si l'on en croit les projections, la population continuera de croître principalement dans les grandes zones urbaines du Canada, ce qui entraînera en retour une augmentation des zones bâties et de la densité de peuplement, ainsi qu'une réduction de la taille des écosystèmes métropolitains. En outre, on observe une tendance à transformer continuellement l'environnement naturel en environnement bâti dans les villes peuplées, ce qui a un effet néfaste sur les systèmes hydrologiques et écologiques, et par extension, exacerbe la vulnérabilité aux inondations.

Dans la même veine, la situation géographique des villes de l'Atlantique les rend toutes vulnérables aux conséquences des changements climatiques (RNCAN, 2015). En effet, avec l'élévation du niveau de la mer et la fréquence croissante des tempêtes, les ondes de tempête risquent de frapper plus souvent et plus fort dans la région. Ensemble, l'élévation du niveau de la mer, les ondes de tempête et les marées hautes feront augmenter les risques d'inondations, d'érosion et d'autres phénomènes néfastes, exerçant ainsi une pression sur les collectivités, les infrastructures et les écosystèmes du Canada atlantique.

Quant aux villes du Nord, elles sont principalement unies par l'importance des changements climatiques qu'elles subissent déjà et qui se manifestent par la fonte de la

glace de mer, la dégradation du pergélisol, le changement des niveaux de précipitations et la multiplication des inondations dues aux embâcles.

Compte tenu de ces facteurs qui créent une division naturelle du pays, les grandes conclusions du rapport sont présentées dans trois sections différentes :

Section 3.1 – conclusions pour les municipalités de l'Ouest et du Centre du Canada;

Section 3.2 – conclusions pour les municipalités du Canada atlantique;

Section 3.3 – conclusions pour les municipalités du Nord du Canada.

3.1

Municipalités à l'étude dans les provinces de l'Ouest et du Centre

Dans l'Ouest et le Centre du Canada, les hausses de populations sont principalement attendues dans les grands centres urbains. À l'heure actuelle, l'Ontario, le Québec, la Colombie-Britannique et l'Alberta sont les provinces les plus peuplées du pays, en ordre décroissant (StatCan, 2019). Avec la croissance, on risque d'observer une augmentation des zones bâties et de la densité de peuplement, parallèle à une réduction de la taille des écosystèmes métropolitains. En outre, qui dit plus de personnes dans les grandes villes dit aussi plus de personnes touchées en cas d'inondation, d'autant plus que les inondations urbaines figurent déjà parmi les types d'inondations les plus coûteux au pays, causant des dommages aux propriétés assurées et non assurées ainsi qu'aux infrastructures publiques et engendrant des pertes pour la productivité et les entreprises.

Cette section résume les réponses des représentants municipaux de Vancouver et Surrey (Colombie-Britannique), de Calgary et Edmonton (Alberta), de Regina (Saskatchewan), de Winnipeg (Manitoba), de Toronto et Ottawa (Ontario) et de Montréal et Québec (Québec).

Les villes à l'étude ont été choisies en fonction de leur population, de leur influence au sein de leur province respective ou de leur importance économique ou législative.

TABEAU 7 : Population des municipalités à l'étude (Ouest et Centre du Canada)

Ville	Province	Population	Densité de population (par km ² , 2016)	Pourcentage de la population provinciale (2016)
Vancouver*	Colombie-Britannique	631 486	5 492	13,6 %
Surrey		517 887	1 636	11,1 %
Calgary	Alberta	1 239 220	1 501	30,5 %
Edmonton		932 546	1 360	22,9 %
Regina	Saskatchewan	215 106	1 195	19,6 %
Winnipeg	Manitoba	705 244	1 518	55,2 %
Toronto	Ontario	2 731 571	4 334	20,3 %
Ottawa		934 243	334	6,9 %
Montréal	Quebec	1 704 694	4 662	20,9 %
Québec City		531 902	1 173	6,5 %

Nota : Données de Statistiques Canada pour 2016. * Population de la ville de Vancouver et non de la région du Grand Vancouver.

Vancouver, Colombie-Britannique : C

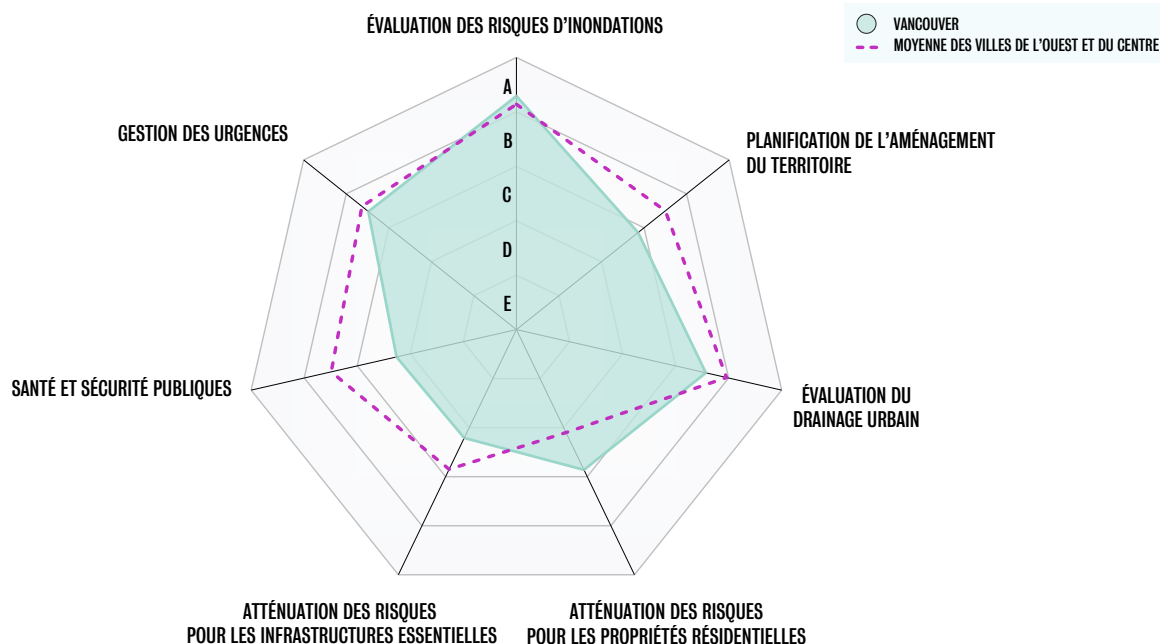


Figure 3.1.1 : Niveau de préparation aux inondations de Vancouver. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Ouest et du Centre (Vancouver, Surrey, Calgary, Edmonton, Regina, Winnipeg, Toronto, Ottawa, Montréal et Québec). La zone en vert représente la cote de préparation de Vancouver.

Comme l'illustre la [figure 3.1.1](#), Vancouver se démarque sur quelques plans de la préparation aux inondations, notamment l'évaluation des risques, l'évaluation du drainage urbain et la gestion des urgences.

Vancouver a réalisé sa première évaluation des risques d'inondations en 2013 et 2014, évaluation qui tenait compte des conséquences des changements climatiques. Selon les représentants, cette étape a été cruciale pour l'élaboration des politiques municipales et la planification des interventions d'urgence. L'évaluation, mise à jour pour la dernière fois en 2016, prenait en considération les facteurs sociaux et économiques.

En ce qui a trait à l'évaluation du drainage urbain, la Ville utilise des projections des précipitations et des courbes intensité-durée-fréquence (IDF) pour planifier le redéveloppement de ses rives. De plus, elle compte reconfigurer son infrastructure de drainage des eaux de ruissellement afin de s'assurer que celle-ci ne nuit pas aux infrastructures existantes des zones littorales.

Quant à la gestion des urgences, Vancouver a effectué des évaluations des risques qui lui ont permis de confirmer qu'aucune infrastructure essentielle aux interventions d'urgence ni aucune route de transport majeure ne se trouvait en zone inondable. En outre, puisque la Ville gère ses propres postes d'essence et possède des réservoirs de carburant, elle est à même de continuer à alimenter les génératrices de ses installations critiques en cas d'urgence.

Vancouver participe aussi à l'initiative de réseau à large bande de sécurité publique (RLBSP) et discute actuellement avec l'entreprise de téléphonie Bell pour assurer la priorité aux communications d'urgence. Pour l'instant, les premiers intervenants utilisent un réseau radiophonique résilient dédié à la sécurité publique et géré par by E-Comm 9-1-1. La Ville a également officialisé sa relation avec VECTOR, une société radioamateur de communications d'urgence qu'elle a créée conjointement avec le service de police. Elle mène en outre des exercices d'intervention d'urgence avec cette société et lui prête les locaux et les outils du centre des opérations d'urgence municipal.

Par ailleurs, Vancouver a réalisé une modélisation des inondations à l'échelle de son territoire pour comprendre les conséquences potentielles des submersions côtières et des inondations fluviales. Ses plans actuels comprennent la diffusion d'information dans les médias traditionnels et sur les réseaux sociaux, ainsi que la gestion du problème

d'itinérance, lequel est plutôt important dans certains quartiers comme East Hastings. De plus, la Ville travaille à améliorer ses capacités à émettre des avertissements et compte utiliser le nouveau système En Alerte lorsque la province aura ajouté une fonction d'alertes locales, chose prévue pour 2020 ou 2021. Ses services de police et d'incendie peuvent aussi diffuser des avertissements supplémentaires par l'intermédiaire de leurs unités sur le terrain.

Inversement, Vancouver se place sous la moyenne régionale sur les plans de la planification de l'aménagement du territoire, de l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles et de la santé et la sécurité publiques.

Pour ce qui est de la planification de l'aménagement, la Ville permet autant les redéveloppements que les nouveaux aménagements dans les plaines inondables, avec des critères de protection plus élevés pour les deuxièmes.

Toutefois, fait préoccupant, la Colombie-Britannique construit actuellement un hôpital dans une plaine inondable de Vancouver.

Afin d'atténuer la vulnérabilité de ses infrastructures essentielles, la Municipalité a récemment entrepris une analyse des interdépendances. Elle bénéficie aussi de redondances pour certains composants de ses réseaux électriques, mais pas pour ses réseaux d'égout. Du côté de l'atténuation des risques d'inondations pour les réseaux de télécommunication, Vancouver n'en est à ce jour qu'aux discussions préliminaires. À noter également qu'elle n'a pas encore obtenu de financement pour évaluer la vulnérabilité de son réseau de transport.

Enfin, relativement à la santé et la sécurité publiques, si la Ville collabore avec les propriétaires et les exploitants des établissements de santé, elle n'a pas les pouvoirs nécessaires pour les obliger à prendre quelque mesure que ce soit. De plus, à l'égard des produits chimiques néfastes, la plupart des sites dangereux relèvent du gouvernement fédéral. Cette structure de gouvernance laisse les municipalités dans l'impossibilité de demander une évaluation de leur sûreté. Les représentants ont aussi signalé qu'une quantité importante de matières dangereuses entrent au Port de Vancouver, sans que la Ville ne puisse réglementer le tout, soulignant que la combinaison de ces matières et des risques d'inondations se traduit par des risques aggravés généralisés.

Surrey, Colombie-Britannique : B-

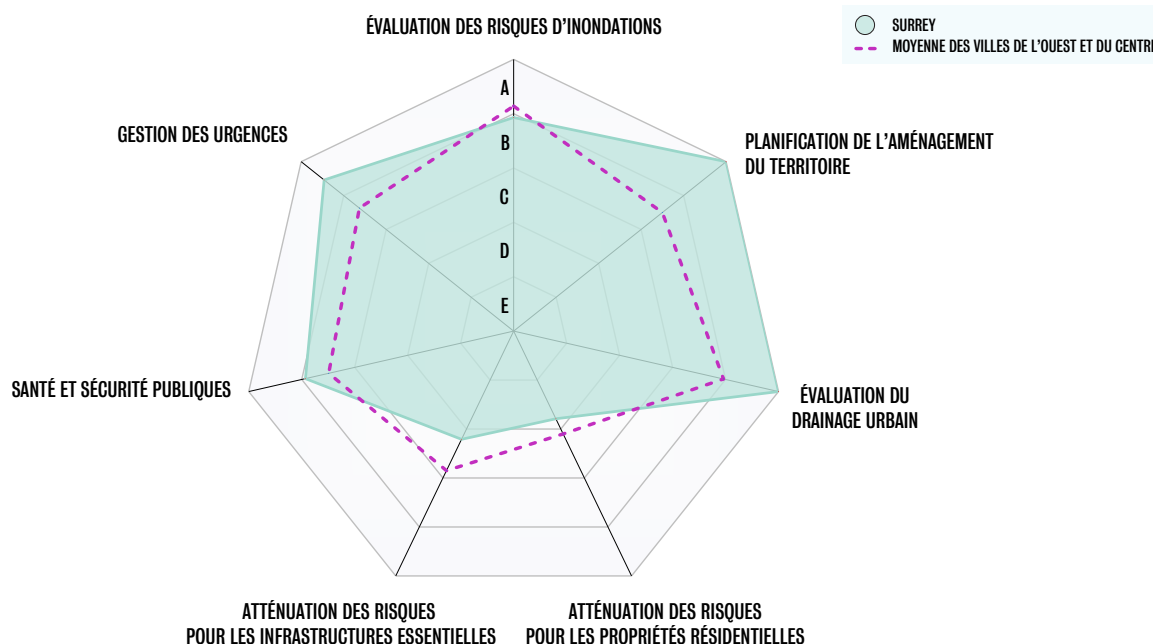


Figure 3.1.2 ; : Niveau de préparation aux inondations de Surrey. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Ouest et du Centre (Vancouver, Surrey, Calgary, Edmonton, Regina, Winnipeg, Toronto, Ottawa, Montréal et Québec). La zone en vert représente la cote de préparation de Surrey.

Surrey a été l'une des premières villes du pays à adopter une stratégie d'adaptation au climat visant à améliorer sa résilience aux risques d'inondations futurs, y compris de submersions côtières et d'inondations fluviales. Conséquemment, elle a élaboré des cartes des plaines inondables projetant les conditions climatiques et l'aménagement du territoire pour les années 2040, 2070, 2100 et 2200. En comparaison avec les autres municipalités du pays, Surrey fait un excellent travail d'adaptation climatique multidimensionnelle, prévoyant des mesures d'atténuation des inondations à la fois structurales et non structurales.

Comme le montre la **figure 3.1.2**, la Ville se démarque dans plusieurs domaines de préparation, notamment la planification de l'aménagement du territoire, l'évaluation du drainage urbain, la santé et la sécurité publiques et la gestion des urgences.

Sur le plan de l'aménagement, les politiques de Surrey interdisent tout nouveau projet de construction résidentielle en zone inondable. Pour le reste, il appartient aux promoteurs de faire respecter les exigences de protection

posées par le règlement sur la gestion des plaines inondables, auquel seul le conseil municipal peut prévoir une exception.

Autre point digne de mention, grâce aux politiques d'aménagement du territoire avant-gardistes de Surrey, les plaines inondables de la ville comprennent surtout des terres agricoles et ont donc une faible densité de population. L'administration municipale a beaucoup travaillé pour atteindre un niveau de protection contre les inondations acceptable dans les zones côtières basses et les plaines inondables fluviales, qui se composent principalement de basses terres agricoles.

En ce qui a trait à l'évaluation du drainage urbain, la Ville a investi 25 millions de dollars dans une stratégie complète de gestion des eaux de ruissellement pour la plage Crescent, afin de se préparer à la hausse des risques de submersions côtières.

Pour ce qui est de la santé et la sécurité publiques, Surrey délègue la responsabilité des établissements de santé à la société Fraser Health, et la plupart sont pour l'instant en zone sûre. La Ville emploie aussi une équipe pour gérer les matières dangereuses et dispose d'un plan

d'intervention et d'évacuation tous risques confondus axé sur la prévention des rejets de matières dangereuses. Elle veille aussi à la sûreté des barrages, surveillant, examinant et mettant à niveau les structures chaque année.

Quant à la gestion des urgences, Surrey a créé sa propre cartographie LIDAR pour déterminer tous les itinéraires d'urgence possibles. Les représentants ont également indiqué que seule une petite zone de la ville était menacée par les inondations.

Pour assurer la continuité de son alimentation en carburant, la Municipalité a établi des relations avec des fournisseurs, avec qui elle effectue annuellement des examens et des exercices de continuité des activités. Elle détient aussi une installation de biocarburant qui la fournit en gaz naturel renouvelable, source d'énergie de bon nombre des véhicules municipaux.

Surrey prend activement part à la mise au point du réseau à large bande de sécurité publique (RLBSP) et a co-signé une lettre recommandant d'investir davantage dans ce projet. Elle conduit tous les mois des essais sur ses propres réseaux de communications d'urgence et participe à des ateliers pour faire avancer le RLBSP.

Du reste, la Ville a réalisé une évaluation de la vulnérabilité de l'ensemble de son réseau alimentaire. Il a été noté que la stratégie de protection et d'amélioration de l'agriculture permet d'atténuer certains risques associés aux conditions météorologiques extrêmes en créant des liens solides entre le secteur agricole et les citoyens.

Cependant, Surrey se place sous la moyenne régionale sur les plans de l'évaluation des risques d'inondations ainsi que de l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles et les infrastructures essentielles.

Au regard de l'évaluation des risques, la Municipalité a expliqué tenir des cartes « non officielles », c'est-à-dire qui ne sont pas validées par la Colombie-Britannique ou soumises au processus provincial d'officialisation. En effet, la Ville dit ne pas voir l'intérêt d'un tel processus. À noter aussi que le conseil municipal n'a pas canalisé des ruisseaux dans les parties résidentielles du territoire, qui cause des inondations.

Concernant l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles, Surrey contient de nombreux ensembles résidentiels anciens vulnérables aux inondations. Les représentants ont aussi reconnu que les plaines inondables de la ville n'étaient pas toutes protégées de manière égale, et que certaines portions du territoire s'enfonçaient. Surrey n'exige pas l'installation de clapets antiretour dans les nouvelles maisons et n'offre pas de subvention pour les maisons existantes.

En dernier lieu, du côté des infrastructures essentielles, les feux de circulation de la ville sont vulnérables aux pannes de courant, un problème difficile à corriger puisque les systèmes d'éclairage et les réseaux d'électricité appartiennent à une société d'hydroélectricité indépendante. En outre, d'importantes voies ferrées en provenance des États-Unis et de nombreux corridors d'infrastructures d'importance régionale, provinciale et nationale traversent la plaine inondable adjacente à la ville. Notamment, la ligne de transport principale de BC Hydro passe par cette zone pour rejoindre les États-Unis, et bien qu'elle ne soit pas adéquatement protégée contre les inondations, la société de services publics s'oppose fortement aux demandes répétées de Surrey pour déplacer la ligne.

« Surrey n'exige pas l'installation de clapets antiretour dans les nouvelles maisons et n'offre pas de subvention pour les maisons existantes. »

Calgary, Alberta : B-

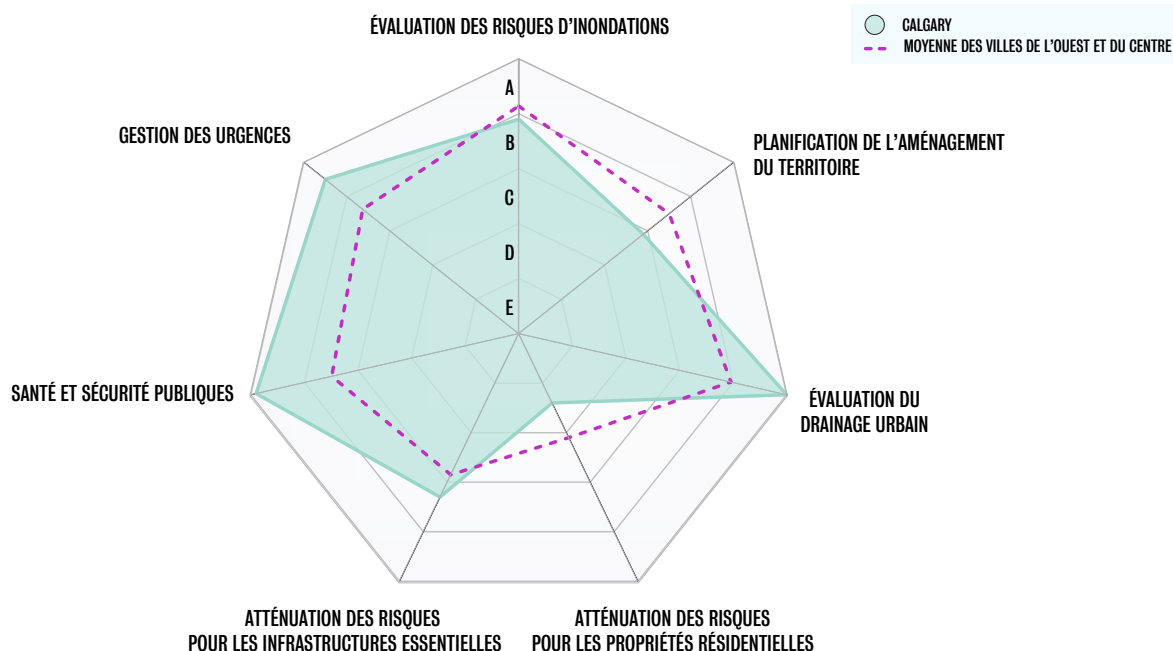


Figure 3.1.3 : Niveau de préparation aux inondations de Calgary. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Ouest et du Centre (Vancouver, Surrey, Calgary, Edmonton, Regina, Winnipeg, Toronto, Ottawa, Montréal et Québec). La zone en vert représente la cote de préparation de Calgary.

Comme l'illustre la **figure 3.1.3**, Calgary a signalé plusieurs sphères de préparation, surtout dans les domaines de l'évaluation du drainage urbain, de l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles, de la santé et la sécurité publiques et de la gestion des urgences.

Parmi ses initiatives d'évaluation du drainage urbain, Calgary compte un programme communautaire d'amélioration du drainage visant à mettre à niveau les infrastructures des quartiers vieillissants pour les préparer aux inondations.

Relativement aux infrastructures essentielles, la Municipalité travaille avec ses fournisseurs d'électricité pour s'assurer que leurs systèmes sont à l'épreuve de l'eau.

Elle a aussi réalisé une évaluation des interdépendances.

La plupart des réseaux essentiels de télécommunication de Calgary s'accompagnent de systèmes de secours aux redondances multiples. Ainsi, son infrastructure d'intervention prioritaire est très solide, et les interventions d'urgence peuvent se poursuivre même en cas de panne

Internet ou électrique. La Municipalité a en outre prévu des redondances pour ses systèmes de communication, lesquelles se sont avérées utiles en 2013, lors d'une panne qui a mis en échec les réseaux de télécommunication.

Calgary a aussi réalisé une évaluation tous risques confondus de l'ensemble de ses systèmes alimentaires, en plus d'évaluations plus ciblées sur les risques d'inondations pour les infrastructures alimentaires essentielles situées en zone inondable.

La Municipalité contrôle l'élévation de toutes les infrastructures de transport majeures dans les zones inondables. Elle veille également à leur résilience, par exemple en installant des portes étanches aux stations de métro souterraines.

Concernant la santé et la sécurité publiques, la construction de nouveaux établissements de santé est interdite dans les zones inondables. Il en existe bien quelques-uns très près de la limite de ces zones, mais ceux-ci sont munis de plans d'évacuation. Qui plus est, les nouveaux bâtiments doivent se plier à des normes architecturales strictes pour tout risque d'une période de récurrence de 500 ans ou moins.

La Ville dispose d'un programme de prévention des rejets de produits chimiques dangereux, qui comprend des procédures pour reconnaître, décrire et limiter les risques en la matière. Pour ce qui est de la sécurité des barrages, les installations de l'Alberta sont toutes encadrées par une série d'exigences provinciales exhaustives et adaptées.

En ce qui a trait à la gestion des urgences, Calgary dispose d'un manuel complet pour la gestion des inondations. Celui-ci est mis à jour chaque année et énonce les mesures d'intervention à appliquer en cas d'inondation, selon la gravité de la situation. De plus, la Municipalité œuvre à protéger ses zones inondables fluviales et a prévu des fonds et des plans pour la plupart des zones critiques.

Toutefois, la Ville se place sous la moyenne régionale dans d'autres sphères de la préparation aux inondations, soit la planification de l'aménagement du territoire et l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles.

Pour la planification de l'aménagement, Calgary n'interdit pas la construction dans les plaines inondables : il faut

simplement que les nouveaux bâtiments se trouvent dans une zone périphérique et soient dotés de protections adéquates contre les inondations.

Quant à l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles, aucune évaluation individuelle de la vulnérabilité n'est réalisée, mais un programme de préparation aux inondations est en place pour renseigner les propriétaires et les inciter à faire une auto-évaluation. La Ville reconnaît que les sous-sols sont particulièrement vulnérables et compte adopter des règlements pour empêcher les aménagements au-dessous du niveau du sol et pour imposer l'installation de pompes de puisard et de clapets prévenant les refoulements d'égouts dans toutes les zones inondables. Elle travaille également à l'élaboration d'un programme de sensibilisation aux risques d'inondations et aux mesures d'atténuation pour les propriétaires, dans le cadre d'une stratégie de résilience aux inondations. Cependant, la priorité actuelle demeure l'installation de composants structuraux.

Edmonton, Alberta : B+

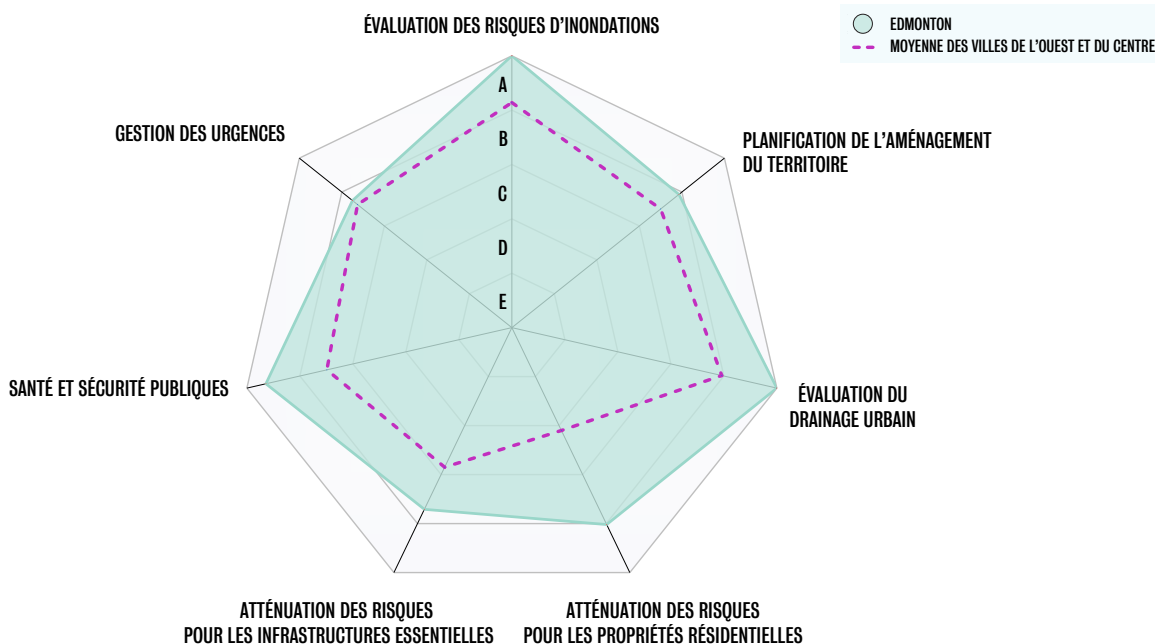


Figure 3.1.4 : Niveau de préparation aux inondations d'Edmonton. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Ouest et du Centre (Vancouver, Surrey, Calgary, Edmonton, Regina, Winnipeg, Toronto, Ottawa, Montréal et Québec). La zone en vert représente la cote de préparation d'Edmonton.

Comme le montre la [figure 3.1.4](#), Edmonton se distingue dans tous les domaines de préparation aux inondations, ce qui lui a valu l'une des plus hautes notes de l'étude.

Notamment, Edmonton a évalué les risques d'inondations sur son territoire dans le cadre d'un projet mené par EPCOR (Edmonton Power Corporation) et a effectué un examen complet des dangers pour la sécurité publique et des risques de noyade. Le cadre de risques de la Ville prend en compte la santé, la sécurité et l'environnement, ainsi que les conséquences sur l'économie, la société et les services publics.

Pour ce qui est de la planification de l'aménagement du territoire, la Municipalité a désigné des plaines inondables à l'aide de règlements de zonage. Ces derniers sont en cours de révision, ce qui pourrait mener à l'ajout ou à la modification de restrictions sur l'aménagement dans ces plaines.

Relativement au drainage urbain, Edmonton a réalisé une évaluation de ses infrastructures d'eaux de ruissellement, dans le cadre d'une évaluation récente des risques à l'échelle de la ville. Au vu des résultats, la Municipalité a décidé de concentrer ses efforts d'atténuation dans certaines zones précises.

Quant à l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles, Edmonton a récemment évalué ses initiatives en ce sens, et les règlements municipaux exigent depuis 1998 que toutes les nouvelles maisons soient munies de clapets antiretour. De plus, EPCOR propose un programme de subventions pour aider les résidents à installer ces dispositifs sur leur propriété.

En ce qui concerne les infrastructures essentielles, la Municipalité a reçu des subventions pour atténuer la vulnérabilité de ses systèmes électriques. Par ailleurs, les usines de traitement de l'eau ont reçu du financement pour protéger leur matériel électrique, renforcer leur infrastructure et déplacer du matériel au besoin. **Edmonton a aussi réalisé une évaluation supplémentaire des risques d'inondations pluviales sur tous ses postes électriques.** Elle collabore en outre avec les propriétaires et les exploitants de ses centrales électriques et de ses usines de traitement de l'eau pour continuer de fortifier les infrastructures essentielles de la ville.

Sur le plan de la santé et la sécurité publiques, les représentants ont indiqué que le gouvernement de l'Alberta avait récemment pris le contrôle des établissements de santé. Cependant, EPCOR a mis sur pied un plan de protection des sources d'eau prévoyant une évaluation de la vulnérabilité de l'aqueduc municipal. Edmonton travaille étroitement avec les secteurs pétrolier et gazier, revoyant les plans avec eux chaque année et organisant divers exercices conjoints. À noter également qu'il n'y a aucun barrage dans les limites de la ville elle-même.

Enfin, en ce qui a trait à la gestion des urgences, la Municipalité a créé des cartes illustrant les conséquences des potentielles inondations fluviales sur l'accès aux parcs, aux hôpitaux, aux refuges d'urgence et aux casernes de pompiers. Elle œuvre actuellement à doter ses installations d'intervention d'urgence de protections contre les inondations supplémentaires. S'ajoutent aussi à toute cette préparation des plans pour assurer la continuité de l'alimentation en carburant et des ententes d'assistance mutuelle.

« Edmonton a aussi réalisé une évaluation supplémentaire des risques d'inondations pluviales sur tous ses postes électriques. »

Regina, Saskatchewan : B+

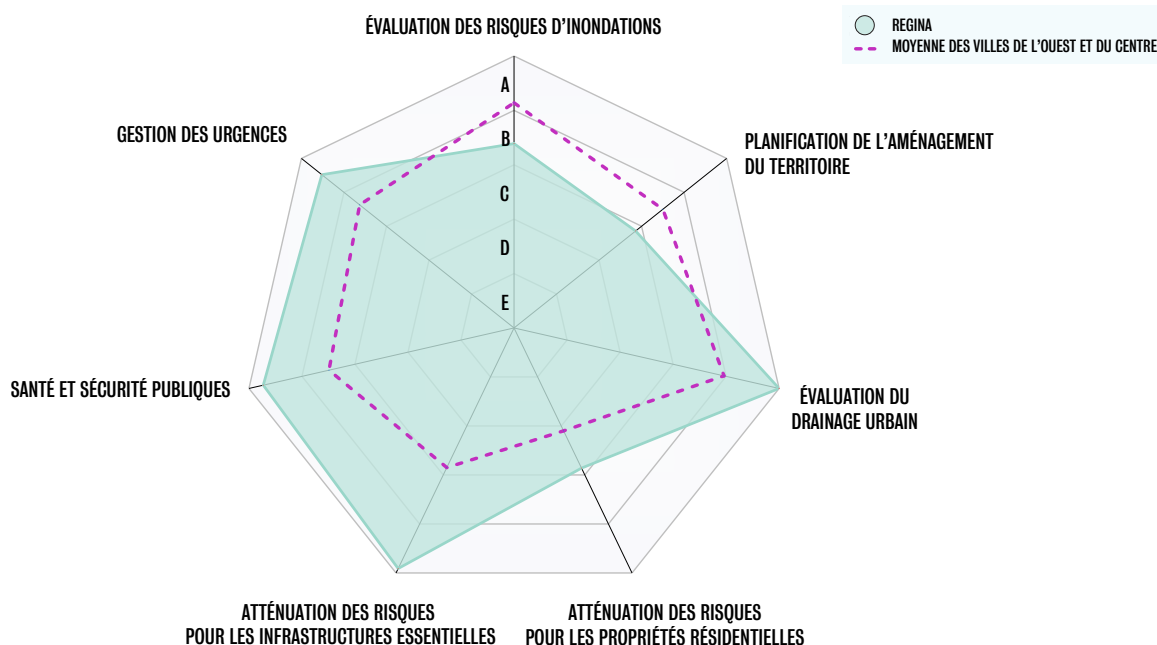


Figure 3.1.5 : Niveau de préparation aux inondations de Regina. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Ouest et du Centre (Vancouver, Surrey, Calgary, Edmonton, Regina, Winnipeg, Toronto, Ottawa, Montréal et Québec). La zone en vert représente la cote de préparation de Regina.

Comme le montre la figure 3.1.5, Regina se démarque sur plusieurs plans de la préparation aux inondations, notamment l'évaluation du drainage urbain, l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles, la santé et la sécurité publiques et la gestion des urgences.

Concernant l'évaluation des risques d'inondations, la Municipalité a élaboré des cartes des risques et travaille maintenant à la mise à niveau totale du modèle de ses systèmes de drainage. Elle utilisera un nouveau modèle 2D pour cibler les écoulements de surface et les canalisations souterraines de la ville. Elle a aussi amélioré ses systèmes de drainage pour qu'ils puissent répondre à des événements plus extrêmes.

Du côté de l'évaluation du drainage urbain, Regina investit des sommes considérables dans la modernisation de ses systèmes de drainage et de gestion des eaux de ruissellement, réalisant un à deux projets par année. Elle a également aménagé de nouveaux bassins secs, déplacé certaines structures de drainage et installé de nouveaux ponceaux.

Pour ce qui est des infrastructures essentielles, la Ville a évalué la vulnérabilité de ses infrastructures d'eau et travaillé à renforcer la résilience de l'alimentation électrique de ses usines de traitement de l'eau. Les représentants ont précisé que les principales infrastructures de communication de Regina étaient toutes situées bien en dehors des zones inondables. La Municipalité a en outre négocié des ententes d'aide avec plusieurs opérateurs radioamateurs pour les catastrophes majeures.

Par ailleurs, la Ville a conclu des ententes avec la Croix-Rouge canadienne pour assurer un refuge à ses résidents en cas d'urgence, et avec divers fournisseurs pour faciliter l'approvisionnement en nourriture. De même, elle dispose d'un plan complet tous risques confondus pour son réseau de transport.

En ce qui a trait à la santé et la sécurité publiques, Regina améliore régulièrement la résilience aux inondations de ses établissements de santé. Elle a aussi mené, conjointement avec les sociétés pétrolières, deux exercices à grande échelle visant la gestion de potentiels déversements de substances toxiques dans les étendues d'eau.

Quant à la gestion des urgences, la Municipalité dispose d'un plan d'intervention en cas d'inondation, qu'elle met à jour tous les ans. Elle utilise son propre système radio et travaille avec le réseau provincial de télécommunication de sécurité publique, géré par le gouvernement de la Saskatchewan. Elle emploie également un système municipal d'alerte de masse et diffuse de l'information sur le site Web de la Ville et les réseaux sociaux.

Toutefois, Regina se place sous la moyenne régionale pour la planification de l'aménagement du territoire et l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles.

Sur le premier plan, il existe des mécanismes permettant aux promoteurs de demander un permis de construire pour les plaines inondables. Les projets dans ces zones doivent parfois suivre certaines normes de résilience aux inondations, mais ils ne sont pas expressément interdits, contrairement à ce qui se voit dans d'autres villes canadiennes.

À l'égard de l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles, Regina n'offre aucun programme de subvention exhaustif pour financer l'installation de clapets antiretour, mis à part dans une petite portion de son territoire jugée particulièrement vulnérable.

Winnipeg, Manitoba : D

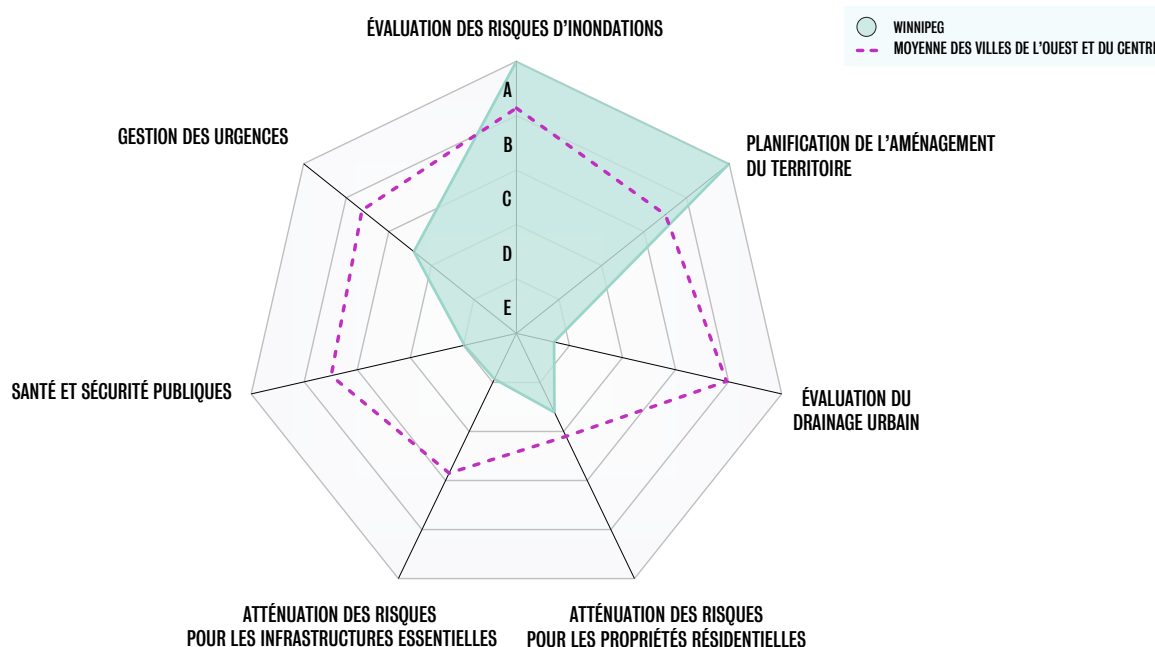


Figure 3.1.6 : Niveau de préparation aux inondations de Winnipeg. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Ouest et du Centre (Vancouver, Surrey, Calgary, Edmonton, Regina, Winnipeg, Toronto, Ottawa, Montréal et Québec). La zone en vert représente la cote de préparation de Winnipeg.

Comme l'illustre la [figure 3.1.6](#), Winnipeg démontre des forces dans certains domaines de la préparation, surtout la planification de l'aménagement du territoire. En effet, la Ville revoit régulièrement ses plans. Il y a toutefois un bémol : aucun règlement municipal n'encadre les aménagements. Toutes les restrictions proviennent

directement du gouvernement du Manitoba. Si un bâtiment existant se trouve dans une zone périphérique, la Ville érige des digues secondaires ou prolonge des digues primaires pour isoler la structure. Bref, pour contrôler les nouveaux aménagements, Winnipeg s'en remet aux lois provinciales.

En ce qui a trait à l'évaluation des risques d'inondations, les représentants ont indiqué que la cartographie des inondations fluviales était une responsabilité provinciale au Manitoba et ont donc répondu « sans objet » à la plupart des questions à ce sujet.

Pour le reste – évaluation du drainage urbain, atténuation des risques pour les propriétés résidentielles et les infrastructures essentielles, santé et sécurité publiques et gestion des urgences –, Winnipeg se place sous la moyenne régionale.

Relativement à l'évaluation du drainage urbain, les représentants ont expliqué que la Municipalité disposait de moyens limités pour pallier les vulnérabilités des aménagements existants. À noter aussi que les infrastructures d'eaux de ruissellement n'ont pas été évaluées dans les cinq dernières années.

La Ville n'offre actuellement aucun programme de financement pour l'installation de clapets antiretour dans les maisons existantes, mais en a déjà eu un par le passé.

En matière d'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles, Winnipeg n'a jusqu'ici pas

pris de mesures précises pour protéger ses systèmes alimentaires des inondations potentielles. Une évaluation partielle du secteur financier a été réalisée, mais elle ne portait pas expressément sur les risques d'inondations.

Quant à la santé et la sécurité publiques, les représentants ont noté un manque de politiques entourant les rejets de produits chimiques dangereux et la sécurité des barrages.

Du côté de la gestion des urgences, la Ville ne tient pas compte des conséquences des changements climatiques dans ses processus d'évaluation des risques. Dans la même veine, ses plans pour la distribution du carburant en cas d'urgence ne prennent pas en considération les risques d'inondations.

Enfin, le réseau radiophonique de sécurité publique qu'utilisent les intervenants d'urgence de Winnipeg est protégé par des mesures d'atténuation, visant notamment les conséquences potentielles des inondations. En outre, la Municipalité a établi un partenariat avec une société radioamateur qui lui fournira un canal de communication d'urgence en cas de besoin.

Toronto, Ontario : B+

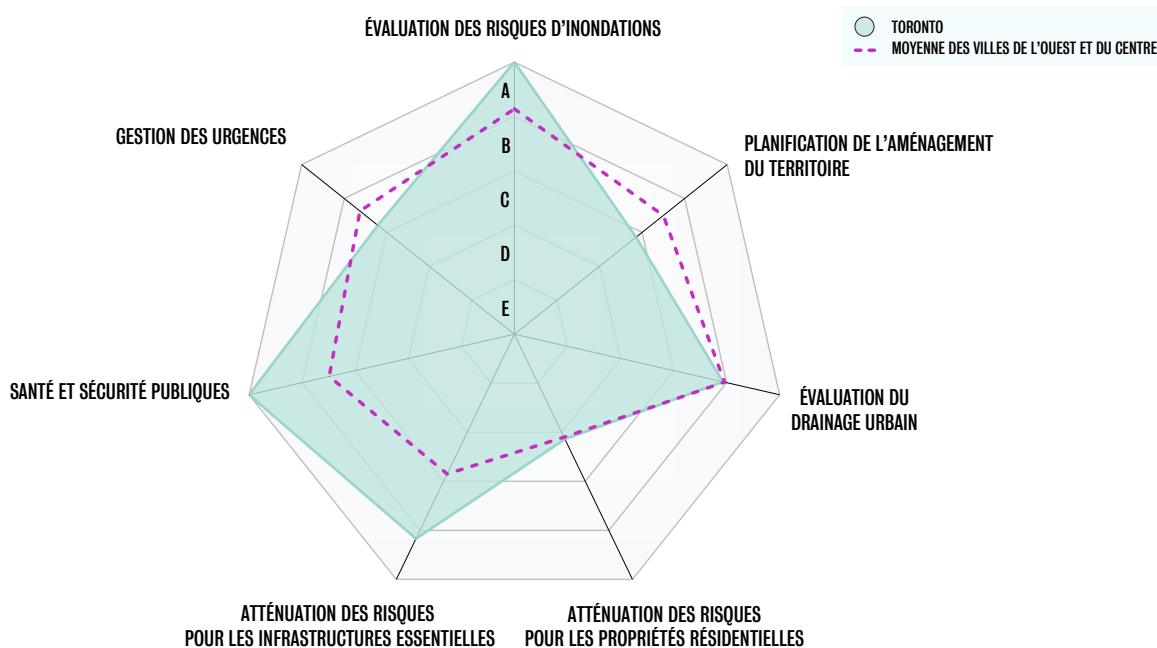


Figure 3.1.7 : Niveau de préparation aux inondations de Toronto. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Ouest et du Centre (Vancouver, Surrey, Calgary, Edmonton, Regina, Winnipeg, Toronto, Ottawa, Montréal et Québec). La zone en vert représente la cote de préparation de Toronto.

Comme le montre la [figure 3.1.7](#), Toronto se démarque sur certains plans de la préparation, notamment l'évaluation des risques d'inondations, l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles et la santé et la sécurité publiques.

En ce qui concerne l'évaluation des risques d'inondations, Toronto a mis à jour son plan de préparation aux situations d'urgence pour le barrage du réservoir G. Ross Lord, afin de se pencher sur l'état de cette structure dont le bris pourrait avoir de graves conséquences pour la ville. La Municipalité évalue aussi la vulnérabilité sociale, en tenant compte des répercussions économiques et sociales des inondations.

Relativement à l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles, Toronto a évalué la vulnérabilité aux inondations de ses systèmes d'alimentation en eau et installé des entrées d'alimentation doubles sur ses infrastructures capitales qui fonctionnent à l'électricité, les dotant de génératrices de secours. Elle travaille également à réduire l'exposition de ses usines de traitement de l'eau aux risques d'inondations.

Par ailleurs, la Ville a réalisé une évaluation d'ensemble de la vulnérabilité de ses systèmes alimentaires aux conséquences des changements climatiques, un processus qui comprenait l'analyse de trois types de phénomènes météorologiques extrêmes : précipitations et inondations importantes, canicules prolongées et fortes tempêtes de verglas hivernales. Elle collabore avec des intervenants pour diffuser les résultats de ses évaluations des risques et travaille à la mise en place d'un plan de coordination pour la résilience de ses systèmes alimentaires.

En outre, Toronto travaille à établir des plans et à se donner un ordre de priorité pour assurer l'intégrité de son réseau de transport en cas d'inondation majeure.

Quant à la santé et la sécurité publiques, le service municipal Toronto Water a dressé un plan complet de gestion des rejets de produits chimiques dangereux. En cas d'incident, la Ville installe des barrages flottants et d'autres dispositifs pour intercepter et retirer les substances nocives des cours d'eau. Elle prend elle-même la situation en main si le responsable de l'incident ne peut pas être déterminé d'emblée. Il arrive aussi qu'elle décide d'informer le public de la situation. De plus, Toronto utilise un plan de protection des sources pour atténuer les risques auxquels sont exposées ses prises d'eau potable et dispose de plans de préparation aux situations d'urgence pour ses barrages.

À l'inverse, la Ville se place sous la moyenne régionale sur deux plans : l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles et la gestion des urgences.

Pour le premier, la Municipalité n'impose aucune exigence claire en ce qui a trait aux inondations fluviales; elle délègue plutôt cette responsabilité à l'Office de protection de la nature de Toronto et de la région (TRCA).

En dernier lieu, en matière de gestion des urgences, les représentants de Toronto ne sont pas certains que la cartographie des itinéraires d'urgence est terminée. À noter également que les initiatives de la Ville pour mettre sur pied des systèmes d'alerte en cas d'inondation sont pour l'instant limitées.

« La Ville se place sous la moyenne régionale sur deux plans : l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles et la gestion des urgences. »

Ottawa, Ontario : B-

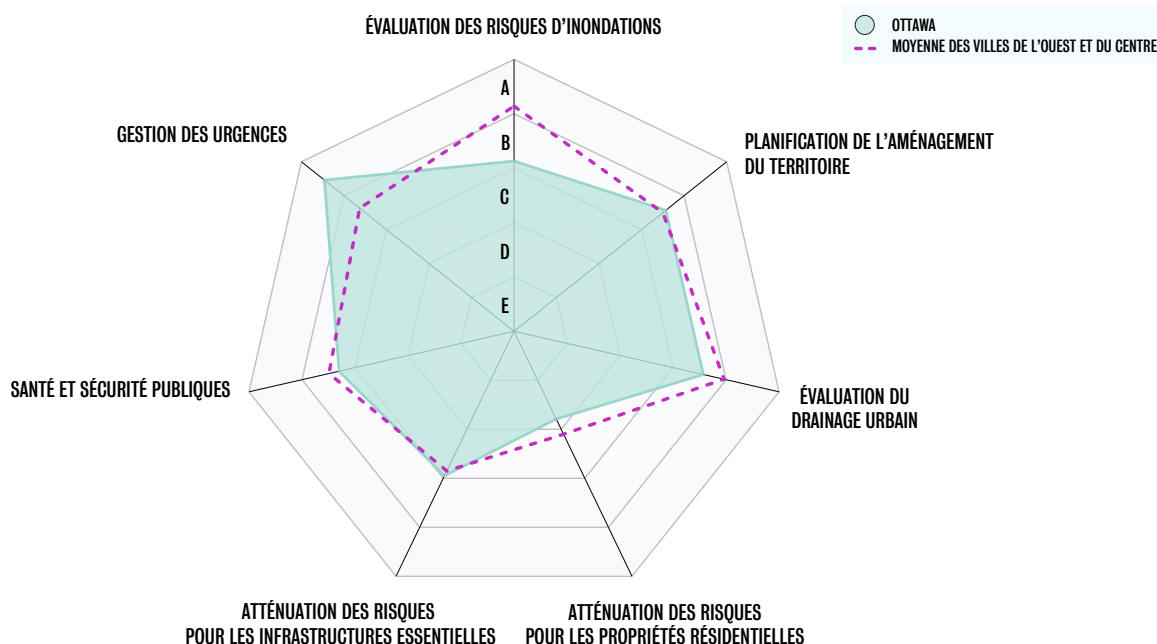


Figure 3.1.8 : Niveau de préparation aux inondations d'Ottawa. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Ouest et du Centre (Vancouver, Surrey, Calgary, Edmonton, Regina, Winnipeg, Toronto, Ottawa, Montréal et Québec). La zone en vert représente la cote de préparation d'Ottawa.

Comme l'illustre la **figure 3.1.8**, Ottawa se distingue dans certains domaines de la préparation aux inondations, principalement la planification de l'aménagement du territoire, l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles et la gestion des urgences.

Pour ce qui est de la planification de l'aménagement, les politiques de la Ville sont conformes à la Déclaration de principes provinciale (DPP) de l'Ontario et même plus complètes que nécessaire. En effet, les règlements de zonage d'Ottawa interdisent tous les aménagements dans la plaine inondable, à l'exception des projets mineurs, comme les annexes ne dépassant pas une certaine taille. Les politiques et les clauses de zonage sont différentes dans les zones où les risques sont moindres, mais la création de lots demeure interdite dans toute la plaine.

En ce qui a trait aux infrastructures essentielles, la Ville a travaillé à atténuer les risques d'inondations pour son infrastructure électrique et établi des plans de redondance pour l'alimentation de certaines installations de télécommunication. Elle a en outre examiné une partie des vulnérabilités de ses systèmes alimentaires et évalué des portions de son réseau routier.

Du côté de la gestion des urgences, aucune ressource nécessaire aux interventions d'urgence d'Ottawa n'est sérieusement menacée par les inondations. De plus, la Municipalité dispose d'un système d'alimentation en carburant juste-à-temps et négocie le déploiement du réseau à large bande de sécurité publique (RLBSP) sur son territoire. Elle collabore également avec des fournisseurs locaux de services radioamateurs et exploite un système de radiocommunication P25 de sécurité publique utilisé par tous les premiers intervenants et les organismes de la ville. Elle emploie un système d'alerte aux inondations dérivé du système En alerte.

Cependant, Ottawa se place sous la moyenne régionale sur les plans de l'évaluation des risques d'inondations, de l'évaluation du drainage urbain et de la santé et la sécurité publiques.

Quant à l'évaluation des risques d'inondations, les représentants ont expliqué que les mesures d'atténuation n'avaient pas encore été mises en place parce que certaines parties de la ville ne sont pas encore complètement évaluées, catégorisées et classées, mais que ce travail est en cours. Le processus d'évaluation

de la Municipalité ne tient toutefois pas compte des conséquences économiques des inondations.

En outre, la Ville n'évalue pas le drainage urbain avec la même minutie pour toutes les sections de son territoire.

En ce qui a trait à la santé et la sécurité publiques, bien que les évaluations municipales des vulnérabilités tiennent compte des établissements de santé, le financement et la planification pour ces derniers sont du ressort de la

province. Néanmoins, Ottawa et l'Ontario travaillent conjointement aux initiatives de planification.

Enfin, les représentants ont avoué ne pas connaître exactement la portée des cartes d'inondations en cas de rupture d'un barrage voisin de la ville d'Ottawa, car celles-ci sont dressées par les exploitants des barrages plutôt que par la Ville elle-même.

Montréal, Québec : C

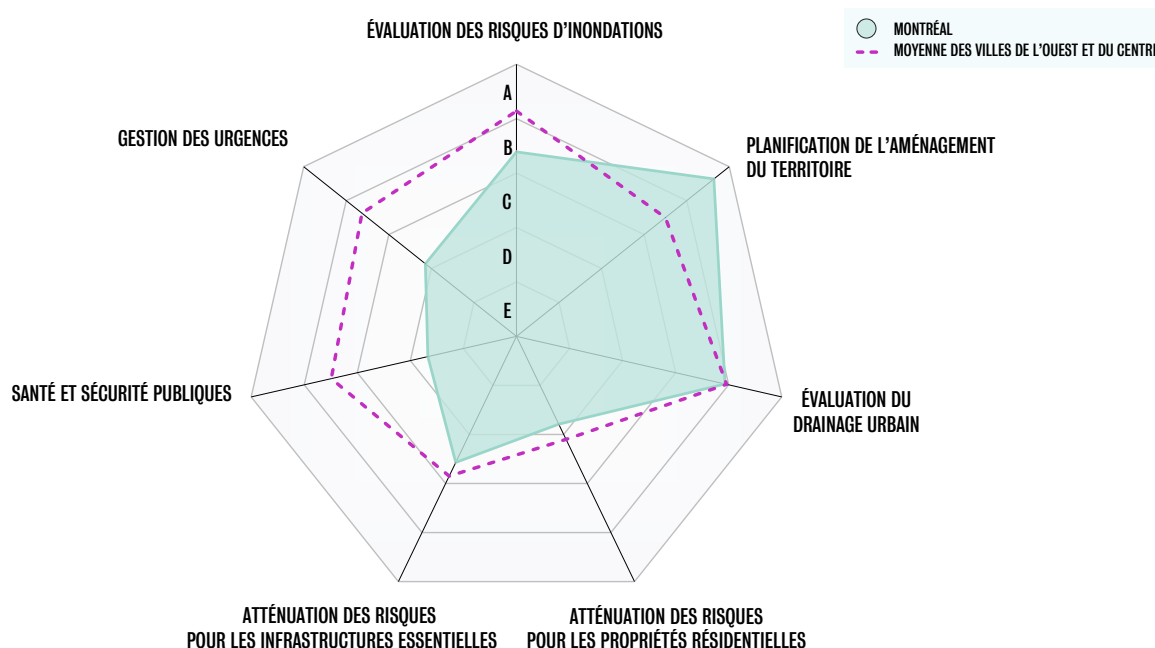


Figure 3.1.9 : Niveau de préparation aux inondations de Montréal. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Ouest et du Centre (Vancouver, Surrey, Calgary, Edmonton, Regina, Winnipeg, Toronto, Ottawa, Montréal et Québec). La zone en vert représente la cote de préparation de Montréal.

Comme le montre la figure 3.1.9, Montréal se démarque dans certaines sphères de la préparation, soit l'évaluation des risques d'inondations, la planification de l'aménagement du territoire et l'évaluation du drainage urbain.

Pour faire l'évaluation des risques d'inondations, la Ville utilise des levés aériens et terrestres et a validé les données recueillies lors des inondations de 2017. Elle tient compte des risques dans sa planification et travaille actuellement à examiner et à analyser ses plans de drainage, d'égout et d'aménagement du territoire. À noter que Montréal englobe très peu de plaines inondables et ne s'est donc pas dotée d'une infrastructure de protection contre les inondations.

Relativement à la planification de l'aménagement du territoire, les politiques de la Ville suivent la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI) du Québec. Celle-ci prévoit un cadre réglementaire minimal que toutes les municipalités de la province doivent respecter; les règlements de Montréal n'y font pas exception. Selon la PPRLPI, les immeubles existants peuvent demeurer dans la zone inondable 0-20 ans, mais ne pourront pas être reconstruits si une inondation venait à les détruire. Les nouveaux aménagements sont pour leur part interdits dans cette zone, et tous les aménagements dans la zone 20-100 ans doivent être adéquatement protégés.

En ce qui a trait à l'évaluation du drainage urbain, Montréal travaille à améliorer son infrastructure d'eaux de ruissellement pour mieux l'adapter aux conséquences des changements climatiques. Les effets de ces derniers sur les précipitations sont d'ailleurs pris en considération dans tous les nouveaux plans pour cette infrastructure.

La Municipalité se place toutefois sous la moyenne régionale dans plusieurs autres domaines, dont l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles et les infrastructures essentielles, la santé et la sécurité publiques et la gestion des urgences.

Pour ce qui est de l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles, Montréal fournit des renseignements à ses résidents au cas par cas, lorsqu'ils demandent un permis de construire, mais ne prend pas de mesures pour atténuer les inondations fluviales. Elle n'offre pas non plus de programme de subvention pour l'installation de clapets antiretour dans les maisons existantes.

Quant à l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles, la Ville n'a évalué les vulnérabilités ni de son réseau électrique ni de ses systèmes alimentaires. Elle n'a pas non plus évalué les risques pour son secteur financier; ni établi de plan d'action ou entrepris de discussions à son sujet. Elle se contente d'intervenir selon les besoins ponctuels.

Sur le plan de la santé et la sécurité publiques, les représentants ont indiqué que Montréal n'avait pas de plan détaillé pour les rejets de produits chimiques dangereux. Ses pouvoirs sont aussi insuffisants pour obliger les propriétaires ou les exploitants de barrages à assurer une surveillance des risques.

En dernier lieu, en matière de politiques de gestion des urgences, la province et la Ville travaillent à unifier leurs systèmes respectifs de prévision des inondations et d'alerte. Il s'agit d'une étape nécessaire et essentielle, car le bassin hydrologique du fleuve Saint-Laurent pourrait représenter une menace de taille pour Montréal.

Québec, Québec : C+

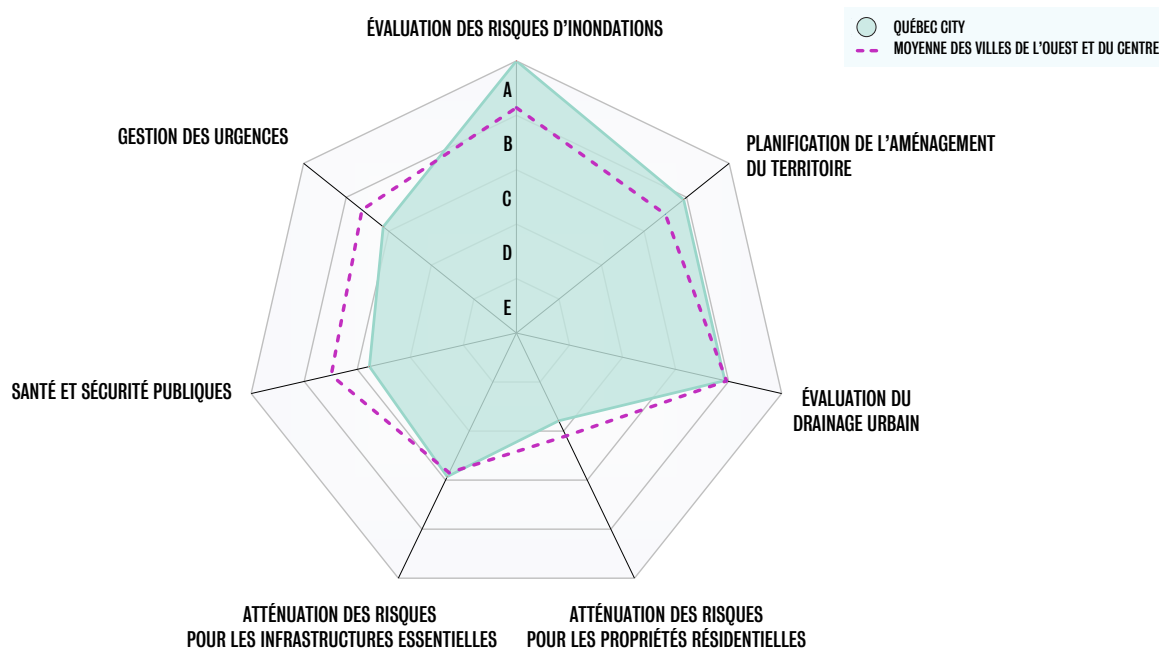


Figure 3.1.10 : Niveau de préparation aux inondations de Québec. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Ouest et du Centre (Vancouver, Surrey, Calgary, Edmonton, Regina, Winnipeg, Toronto, Ottawa, Montréal et Québec). La zone en vert représente la cote de préparation de Québec.

Comme l'illustre la figure 3.1.10, la Ville de Québec se distingue sur certains plans de la préparation, particulièrement l'évaluation des risques d'inondations, la planification de l'aménagement du territoire, l'évaluation du drainage urbain et l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles.

En ce qui a trait à l'évaluation des risques d'inondations, la Municipalité a réalisé des projets d'atténuation des risques, notamment la reconstruction de ponts et l'érection de structures de retenue des eaux sur la rivière Lorette.

Pour ce qui est des règlements de planification de l'aménagement, les représentants ont fait valoir que, tout comme Montréal, Québec est contrainte par la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI). Ils ont noté que certaines exceptions sont possibles, mais qu'elles sont difficiles à obtenir et requièrent plusieurs autorisations.

Relativement à l'évaluation du drainage urbain, tous les projets de génie civil doivent tenir compte des courbes IDF climatiques projetées, et ce, depuis 2007.

Quant aux infrastructures essentielles, la Municipalité a doté toutes ses installations électriques essentielles de systèmes de redondance (ex. : génératrices) et les a élevées au-dessus du niveau de crue. Une évaluation des risques est en cours pour ces installations. Le Plan de sécurité

civile de Québec prévoit par ailleurs des mesures de redondance pour les réseaux de télécommunication. À noter que les bâtiments des institutions financières n'ont droit à aucun traitement spécial pour les catastrophes.

Le réseau de transport de la ville est aussi pris en compte dans le Plan de sécurité civile, par l'intermédiaire d'une activité de gestion du réseau routier visant le transport des personnes et des marchandises.

Inversement, la Municipalité se place sous la moyenne en matière d'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles, de la santé et la sécurité publiques et de la gestion des urgences.

Par exemple, elle n'offre aucune subvention pour l'évaluation de la vulnérabilité des maisons.

Sur le plan de la santé et la sécurité publiques, Québec n'a pas de politiques majeures en place pour encadrer ou limiter les rejets de produits chimiques dangereux.

Enfin, pour la gestion des urgences, la continuité de l'approvisionnement en carburant est assurée par une source d'énergie renouvelable dans certaines unités administratives de la Ville, mais pas toutes. Le système d'alerte aux inondations de Québec n'est par ailleurs pas adapté aux inquiétudes et aux besoins grandissants des populations vulnérables.



Municipalités à l'étude dans les provinces de l'Atlantique

La situation géographique unique des villes du Canada atlantique les rend toutes vulnérables aux conséquences des changements climatiques. En effet, ces derniers risquent d'augmenter la fréquence et l'intensité des tempêtes, d'élever le niveau de la mer, d'exacerber les ondes de tempête et l'érosion côtière et de multiplier les inondations dans la région (Lemmon et al., 2016).

Cette section résume les réponses des représentants municipaux de Fredericton (Nouveau-Brunswick), d'Halifax (Nouvelle-Écosse), de Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard) et de St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).

Les villes à l'étude ont été choisies en fonction de leur population, de leur influence au sein de leur province respective ou de leur importance économique ou législative.

TABLEAU 8:: Population des municipalités à l'étude (Canada atlantique)

Ville	Province	Population	Densité de population (par km ² , 2016)	Pourcentage de la population provinciale (2016)
Fredericton	Nouveau-Brunswick	58 220	439	7,8 %
Halifax	Nouvelle-Écosse	403 131	73	43,7 %
Charlottetown	Île-du-Prince-Édouard	36 094	814	25,3 %
St. John's	Terre-Neuve-et-Labrador	108 860	244	21,0 %

Nota : Données de Statistiques Canada pour 2016.



Fredericton, Nouveau-Brunswick : B-

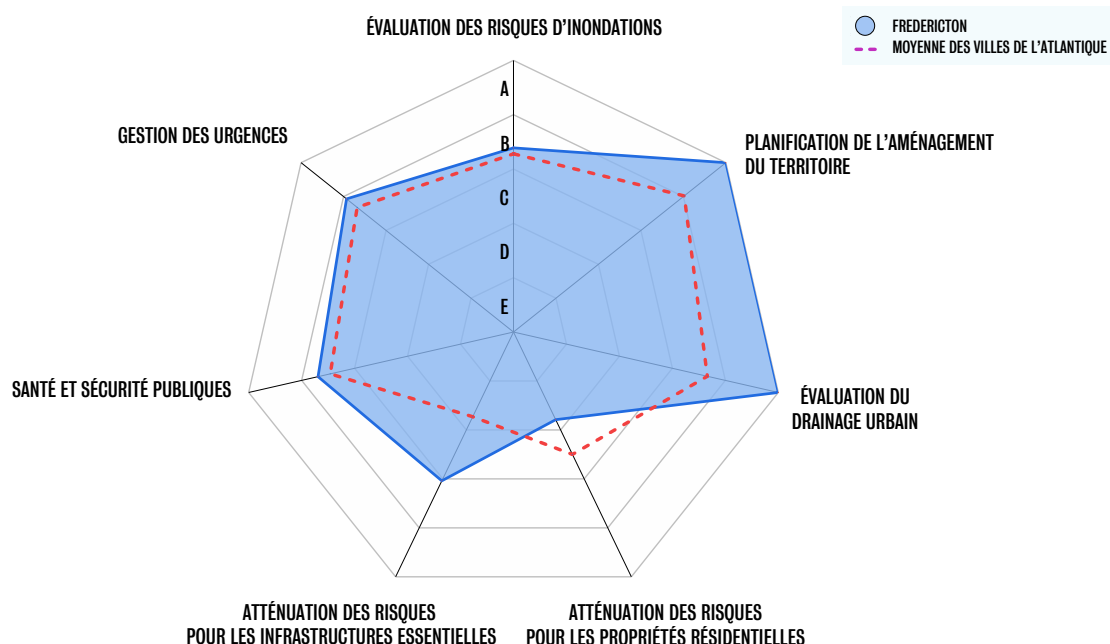


Figure 3.2.1 : Niveau de préparation aux inondations de Fredericton. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Atlantique (Charlottetown, Fredericton, Halifax et St. John's). La zone en bleu représente la cote de préparation de Fredericton.

Comme le montre la **figure 3.2.1**, Fredericton se distingue sur certains plans de la préparation, surtout l'évaluation des risques d'inondations, la planification de l'aménagement du territoire, l'évaluation du drainage urbain et l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles.

Fredericton est bâtie sur les berges de la rivière Saint-Jean, qui traverse son centre-ville. Bien que le gouvernement du Nouveau-Brunswick étudie les risques d'inondations associés au bassin hydrologique de la rivière, la Municipalité réalise en parallèle ses propres évaluations indépendantes. Elle œuvre notamment à l'évaluation des risques d'inondations pluviales et a relevé plusieurs problèmes d'infrastructure. Elle emploie une approche circulaire : analyse des risques, correction des vulnérabilités, analyse des risques. La Ville a élevé certaines routes importantes et demeure à l'affût des zones qui pourraient être ébranlées sur le long terme par des inondations répétées.

Afin d'empêcher la construction dans les basses terres et les zones inondables, Fredericton a adopté un règlement de zonage les transformant en espaces verts. Relativement à l'évaluation du drainage urbain, la Ville a ajouté, dans

ses normes de remplacement des ponts et des ponceaux, 20 % aux débits prévus pour les inondations à récurrence de 100 ans. Elle construit aussi un réseau secondaire d'égout pluvial adapté aux crues à récurrence de 10 ans.

Quant à l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles, la Municipalité veille à la résilience de ses systèmes alimentaires et financiers, ainsi que de ses réseaux d'électricité, de télécommunication et de transport. Elle travaille actuellement à un projet de rénovation des infrastructures comprenant la protection des installations électriques et la mise à niveau des routes urbaines et des stations de relèvement. Elle a aussi évalué les différents composants de son infrastructure de télécommunication pour cibler les vulnérabilités aux inondations et installé des systèmes d'acquisition et de contrôle des données afin de pouvoir surveiller ses systèmes d'alimentation en eau et actualiser manuellement les feux de circulation en cas d'interruption des télécommunications.

Fredericton a en outre installé des génératrices de secours dans tous ses établissements d'entreposage des aliments et conclu un partenariat avec l'Armée du Salut,

qui a construit un abri où la population pourra être temporairement logée et nourrie en cas d'urgence. À noter qu'aucune institution financière de la ville n'est située directement dans la zone inondable.

La Municipalité a décelé plusieurs vulnérabilités aux inondations dans son réseau de transport. Elle compte les corriger à mesure que les différentes structures nécessiteront une réfection.

Fredericton se place toutefois sous la moyenne régionale sur le plan de l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles. En effet, elle ne dispose d'aucun programme visant à transmettre des renseignements sur les inondations résidentielles aux propriétaires de maisons, et l'installation de clapets antiretour n'est pas obligatoire.

Halifax, Nouvelle-Écosse : B-

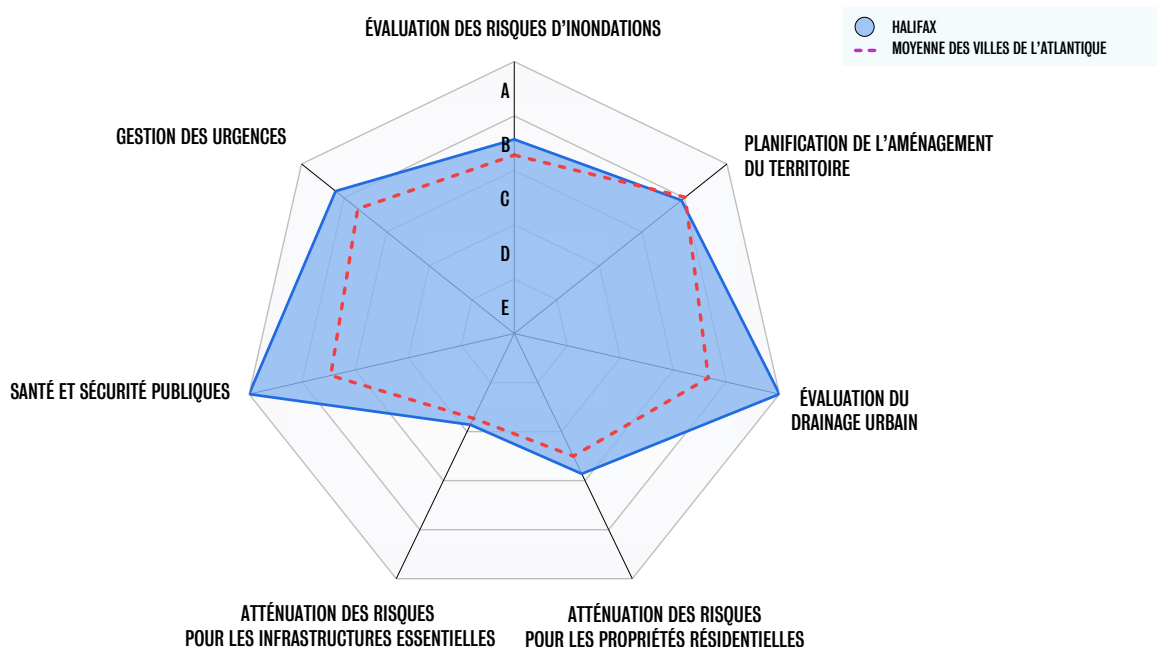


Figure 3.2.2 : Niveau de préparation aux inondations d'Halifax. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Atlantique (Charlottetown, Fredericton, Halifax et St. John's). La zone en bleu représente la cote de préparation d'Halifax.

Comme l'illustre la **figure 3.2.2**, Halifax se démarque dans plusieurs domaines de la préparation : évaluation des risques d'inondations, évaluation du drainage urbain, atténuation des risques pour les propriétés résidentielles, santé et sécurité publiques et gestion des urgences.

Relativement à l'évaluation des risques d'inondations, la Municipalité effectue régulièrement des évaluations hydrologiques de ses zones aménagées, à la suite

desquelles elle revoit ses plans de zonage lorsque nécessaire. Elle se concentre actuellement sur 10 zones où les risques d'inondations fluviales, côtières ou autres sont particulièrement élevés.

Pour ce qui est de l'évaluation du drainage urbain, Halifax travaille à réviser ses normes d'ingénierie en fonction des conséquences des changements climatiques, ce qui influencera les plans de gestion des actifs et de l'infrastructure mis à jour tous les cinq ans.

Par rapport à la moyenne régionale, les initiatives d'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles de la ville sont plutôt exhaustives : la Municipalité communique à ses résidents des conseils pour protéger leur maison des inondations, désigne clairement les propriétés à risque de certaines zones et prescrit une distance minimale entre les cours d'eau et les propriétés. De plus, tout aménagement sous le niveau de la rue doit être protégé contre les inondations.

En matière de santé et sécurité publiques, Halifax collabore avec les hôpitaux et les établissements de santé locaux. Il n'y a pas de barrages sur le territoire même de la ville, et une évaluation de la sécurité a été réalisée sur ceux en dehors de la ville.

Quant à la gestion des urgences, la Municipalité a installé un système conjoint de communication et continue de tester le réseau à large bande de sécurité publique (RLBSP). Elle a également évalué la vulnérabilité sociale

de sa population et emploie le système En Alerte, en plus du 3-1-1, pour diffuser des messages à ses résidents.

Cependant, Halifax éprouve des difficultés quant à l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles. En effet, elle n'a toujours pas fait d'évaluation complète des risques d'inondations pour ses infrastructures électriques et ne s'est donné aucune stratégie officielle pour traiter leurs vulnérabilités potentielles. En outre, bien qu'elle évalue ses réseaux de télécommunication, elle le fait sur une base ponctuelle plutôt que régulière.

La Municipalité n'a par ailleurs pas étudié la vulnérabilité aux inondations de ses systèmes d'approvisionnement en nourriture. Les représentants ont noté que l'infrastructure financière n'est pas du ressort municipal en Nouvelle-Écosse, et que la Ville n'en tient donc pas compte. Ils ont également indiqué que les pouvoirs des municipalités étaient très limités dans la province.

Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard : D+

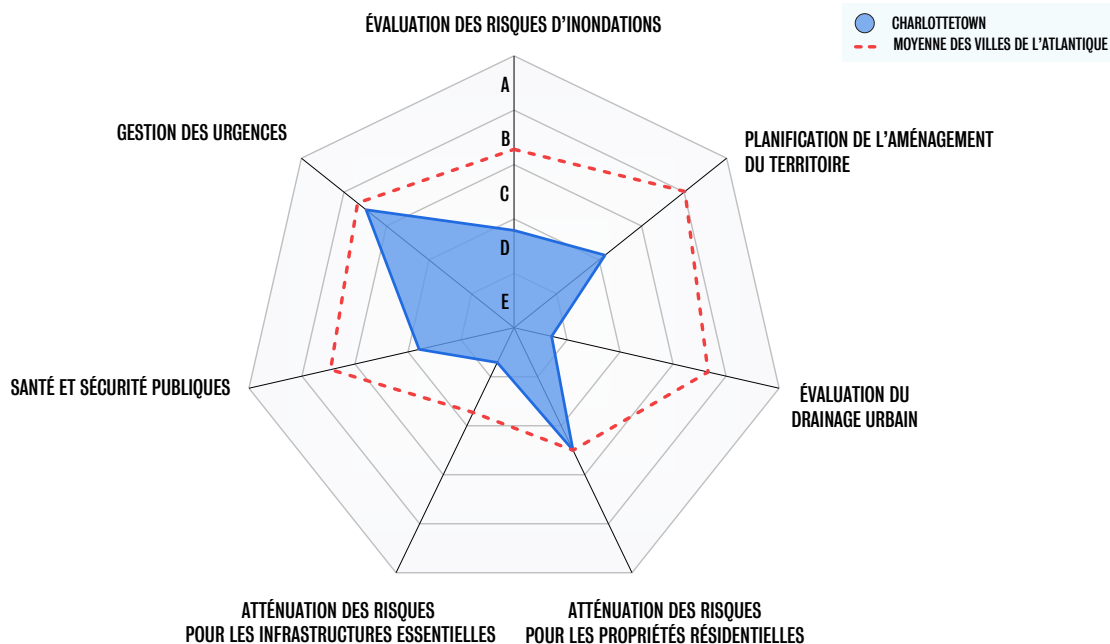


Figure 3.2.3 : Niveau de préparation aux inondations de Charlottetown. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Atlantique (Charlottetown, Fredericton, Halifax et St. John's). La zone en bleu représente la cote de préparation de Charlottetown.

Comme le montre la **figure 3.2.3**, Charlottetown fait preuve d'une bonne préparation sur deux plans, soit l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles et la gestion des urgences.

Plus précisément, la municipalité a mis en place des plans d'intervention pour assurer la continuité des accès en situation d'urgence. Elle a aussi négocié des ententes concernant l'approvisionnement en carburant pendant les inondations. Elle connaît les capacités générales des fournisseurs locaux et a une entente avec Esso pour les urgences.

Les intervenants d'urgence de Charlottetown (GRC, service de police municipal, service des incendies, ambulances provinciales, organisme d'intervention d'urgence de la province) utilisent tous un système de radio bidirectionnel, de sorte que les communications ne sont pas perturbées par les urgences. La municipalité gère son propre système de notification et d'alerte de masse, qu'elle emploie pour diffuser des messages d'urgence aux résidents. Elle a en outre mis en place son propre réseau de radio numérique. Enfin, les représentants de Charlottetown ont mentionné que les inondations fluviales ne constituent pas une menace sérieuse pour la Ville, qui s'en remet aux prévisions météorologiques et aux alarmes des pompes de puisard pour anticiper les inondations.

Inversement, la municipalité se place sous la moyenne régionale en ce qui a trait à l'évaluation des risques d'inondations, l'évaluation du drainage urbain, l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles et les infrastructures essentielles et la santé et la sécurité publiques.

La ville n'effectue pas d'évaluation officielle des risques d'inondations pluviales, mais évalue certains éléments selon les besoins. Elle ne mesure pas non plus les conséquences économiques et sociales des inondations potentielles, et elle n'a jamais réalisé d'évaluation en bonne et due forme de son infrastructure d'eaux de ruissellement; elle préfère se fier à ses « connaissances pratiques » des secteurs vulnérables.

En ce qui a trait à l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles, Charlottetown ne propose ni documentation ni subventions à ses résidents. Qui plus est, les clapets antiretour ne sont obligatoires que dans les propriétés ayant un sous-sol. Ils sont recommandés pour les autres résidences, mais il ne s'agit pas d'une

exigence, et aucune inspection n'est faite pour en vérifier l'installation. La ville n'offre pas non plus de subventions pour les propriétés existantes.

Du côté des infrastructures essentielles, la municipalité n'a jamais évalué les risques pour son infrastructure électrique et ne participe pas à l'évaluation de ses réseaux d'approvisionnement en nourriture. En outre, la ville n'a pas considéré son secteur financier et n'a pas de rôle officiel dans l'atténuation des risques pour les réseaux de transport.

Enfin, relativement à la santé et la sécurité publiques, Charlottetown n'encadre pas l'élaboration de plans d'urgence par les organismes privés pour la prévention des rejets de produits chimiques dangereux.

« La ville s'appuie sur les prévisions météorologiques et aux alarmes des pompes de puisard pour anticiper les inondations. »

St. John's, Terre-Neuve-et-Labrador : C+

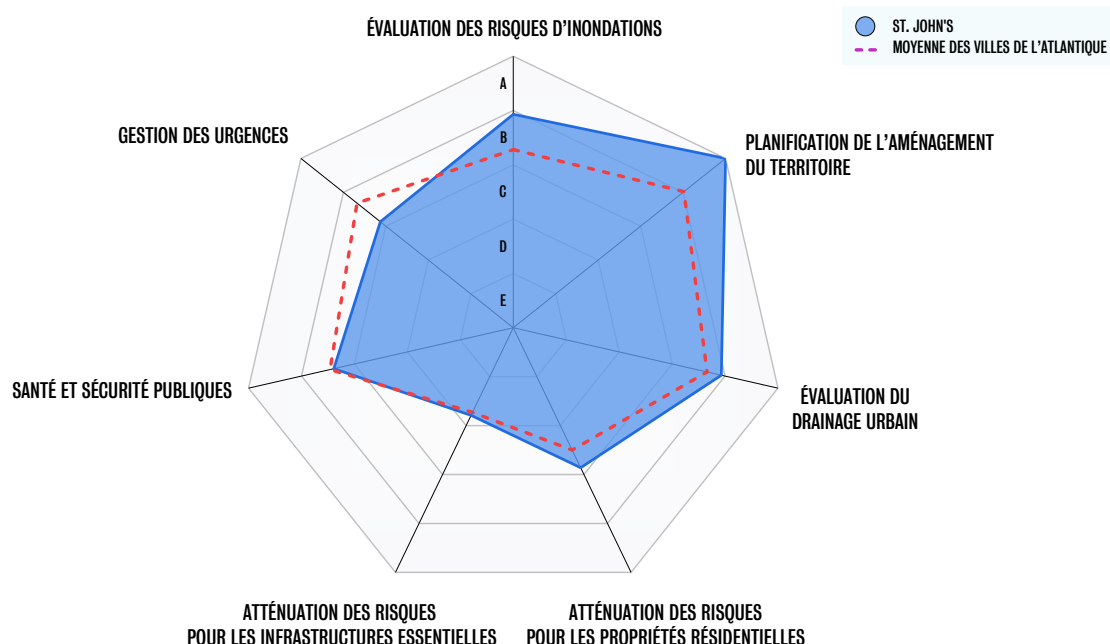


Figure 3.2.4 : Niveau de préparation aux inondations de St. John's. La ligne pointillée représente la moyenne de toutes les grandes villes de l'Atlantique (Charlottetown, Fredericton, Halifax et St. John's). La zone en bleu représente la cote de préparation de St. John's.

Comme l'illustre la figure 3.2.4, St. John's se distingue sur divers plans de la préparation, notamment l'évaluation des risques d'inondations, la planification de l'aménagement du territoire et l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles.

En ce qui a trait à l'évaluation des risques d'inondations, la province a récemment mis à jour ses cartes, et tous les nouveaux aménagements doivent tenir compte des nouvelles limites des plaines inondables. De plus, la Ville réalise des analyses indépendantes sur les barrages à proximité, étudiant les conséquences sociales et économiques d'un bris potentiel. Le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador effectue aussi des évaluations provinciales sur d'autres types de risques d'inondations et en transmet les résultats à la Municipalité.

Pour la planification de l'aménagement du territoire, St. John's interdit complètement les nouveaux aménagements dans les zones inondables.

Relativement à l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles, la Ville a prévu des plans de continuité des activités pour toutes ses installations électriques, dans le cadre desquels elle a fait une évaluation complète des risques.

Quant à la santé et la sécurité publiques, la Municipalité conseille les autorités régionales et provinciales au sujet des risques d'inondations, applique des mesures d'atténuation pour prévenir le rejet de produits chimiques dangereux et assure généralement bien la sécurité des barrages.

À l'inverse, St. John's présente des faiblesses en ce qui concerne le système alimentaire et l'atténuation des risques de services financiers, et de la gestion des urgences.

En effet, sur ce premier plan, la Ville ne dispose d'aucun programme de subvention pour l'installation de clapets antiretour dans les maisons existantes.

Sur le second – la gestion des urgences –, l'implication de la Municipalité dans les services d'alerte aux résidents en cas d'inondation est plutôt limitée. Cependant, elle a conclu des ententes avec un groupe d'opérateurs radioamateurs spécialisés dans les communications d'urgence. Ce groupe bénévole serait en mesure d'établir une communication directe avec les centres d'évacuation en cas de besoin, ainsi que d'offrir un canal de communication de secours au centre des opérations d'urgence et aux centres de contrôle des opérations.

Municipalités à l'étude dans le Nord du pays

Le Nord du Canada comprend trois territoires : les Territoires du Nord-Ouest, le Nunavut et le Yukon. Les changements climatiques représentent l'un des plus grands enjeux environnementaux, économiques et politiques de la région.

Cette section résume les réponses des représentants municipaux de Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest)

et d'Iqaluit (Nunavut). La Ville de Whitehorse (Yukon) ne souhaitait pas participer.

L'étude a comparé les capacités de gestion et d'atténuation des risques d'inondations de Yellowknife et d'Iqaluit. Ces villes ont été choisies en fonction de leur population relativement élevée pour la région, de leur influence au sein de leur territoire respectif et de leur importance économique et législative.

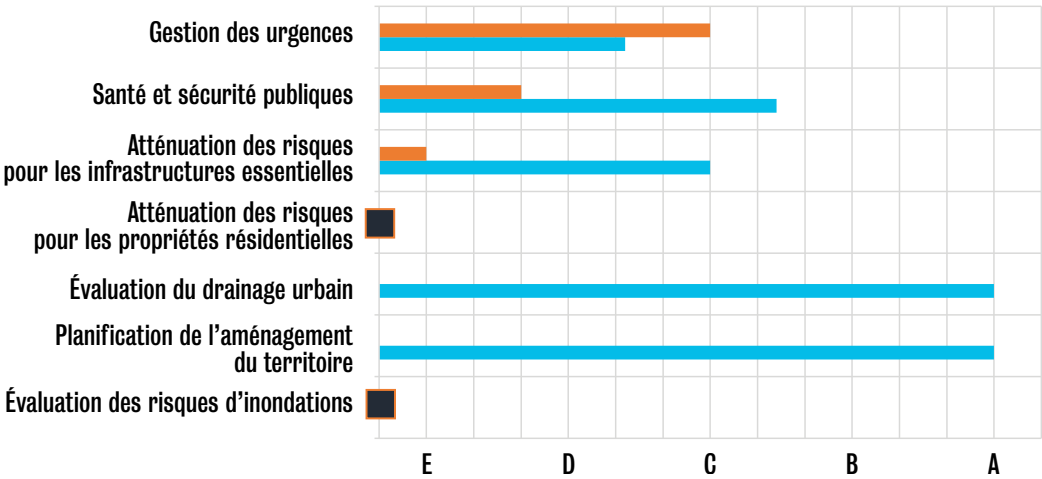
TABLEAU 9 : Population des municipalités à l'étude (Nord du Canada)

Ville	Territoire	Population	Densité de population (par km², 2016)	Pourcentage de la population territoriale (2016)
Yellowknife	Territoires du Nord-Ouest	19 569	185,5	46,8 %
Iqaluit	Nunavut	7 740	147,4	21,5 %

Nota : Données de Statistiques Canada pour 2016.

La Municipalité de Whitehorse (Yukon) s'étant abstenue de participer, aucune moyenne n'a été calculée pour le Nord du Canada. La **figure 3.3.1** présente donc les résultats de deux villes seulement, soit Yellowknife et Iqaluit.

Figure 3.3.1 : Préparation aux inondations de Yellowknife et d'Iqaluit. Réponses de Yellowknife en orange; réponses d'Iqaluit en marine.



Nota : Les deux municipalités ont sélectionné l'option « sans objet » aux questions sur l'évaluation des risques d'inondations et l'atténuation des risques pour les propriétés résidentielles. Yellowknife a aussi choisi cette option pour les questions sur la planification de l'aménagement du territoire et l'évaluation du drainage urbain.

Yellowknife, Territoires du Nord-Ouest : D

La mine Giant, l'un des sites industriels les plus contaminés au pays, se trouve tout près (environ 5 km) du centre de Yellowknife. La vallée centrale où s'écoule le ruisseau Baker compte huit carrières à ciel ouvert, dont deux à proximité de la baie de Yellowknife, où se trouve la ville. Ces carrières constituent un risque pour la sécurité publique et l'environnement, car elles renferment des chambres d'arsenic souterraines que le ruisseau Baker pourrait inonder. En plus de ces chambres contenant 237 000 tonnes de trioxyde de diarsenic gelé, le site comprend une zone de 95 hectares polluée de 13,5 millions de tonnes de résidus contaminés à l'arsenic.

Le projet d'assainissement de la mine Giant vise notamment à prendre des mesures de protection pour atténuer les risques d'inondations et d'écoulements incontrôlés dans la mine souterraine pendant les phénomènes météorologiques extrêmes. L'équipe du projet travaille actuellement à une évaluation qualitative des risques d'inondations, mais aussi de tous les autres scénarios susceptibles de créer une brèche dans les bassins à résidus ou les zones souterraines de confinement de l'arsenic, par exemple l'inondation des diverses portions de la mine. Selon les représentants de Yellowknife, si les chambres venaient à être inondées et que le trioxyde de diarsenic gelé fondait, la substance risquerait de s'infiltrer dans les réserves d'eau souterraine de la ville et même de contaminer le Grand lac des Esclaves, dixième lac du monde en superficie. Cette situation serait d'autant plus catastrophique que le trioxyde de diarsenic est hautement soluble dans l'eau, inodore, sans goût et transparent. **Les représentants ont indiqué que les quantités de trioxyde de diarsenic contenues dans les chambres de la mine Giant seraient suffisantes pour exterminer plusieurs fois la population de la Terre.**

Comme le montre la figure 3.3.1, la Ville de Yellowknife se démarque dans certaines sphères de la préparation aux inondations, notamment la gestion des urgences.

La Municipalité a évalué les vulnérabilités actuelles et futures de son territoire, s'attardant particulièrement à celles qui seront exacerbées par les changements climatiques. Les risques pour les infrastructures essentielles, comme les hôpitaux, sont atténués sur une base ponctuelle, selon les menaces qui se profilent.

La Ville a des ententes avec des fournisseurs de carburant et autres pour assurer la continuité des activités, plus sa propre réserve de carburant. L'hôpital local a pris des dispositions indépendantes à ce sujet. Yellowknife gère ses propres systèmes radio et est donc à même d'assurer la résilience des communications publiques aux événements extrêmes.

La direction municipale de la gestion des urgences compte demander l'aide bénévole d'opérateurs radioamateurs pour prévoir des services de communication d'urgence. Elle a aussi des ententes avec les fournisseurs de services mobiles sans fil et les services publics du territoire. Les représentants ont confirmé que la Ville avait pris part à des exercices nationaux d'alerte au public.

Yellowknife n'ayant pas été considérée comme une collectivité vulnérable au titre de l'ancien Programme de réduction des dommages causés par les inondations, les autorités municipales estiment que les inondations fluviales ne sont pas une menace. Toutefois, elles sont conscientes des risques que posent les inondations de surface et printanières et la potentielle élévation du niveau de l'eau dans le Grand lac des Esclaves et les autres grandes étendues d'eau avoisinantes. Les représentants ont d'ailleurs indiqué qu'il arrivait périodiquement qu'un changement important du niveau de l'eau endommage l'infrastructure de la ville ou nuise à la prestation de services.

A l'inverse, la performance de Yellowknife a été jugée limitée en ce qui concerne les infrastructures critiques d'atténuation des risques ainsi que les initiatives de santé publique et de sécurité.

D'abord, Yellowknife a signalé que certaines installations de son territoire utilisaient des produits chimiques dangereux, comme le chlore. Elle a aussi expliqué que, advenant le bris de l'un des barrages hydroélectriques des environs, c'est toute la ville qui risquerait d'être touchée. En effet, cela ferait augmenter le niveau de la rivière Yellowknife, située à proximité. À noter également que la Municipalité n'a aucune autorité sur les services d'électricité locaux.

Ensuite, du côté des infrastructures essentielles, Yellowknife ne réglemente ni la production ni la distribution de l'électricité sur son territoire. Cependant, elle a doté 12 de ses 14 stations de relèvement de génératrices de secours.

Elle ne réglemente pas non plus les entreprises de son secteur de télécommunication; elle s'attend à ce que les propriétaires et les exploitants fassent le nécessaire pour assurer leur résilience, mais ne les oblige à rien. Elle n'a par ailleurs pris aucune mesure pour atténuer les inondations dans ses jardins communautaires, et les épiciers sont eux-mêmes responsables de leur sécurité.

Toutefois, bien que la Ville n'ait aucune emprise sur les institutions financières locales, elle tente d'encourager la planification des urgences et de la continuité des activités dans le secteur.

Iqaluit, Nunavut : C+

Comme l'illustre la figure 3.3.1, Iqaluit se démarque dans sa préparation aux inondations sur les plans de l'évaluation du drainage urbain et de la planification de l'aménagement du territoire.

Notamment, la Ville a défini un plan directeur du drainage pour l'ensemble de son territoire.

Du côté de la planification de l'aménagement, les politiques relatives aux inondations s'appliquant au périmètre d'Iqaluit proviennent du gouvernement territorial et non municipal. Le gouvernement fédéral contribue aussi à leur élaboration.

Cependant, la préparation de la Municipalité laisse à désirer dans les domaines de l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles, de la santé et la sécurité publiques et de la gestion des urgences.

Pour ce qui est des infrastructures essentielles, Iqaluit travaille à doter l'hôtel de ville et les services d'urgence d'une génératrice de secours afin d'assurer la continuité des activités en cas de panne de courant. De plus, les systèmes municipaux de production et de distribution d'électricité comportent des redondances, et la Ville elle-même dispose de sources d'énergie de secours.

Quant au secteur alimentaire, les fournisseurs de nourriture utilisent des entrepôts pour conserver leurs produits. La Municipalité possède aussi une petite serre où elle cultive de la laitue. En outre, elle collabore étroitement avec les fournisseurs, surtout en situation d'urgence. Chaque fournisseur alimentaire a sa propre

L'évaluation de la vulnérabilité aux inondations du réseau de transport n'en est pour sa part qu'aux étapes préliminaires.

À la suite d'une évaluation des risques d'inondations pour le système d'approvisionnement en eau, la Municipalité a soumis une demande pour un projet d'investissement majeur : le remplacement de la conduite d'eau sous-marine qui fournit actuellement la ville en eau potable. Évidemment, le trioxyde de diarsenic entreposé dans les bassins à résidus et les chambres souterraines de la mine Giant représente une menace importante pour toutes les sources d'eau municipales de Yellowknife, en raison de la proximité de ce site abandonné.

chaîne d'approvisionnement, de sorte que les produits sont acheminés depuis des sources diverses et par des itinéraires différents.

En ce qui concerne le secteur financier, Iqaluit a amorcé des discussions sur la continuité des activités. Elle a aussi évalué les risques d'inondations se soldant par une panne prolongée, de tempêtes importantes et de ruptures de barrages. Les évaluations concernant ce dernier point sont mises à jour toutes les quelques années. En ce qui a trait au réseau de transport, il existe une voie de contournement ou un détour pour la plupart des routes. De même, la Municipalité œuvre à mettre sur pied un plan directeur des transports.

Relativement à la santé et la sécurité publiques, la Ville prend part à des discussions interorganisationnelles sur la gestion des urgences dans les établissements de santé. De plus, les hôpitaux régionaux ont leurs propres plans d'urgence, dont la création et la mise à jour sont financées par le gouvernement du Nunavut (les hôpitaux étant de son ressort). Par ailleurs, la Municipalité a aménagé des bassins de rétention pour contrôler les eaux de ruissellement susceptibles de causer des rejets de produits chimiques dangereux. Elle assure aussi la sécurité entourant les barrages en réalisant des inspections régulières et en préparant des plans d'évacuation détaillés.

Enfin, sur le plan de la gestion des urgences, Iqaluit n'a pas encore de système officiel d'alerte aux inondations ni de moyen d'envoyer des messages écrits à ses résidents, situation qu'elle tâche actuellement de rectifier.

CHAPITRE 4

TENDANCES ÉMERGENTES ET CONCLUSIONS

L'objectif de cette étude, et de son analogue de 2015, a été à déterminer l'état de préparation aux inondations de 16 grandes villes canadiennes.



Devant les résultats, force est de constater que **les municipalités n'ont pas fait beaucoup de progrès dans leur préparation aux inondations entre 2015 et 2019/20, la cote moyenne du Canada étant demeurée à C+ dans l'intervalle.**

En général, les villes se démarquaient sur ces plans : évaluation des risques d'inondations, évaluation du drainage urbain, atténuation des risques d'inondations pour le réseau d'aqueduc et d'égout, santé et sécurité publiques (surtout les barrages), et gestion des urgences (surtout la continuité de l'approvisionnement en carburant et des communications d'urgence).

Inversement, les résultats laissaient à désirer sur les plans suivants : atténuation des risques d'inondations pour les propriétés résidentielles (surtout les risques d'inondations pluviales), atténuation des risques d'inondations pour les infrastructures essentielles (surtout les secteurs alimentaire et financier), et santé et sécurité publiques (surtout les produits chimiques).

Bien que la plupart des municipalités canadiennes se soient améliorées dans la désignation des zones inondables, elles se trouvent pour beaucoup dans l'incapacité de contrôler ou de restreindre les aménagements dans les zones les plus vulnérables, car cette responsabilité incombe à la province. Même les villes qui utilisent leurs propres cartes des plaines inondables – tenant compte des projections climatiques, du niveau de la mer et de l'aménagement du territoire –

n'ont souvent pas l'autorité nécessaire pour réglementer les aménagements et doivent se contenter de proposer des stratégies de protection contre les inondations.

Bon nombre des participants ont aussi souligné qu'ils avaient les mains liées en ce qui a trait à la vulnérabilité des infrastructures et des services essentiels. En effet, selon une étude analogue de 2019 (Feltmate et al., 2020), presque aucun gouvernement provincial ou territorial ne prend part à l'atténuation des risques pour les infrastructures électriques et de télécommunication ni pour les réseaux pipeliniers. Parallèlement, les municipalités ont très peu de poids dans les décisions concernant les aménagements en zone inondable. Pire encore, de multiples représentants ont indiqué que les propriétaires des infrastructures essentielles situées dans les plaines inondables, de leur ville ou des environs, n'étaient pas toujours ouverts à discuter des mesures de protection.

Les conclusions générales de l'étude montrent que, pour limiter les conséquences répétées des inondations, les municipalités du pays doivent s'améliorer considérablement sur trois plans :

- **Atténuation des risques pour les propriétés résidentielles**
- **Atténuation des risques pour les infrastructures essentielles**
- **Santé et sécurité publiques**

Atténuation des risques pour les propriétés résidentielles

Sur les 16 villes participantes, seule Edmonton fournit à ses résidents les renseignements nécessaires pour déterminer si leur propriété se trouve en zone inondable, par l'entremise de son service public EPCOR, qui offre sur demande une évaluation gratuite des risques le cas échéant. La plupart des autres municipalités se satisfont de publier des données globales sur les zones résidentielles à risque d'inondations fluviales ou côtières, négligeant généralement les inondations urbaines et pluviales.

Malgré la fréquence croissante de ces dernières – et le risque grandissant qu'elles représentent pour les biens, les services et même la vie –, les villes ne font presque rien pour en atténuer les conséquences, mis à part Edmonton. Regina, Halifax, Charlottetown et St. John's fournissent toutes des renseignements sur les risques d'inondations pluviales (urbaines) aux propriétaires, mais ne subventionnent pas d'évaluation des risques.

De nombreux représentants ont précisé que, si la plupart des municipalités proposent des programmes d'information aux résidents des plaines inondables et autres zones particulièrement vulnérables, **aucune loi n'oblige les propriétaires immobiliers à informer les acheteurs potentiels que la propriété est à risque ou a déjà subi des dommages lors d'une inondation.** Au Canada, les transactions immobilières sont réglementées au palier provincial, ce qui crée une disparité dans les exigences de divulgation. Certaines provinces, comme le Manitoba, le Québec et le Nouveau-Brunswick, interrogent les vendeurs sur l'historique d'inondations de leur propriété. Cependant, l'Ontario est la seule dont le formulaire de déclaration du vendeur comprend une question sur la vulnérabilité actuelle de la propriété. Qui plus est, les vendeurs ne sont légalement tenus dans aucune province d'offrir des renseignements sur les inondations aux acheteurs, même lorsque ces derniers en font la demande (Henstra et Thistlethwaite, 2018). En bref, les politiques provinciales du pays sont inégales, un problème qui doit être corrigé pour protéger les acheteurs et réduire les coûts financiers et sociaux des inondations.

Atténuation des risques pour les infrastructures essentielles

Les infrastructures essentielles sont absolument fondamentales pour les activités quotidiennes des citoyens. C'est pourquoi l'inondation de systèmes capitaux comme les infrastructures d'énergie, de transport, de télécommunication, d'égout et d'aqueduc aurait de profondes répercussions sociétales.

Dans la majorité des villes canadiennes, l'infrastructure hydrologique et les services d'alimentation en eau ont une bonne capacité de résilience aux inondations, mais beaucoup de municipalités travaillent encore à atténuer les risques pour les infrastructures fonctionnant à l'électricité et les réseaux de transport. Pire encore, on observe une difficulté généralisée à pallier les vulnérabilités des systèmes qui dépendent des télécommunications et des services alimentaires et financiers. Sur les 16 villes interrogées, seules Edmonton, Regina et Toronto se sont montrées aptes à protéger leurs systèmes d'approvisionnement en nourriture contre les inondations. Par exemple, Toronto a réalisé en 2018 une évaluation de l'ensemble des conséquences des changements climatiques sur son réseau alimentaire, ce qui lui a permis de déterminer les principaux risques pour ses systèmes de traitement, de distribution et de vente. En outre, elle collabore avec des organisations communautaires pour instaurer des plans de résilience alimentaire dans ses quartiers vulnérables.

Les faiblesses relevées par rapport à l'atténuation des risques pour les infrastructures essentielles correspondent à celles constatées dans une étude précédente (Feltmate et Moudrak, 2020), qui a mis en lumière des inégalités importantes au pays sur ce plan, notamment du côté des interdépendances.

Par ailleurs, maintes municipalités ont signalé un nombre élevé de chemins de fer, de routes et de corridors de services publics d'importance régionale, provinciale et nationale – ainsi que d'installations essentielles comme des hôpitaux, des postes électriques et des centres de communication – dans les plaines inondables de leur territoire. Bien qu'elles fassent leur possible pour informer les propriétaires de ces infrastructures des risques d'inondations, ceux-ci ne semblent pas enclins à prendre des mesures pour les limiter. Certaines villes sont en processus de discussion au sujet de ces vulnérabilités, mais

la majorité d'entre elles ont indiqué que la responsabilité de protéger les secteurs, les systèmes et les constructions à risque revenait aux propriétaires et aux exploitants et qu'elles n'interviendraient pas.

Concurremment, les municipalités reconnaissent l'importance d'éviter les nouveaux projets d'infrastructures essentielles dans les plaines inondables, mais sont pour la plupart dans l'incapacité de les empêcher. Par exemple, l'une des provinces a décidé de construire un établissement de santé dans une telle plaine, et la Municipalité n'a rien pu faire.

Santé et sécurité publiques

Il va sans dire que le secteur de la santé joue un rôle important dans les processus d'intervention et de rétablissement inhérents aux catastrophes naturelles et humaines. Toutefois, si la majorité des villes conseillent les autorités régionales et provinciales au sujet des vulnérabilités aux inondations, elles n'ont aucune emprise réelle sur celles-ci.

De plus, les municipalités ont de la difficulté à réduire la vulnérabilité de leur population aux rejets de produits chimiques. L'inondation d'une raffinerie, d'une usine de traitement des eaux usées ou d'un hôpital pourrait causer un déversement dangereux et, par le fait même, la contamination des sources d'eau potable, situation qui requerrait la coordination rapide d'une intervention pour protéger la santé et la sécurité de la population. Sur les 16 villes à l'étude, seules Calgary, Edmonton, Regina et Toronto étaient bien préparées à un tel scénario. Toutes ont souligné que la responsabilité incomberait au propriétaire de l'installation à l'origine du déversement ou du rejet, mais il n'y a que ces quatre municipalités qui ont dit collaborer avec les propriétaires pour reconnaître, décrire et limiter les risques.

Conclusions

La cote moyenne de préparation aux inondations des grandes villes canadiennes n'a pas beaucoup évolué entre 2015 et 2019/20, demeurant à C+. Ainsi, il y a encore beaucoup de chemin à faire dans la plupart des municipalités à l'étude.

Les changements climatiques étant vraisemblablement irréversibles (ECCC, 2019), les villes du pays doivent redoubler d'efforts pour atténuer les risques d'inondations associés aux conditions météorologiques de plus en plus extrêmes. Edmonton, Regina et Toronto font déjà un bon travail sur ce plan; les autres pourraient s'en inspirer.

Sur la question de la réduction des risques, beaucoup de participants ont souligné le besoin de mesures provinciales ou territoriales pour inciter les municipalités à limiter l'exposition actuelle et les risques futurs des aménagements et des redéveloppements dans les basses terres côtières et les plaines inondables.

En outre, les municipalités ne peuvent agir sur les aménagements que dans les zones considérées comme vulnérables selon les normes provinciales de crues réglementaires. Même lorsqu'elles disposent de leurs propres cartes des plaines inondables (tenant compte des projections climatiques, du niveau de la mer et de l'aménagement du territoire), elles n'ont pas d'autorité réglementaire et ne peuvent que proposer des stratégies de protection contre les inondations.

Ironiquement, bien que la responsabilité principale des gestionnaires municipaux soit de protéger le bien-être et les intérêts de leurs citoyens, un représentant a noté que « *lors des analyses coût-avantage des risques d'inondations, on obtient les meilleurs résultats en plaçant le plus de gens dans les plaines inondables* ». Tout comme lui,

« Sur la question de la réduction des risques, beaucoup de participants ont souligné le besoin de mesures provinciales ou territoriales pour inciter les municipalités à limiter l'exposition actuelle et les risques futurs des aménagements et des redéveloppements dans les basses terres côtières et les plaines inondables. »

plusieurs autres participants à l'étude ont mentionné que les municipalités n'étaient pas encouragées à élaborer des cartes des plaines inondables. Au contraire, elles sont souvent incitées à éviter ce processus, car elles peuvent ainsi plaider l'ignorance et se soustraire aux conséquences financières et politiques en cas d'inondation. Au lieu de punir les villes qui n'ont pas de cartes en limitant leur admissibilité à l'aide financière, le gouvernement fédéral les récompense; en effet, il est souvent plus facile d'obtenir des fonds pour le rétablissement lorsqu'il n'existe pas de cartes des plaines inondables. Dès lors, dans l'état actuel des choses, le choix de ne pas en dresser bénéficie directement aux municipalités, qui ont peu avantage à établir ou à mettre à jour une carte. Pour rectifier la situation, **les représentants ont recommandé l'ajout d'un critère d'admissibilité à l'aide fédérale à la suite des inondations catastrophiques: la tenue de cartes complètes et à jour des risques d'inondations.**

Concernant les infrastructures essentielles, plusieurs représentants se sont dits préoccupés par le manque d'analyse des interdépendances, c'est-à-dire de l'effet domino que peut provoquer la mise en échec d'un système. Le potentiel de réaction en chaîne risque de croître avec le temps, à mesure que l'urbanisation augmente la densité de population et l'activité économique dans les villes du Canada. Par conséquent, toute perturbation des services qu'assurent les infrastructures essentielles – lesquelles sont souvent situées en dehors des villes elles-mêmes – représente un risque pour la santé, la sûreté, la sécurité et le bien-être économique des collectivités. Certains participants ont d'ailleurs avancé que la tâche d'analyser et de pallier les vulnérabilités des systèmes pourrait incomber aux organisations comme le **Caucus des maires des grandes villes** et la **Fédération canadienne des municipalités**.

Au vu des résultats de l'étude, il apparaît que les municipalités doivent améliorer leurs communications générales sur l'atténuation des inondations, de sorte à fournir des renseignements plus précis sur les risques

locaux et à enrichir les connaissances collectives sur les inondations. Il est impératif que les résidents assurent la résilience de leurs propriétés et mettent en place des mesures de protection contre les inondations. Heureusement, **le déploiement des mesures de protection résidentielles est généralement simple, rapide et peu dispendieux (moins de quelques centaines de dollars par maison). C'est pourquoi les représentants estimaient que la promotion concertée de mesures de protection résidentielles constituerait une solution idéale et sans désavantage pour atténuer les risques d'inondations.**

Les coûts associés aux inondations étant à la hausse presque partout au pays, certains répondants ont suggéré que les citoyens prennent les choses en main et exigent que les autorités municipales fassent plus activement la promotion des mesures d'atténuation, soutenant que, « *s'il est du devoir des gouvernements canadiens de fournir de l'information à la population, il est tout autant du devoir de chacun de la réclamer* ».

Enfn, les réponses des 53 directeurs généraux, directeurs et hauts fonctionnaires interrogés abondaient largement dans le même sens : **les municipalités doivent s'atteler plus sérieusement à la préparation aux inondations.** Les changements climatiques et les risques d'inondations associés continuent de s'aggraver. **L'absence d'évolution dans le niveau de préparation aux inondations, indiqué par le score moyen qui est demeuré un C+ entre 2015 et 2019/20, est inadmissible.** Les villes du Canada doivent accélérer la cadence et emboîter le pas aux meneurs comme Edmonton, Regina et Toronto. Les représentants ont été clairs : la préparation aux inondations est incontournable pour éviter la gestion des catastrophes au cas par cas. Les municipalités doivent tirer profit de l'élan donné par les meneurs, ceux qui ne comprennent que trop bien l'ampleur de la situation et la nécessité d'agir **rapidement**.

« L'absence d'évolution dans le niveau de préparation aux inondations, indiqué par le score moyen qui est demeuré un C+ entre 2015 et 2019/20, est inadmissible. »

Cette annexe présente les critères et le questionnaire utilisés pour évaluer les initiatives des municipalités en matière d'inondations.

A.1

Évaluation des risques d'inondations

La gravité des conséquences d'une inondation dépend de multiples facteurs, notamment l'exposition des collectivités aux inondations et le degré de vulnérabilité des populations, des propriétés et des infrastructures.

L'évaluation des risques sert à déterminer la portée des répercussions sociales, économiques et environnementales d'une inondation sur une collectivité donnée, en tenant compte des différents types d'inondations, des risques aggravants, de la vulnérabilité des résidents et des infrastructures, de la tolérance au risque ou du seuil de risque acceptable, et du profil de résilience général de la collectivité.

Dans les villes qu'une densité de population croissante pousse à s'étendre dans des zones où le risque d'inondation est élevé, ce type d'évaluation aide grandement les résidents à prendre des décisions éclairées concernant les lieux de

résidence sécuritaires et à déterminer les mesures préventives à mettre en place. Il est essentiel d'étudier l'ampleur et l'importance des risques d'inondations actuels et futurs pour connaître la vulnérabilité réelle des populations, des bâtiments, des infrastructures et de l'économie.

Depuis toujours, la gestion des risques d'inondations au Canada porte principalement sur les inondations fluviales, les submersions côtières et les accumulations de glace. Cependant, il existe plusieurs autres sources d'inondations à ne pas sous-estimer : précipitations, eaux de ruissellement, égouts, sources d'eau souterraine et bris de structures artificielles de rétention de l'eau.

La présente étude visait entre autres à mesurer le degré d'implication des gouvernements municipaux dans l'évaluation des risques pour les types d'inondations suivants :

- Inondations fluviales et submersions côtières
- Inondations pluviales
- Bris ou rupture des structures de protection contre les inondations et de rétention de l'eau

Pour les critères ci-dessus, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée aux questions suivantes :

1a Quelles sont les normes de votre municipalité pour la réalisation et la mise à jour de l'évaluation des risques d'inondations fluviales et de submersions côtières?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations fluviales et de submersions côtières, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle utilise les résultats de cette évaluation pour mettre à jour ses cartes des risques d'inondations et ses stratégies d'atténuation, ainsi que pour instaurer de nouvelles mesures d'atténuation au besoin.
B	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations fluviales et de submersions côtières, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle utilise les résultats de cette évaluation pour mettre à jour ses cartes des risques d'inondations et ses stratégies d'atténuation dans les zones inondables et travaille à élaborer des plans d'atténuation.
C	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations fluviales et de submersions côtières, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle a mis à jour ses cartes des risques d'inondations et travaille à établir des stratégies d'atténuation.
D	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations fluviales et de submersions côtières, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle travaille à mettre à jour ses cartes des risques d'inondations.
E	La Municipalité travaille encore à l'évaluation des risques d'inondations fluviales et de submersions côtières.

1b Quelles sont les normes de votre municipalité pour la réalisation et la mise à jour de l'évaluation des risques d'inondations pluviales?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations pluviales, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle utilise les résultats de cette évaluation pour mettre à jour ses cartes des risques d'inondations, établir des stratégies d'atténuation dans les zones inondables et instaurer de nouvelles mesures d'atténuation au besoin.
B	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations pluviales, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle utilise les résultats de cette évaluation pour mettre à jour ses cartes des risques d'inondations et établir des stratégies d'atténuation, et travaille à élaborer des plans d'atténuation.
C	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations pluviales, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle a mis à jour ses cartes des risques d'inondations et travaille à établir des stratégies d'atténuation.
D	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations pluviales, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle travaille à mettre à jour ses cartes des risques d'inondations.
E	La Municipalité travaille encore à l'évaluation des risques d'inondations pluviales.

1c Quelles sont les normes de votre municipalité pour la réalisation et la mise à jour de l'évaluation des risques d'inondations associés aux structures de protection contre les inondations et de rétention de l'eau (murs d'endiguement, ouvrages longitudinaux, bassins de rétention, barrages, digues)?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations associés au bris ou à la rupture de structures de protection ou de rétention de l'eau, en tenant compte des conséquences des changements climatiques, des ondes de tempête et des phénomènes météorologiques extrêmes. Elle utilise les résultats de cette évaluation pour mettre à jour ses cartes des risques d'inondations, établir des stratégies d'atténuation et instaurer de nouvelles mesures d'atténuation au besoin.
B	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations associés au bris ou à la rupture de structures de protection ou de rétention de l'eau, en tenant compte des conséquences des changements climatiques, des ondes de tempête et des phénomènes météorologiques extrêmes. Elle utilise les résultats de cette évaluation pour mettre à jour ses cartes des risques d'inondations et établir des stratégies d'atténuation, et travaille à élaborer des plans d'atténuation.
C	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations associés au bris ou à la rupture de structures de protection ou de rétention de l'eau, en tenant compte des conséquences des changements climatiques, des ondes de tempête et des phénomènes météorologiques extrêmes. Elle a mis à jour ses cartes des risques d'inondations et travaille à établir des stratégies d'atténuation.
D	En partenariat avec la province, le territoire, les offices de protection de la nature ou les organismes locaux de surveillance des bassins hydrologiques, la Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation des risques d'inondations associés au bris ou à la rupture de structures de protection ou de rétention de l'eau, en tenant compte des conséquences des changements climatiques, des ondes de tempête et des phénomènes météorologiques extrêmes. Elle travaille à mettre à jour ses cartes des risques d'inondations.
E	La Municipalité travaille encore à l'évaluation des risques d'inondations associés au bris ou à la rupture de structures de protection ou de rétention de l'eau.

1d La municipalité tient-elle compte des vulnérabilités sociales et économiques dans la création et la mise à jour de ses évaluations des risques d'inondations?

OPTIONS DE RÉPONSE	
	☐ Évaluation des vulnérabilités sociales et économiques ☐ Évaluation des vulnérabilités économiques (sinistres assurables, pertes de salaires temporaires ou permanentes, etc.) ☐ Évaluation des vulnérabilités sociales (crainte d'inondations futures, stress engendré par les inondations, etc.) ☐ Évaluation partielle des vulnérabilités sociales ou économiques ☐ Aucune évaluation

Planification de l'aménagement du territoire

La planification de l'aménagement du territoire est essentielle à toute approche intégrée de gestion des risques d'inondations. Elle permet de réduire les conséquences des inondations sur de multiples plans, notamment en interdisant les aménagements dans les zones les plus vulnérables et en redirigeant la croissance et l'expansion urbaines vers des zones sécuritaires.

Dans un rapport de 2019, le Centre Intact d'adaptation au climat a expliqué que, « en raison de l'évolution des politiques d'urbanisme au Canada, qui visent actuellement à réduire l'étalement urbain, à accroître l'efficacité des aménagements et à diminuer les coûts d'entretien des infrastructures, de nombreuses villes travaillent à augmenter les densités de population dans leurs limites urbaines. Avec le temps, cette approche accroît [la densification des aménagements et des redéveloppements dans les] quartiers situés très près ou à l'intérieur de plaines inondables [...], ce qui aggrave leur risque d'inondation riveraine » (Moudrak et Feltmate, 2019).

Bien que les villes du Canada aient toujours géré leur exposition à ces risques à l'aide de règlements de zonage, de codes du bâtiment et d'autres instruments de réglementation, les modifications des politiques d'aménagement ont parfois pour effet d'augmenter la vulnérabilité des collectivités plutôt que de la réduire.

Le Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 souligne l'importance de la planification de l'aménagement du territoire et des politiques associées pour contrer l'urbanisation rapide, la mauvaise gestion des terrains et l'application peu rigoureuse des règlements en place. Les villes doivent tenir compte des recommandations du Cadre dans leurs règlements et leurs politiques, si elles espèrent réduire leur exposition aux inondations et prévenir l'apparition de nouveaux risques liés aux aménagements sur les terrains intercalaires, à la densification et au redéveloppement des basses terres côtières et des plaines inondables.

Pour ce critère, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

2 En ce qui a trait à la planification de l'aménagement du territoire, comment la municipalité réglemente-t-elle l'empiètement côtier et sur les plaines inondables que causent les aménagements sur des terrains intercalaires, la densification urbaine et le redéveloppement?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	Suivant les lois provinciales, la Municipalité interdit les nouveaux aménagements et les redéveloppements dans les plaines inondables désignées.
B	Les règlements municipaux désignent des plaines inondables et prévoient un cadre d'application pour interdire les nouveaux aménagements et les redéveloppements dans ces zones.
C	Les règlements de zonage limitent les nouveaux aménagements et les redéveloppements dans les plaines inondables désignées, avec certaines exemptions ¹ .
D	Les politiques municipales limitent les nouveaux aménagements et les redéveloppements dans les plaines inondables désignées.
E	Aucun règlement municipal n'interdit ni ne limite les nouveaux aménagements et les redéveloppements dans les plaines inondables désignées.

¹ Certaines collectivités comprennent des zones de dérogation dans lesquelles sont permis les aménagements empiétant sur des plaines inondables ou des zones côtières, moyennant certaines mesures de protection contre les inondations, par exemple l'élévation des entrées, la construction des systèmes électriques et mécaniques au-dessus du niveau de crue réglementaire, l'installation de clapets antiretour et l'utilisation de matériaux résistants aux inondations dans les sous-sols.

Évaluation du drainage urbain

Partout au pays, on observe un développement urbain important dans divers bassins hydrologiques et zones côtières. Des modifications majeures du territoire, comme la destruction de la végétation et des sols, le nivellement des terres et la construction de réseaux de drainage, augmentent les quantités d'eau de ruissellement lors des précipitations et de la fonte de neige, ce qui a pour effet d'accroître le débit de pointe, le volume et la fréquence des crues dans les cours d'eau environnants. À cela s'ajoute le remplacement des sols perméables par des surfaces imperméables – routes, toitures, stationnements, trottoirs – qui absorbent et retiennent très peu d'eau, engendrant ainsi une hausse des débits de pointe dans les canaux de drainage.

Le plus couramment, le développement urbain provoque une hausse des débits de pointe et de la fréquence des inondations. Malgré les études établissant des liens de cause à effet entre l'urbanisation et l'augmentation des risques d'inondations, les aménagements et les redéveloppements se poursuivent à un rythme effréné

dans les plaines inondables et à proximité, exposant les collectivités à des dangers grandissants (Nirupama et Simonovic, 2006).

Les systèmes urbains de gestion des eaux de ruissellement sont généralement conçus en fonction de normes établies selon les événements climatiques passés. Cependant, si le régime des précipitations continue de changer, les modèles probabilistes éprouvés utilisés à ce jour pourraient devenir obsolètes, les systèmes de gestion des eaux de ruissellement de l'environnement bâti étant appelés à répondre à des conditions climatiques bien différentes de celles observées par le passé.

Afin de réduire leur exposition aux risques d'inondations, les villes doivent mettre en place des stratégies intégrées de gestion des eaux de ruissellement et de drainage urbain, en tenant compte des conséquences des changements climatiques, de la population croissante et de la mutation de la couverture terrestre.

Pour ce critère, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

3 Comment la municipalité assure-t-elle la prise en compte des changements climatiques dans la mise à niveau et la reconstruction de son infrastructure d'eaux de ruissellement?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité de son infrastructure de drainage des eaux de ruissellement, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Les résultats lui ont permis d'établir une stratégie d'atténuation des inondations à long terme, dont elle se sert pour prévoir plusieurs projets sur son territoire.
B	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité de son infrastructure de drainage des eaux de ruissellement, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Les résultats lui ont permis d'établir une stratégie d'atténuation des inondations à long terme, dont elle se sert pour étudier plusieurs projets potentiels dans les zones inondables.
C	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité de son infrastructure de drainage des eaux de ruissellement, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle se sert actuellement des résultats pour établir une stratégie d'atténuation des inondations à long terme.
D	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité de son infrastructure de drainage des eaux de ruissellement, en tenant compte des conséquences des changements climatiques sur les risques d'inondations connus. Elle se sert actuellement des résultats pour établir une stratégie d'atténuation des inondations à court terme pour les zones inondables.
E	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité de son infrastructure de drainage des eaux de ruissellement et compte renforcer la capacité de ses systèmes. Elle éprouve toutefois des difficultés en ce sens.

Atténuation des risques pour les propriétés résidentielles

Le rapport du Centre Intact d'adaptation au climat indiquait aussi que, « ces dernières années, les coûts financiers et sociaux des catastrophes naturelles au Canada ont atteint des niveaux sans précédent. Cette tendance s'explique en bonne partie par les inondations de zones résidentielles, qui ont entraîné des pressions à la hausse sur les primes d'assurance habitation, ont causé un stress psychologique aux propriétaires des logements inondés et ont pu faire augmenter le nombre de défauts de paiement de prêts hypothécaires résidentiels. À cela s'ajoutent les poursuites intentées contre des constructeurs et des municipalités qui ont failli à leur obligation fiduciaire d'anticiper et d'atténuer les risques d'inondation ».

Il est largement accepté que toute initiative visant à réduire les pertes associées aux inondations sur le long terme doit s'accompagner de communications efficaces et régulières aux résidents. En outre, il est particulièrement important que les acheteurs soient informés des risques d'inondations pendant les transactions immobilières, afin d'être à même de se préparer à toute éventualité.

Les villes canadiennes instaurent de plus en plus de programmes visant à renforcer la résilience aux inondations des propriétés résidentielles, notamment en renseignant la population sur les mesures de prévention

et d'entretien recommandées. Il est aussi crucial que le public bénéficie d'un accès facile, rapide et convivial aux cartes des risques d'inondations et autres données de risques pertinentes. En effet, plus les citoyens seront sensibilisés aux dangers des inondations, plus ils seront enclins à instaurer des initiatives de résilience, surtout en ce qui a trait aux solutions économiques qui dépendent entièrement de la bonne volonté des propriétaires.

La présente étude visait entre autres à mesurer le degré d'implication des gouvernements municipaux dans ces initiatives d'atténuation des risques d'inondations pour les propriétés résidentielles :

- Évaluation des risques
- Installation de clapets antiretour

Les quatre composantes ci-dessous expliquent comment a été mesuré le degré d'implication des municipalités dans les programmes visant à atténuer les risques pour les propriétés résidentielles.

Atténuation des risques pour les propriétés résidentielles : inondations fluviales et submersions côtières

Pour ce critère, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

4a Que fait la municipalité pour atténuer la vulnérabilité des propriétés résidentielles existantes aux inondations fluviales et aux submersions côtières?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité fournit à ses résidents l'information nécessaire pour déterminer si leur propriété est située en zone inondable et offre une évaluation des risques à quiconque en fait la demande.
B	La Municipalité fournit à ses résidents l'information nécessaire pour déterminer si leur propriété est située en zone inondable et offre une évaluation des risques aux personnes dont la maison se trouve dans une telle zone.
C	La Municipalité fournit à ses résidents l'information nécessaire pour déterminer si leur propriété est située en zone inondable, mais n'offre pas d'évaluation des risques.
D	La Municipalité travaille à la mise en place d'un programme qui permettrait aux résidents d'évaluer l'exposition de leur maison aux risques d'inondations fluviales et de submersions côtières. Elle fournit aussi aux propriétaires des conseils et des documents d'information sur les risques d'inondations et les mesures de prévention.
E	La Municipalité fournit aux propriétaires des conseils et des documents d'information sur la prévention des inondations.

Atténuation des risques pour les propriétés résidentielles : inondations pluviales

Les inondations touchent des milliers de Canadiens, qu'ils vivent à proximité d'une étendue d'eau ou non. En effet, les inondations peuvent frapper dans n'importe quelle zone urbaine, même celles situées en hauteur, bien au-dessus des plaines inondables côtières et fluviales. Sont ici en cause les inondations pluviales, aussi appelées inondations urbaines, qui n'ont rien à voir avec le débordement d'un plan d'eau, mais se produisent plutôt lorsque les précipitations sont trop importantes. Selon certaines sources, les changements climatiques risqueraient d'accroître la fréquence de ce phénomène.

Les inondations pluviales peuvent toucher les rues et les sous-sols, de même que les zones de faible élévation en cas de débordement des systèmes de drainage locaux. Au Canada, il incombe aux municipalités de gérer ces risques. En l'absence d'instance municipale, la responsabilité

revient parfois à la province, mais la réglementation à ce sujet est généralement insuffisante.

Bien que toutes les structures en zone urbaine soient plus ou moins menacées par les précipitations extrêmes et les refoulements d'égout, la plupart des dommages et des risques peuvent être évités par la mise en place de mesures d'atténuation par les municipalités, les services publics ou d'autres instances.

Les inondations pluviales s'accompagnent souvent de submersions côtières ou d'inondations fluviales, causant des dommages matériels cumulatifs importants. Cependant, l'élaboration de stratégies d'atténuation des risques – codes du bâtiment stricts, règlements de zonage restrictifs – aide à prévenir les pertes, dans la mesure où les lois et les codes sont respectés et appliqués.

Pour ce critère, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

4b Que fait la municipalité pour réduire la vulnérabilité aux inondations pluviales des propriétés résidentielles existantes?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité fournit à ses résidents l'information nécessaire pour déterminer si les inondations pluviales représentent une menace pour leur propriété et offre une évaluation des risques à quiconque en fait la demande.
B	La Municipalité fournit à ses résidents l'information nécessaire pour déterminer si les inondations pluviales représentent une menace pour leur propriété et offre une évaluation des risques aux personnes dont la maison est particulièrement exposée.
C	La Municipalité fournit à ses résidents l'information nécessaire pour déterminer si les inondations pluviales représentent une menace pour leur propriété, mais n'offre pas d'évaluation des risques.
D	La Municipalité travaille à la mise en place d'un programme qui permettrait aux résidents d'évaluer l'exposition de leur maison aux risques d'inondations pluviales. Elle fournit aussi aux propriétaires des conseils et des documents d'information sur la prévention des inondations.
E	La Municipalité fournit aux propriétaires des conseils et des documents d'information sur la prévention des inondations.

Installation de clapets antiretour

Il arrive qu'une grosse tempête de pluie emporte des débris dans les conduites principales des égouts pluviaux et sanitaires, qui peuvent alors refouler dans les maisons et les locaux d'entreprises, surtout lorsque la capacité des réseaux d'égout est insuffisante. L'installation de clapets antiretour (dispositifs prévenant les refoulements) entre les conduites principales et leurs embranchements permet de limiter l'infiltration d'eau dans les sous-sols de la ville.

Le Code national du bâtiment du Canada, établi par le Conseil national de recherches du Canada, exige que les conduites secondaires des égouts pluviaux et

sanitaires soient munies de clapets antiretour dans toutes les nouvelles maisons. Toutefois, il s'agit d'une pratique exemplaire codifiée, ce qui signifie que les municipalités ne sont pas obligées de l'appliquer et que les codes du bâtiment provinciaux prévalent. Dans certaines provinces, l'installation de ces clapets est facultative. Les villes peuvent cependant l'exiger dans leurs lignes directrices de conception des égouts ou dans leurs règlements.

Pour les critères d'installation de clapets antiretour, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée aux questions suivantes :

4c Votre municipalité exige-t-elle que les nouvelles propriétés résidentielles soient munies de clapets antiretour?

OPTIONS DE RÉPONSE	
☐	Oui
☐	Non
☐	Oui, pour les maisons à risque

4d Votre municipalité offre-t-elle une subvention pour l'installation de clapets antiretour dans les maisons existantes?

OPTIONS DE RÉPONSE	
☐	Oui
☐	Non
☐	Oui, pour les maisons à risque

Atténuation des risques pour les infrastructures et les services essentiels

Selon Sécurité publique Canada, les infrastructures essentielles sont « les processus, les systèmes, les installations, les technologies, les réseaux, les biens et les services qui sont essentiels à la santé, à la sécurité ou au bien-être économique des Canadiens et des Canadiennes, ainsi qu'au fonctionnement efficace du gouvernement ».

La perte de composants des infrastructures d'énergie, de transport, de télécommunications, d'alimentation en eau et de traitement des eaux usées, ainsi que d'autres systèmes indispensables, peut avoir des conséquences désastreuses sur le plan sociétal, voire ralentir considérablement les interventions d'urgence et le rétablissement des collectivités. C'est pourquoi il est si important que les municipalités évaluent régulièrement la vulnérabilité aux inondations de leurs systèmes et de leurs services essentiels.

Pour ce faire, il est impératif qu'elles analysent les dépendances, les interdépendances et les interconnexions des infrastructures, sans quoi les interventions d'urgence en cas de catastrophe risquent d'être peu efficaces.

La présente étude visait entre autres à mesurer le degré d'implication des gouvernements municipaux dans l'évaluation des vulnérabilités, notamment les interdépendances des infrastructures et des services essentiels suivants :

- Infrastructures fonctionnant à l'électricité
- Infrastructures dépendantes des télécommunications
- Systèmes alimentaires
- Services financiers
- Infrastructures de transport
- Infrastructures hydrauliques

Les six composantes ci-dessous expliquent comment a été mesurée la capacité des municipalités à gérer les risques qui menacent leurs infrastructures essentielles et à assurer la continuité et la stabilité des services en cas de problème.

Infrastructures fonctionnant à l'électricité

Le maintien en état du réseau électrique est crucial pour le bon fonctionnement des systèmes d'urgence et de sécurité des populations, car presque toutes les infrastructures essentielles en sont directement dépendantes. Ainsi, une panne de courant mettrait instantanément en échec tout un éventail de systèmes indispensables. Ces relations

d'interdépendance risquent d'engendrer une réaction en chaîne – un effet domino – dans de nombreux secteurs.

Pour les critères ci-dessous, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée aux questions suivantes :

5a Que fait la municipalité pour réduire la vulnérabilité aux inondations des infrastructures essentielles qui fonctionnent à l'électricité (usines de traitement des eaux usées et d'épuration de l'eau, stations de pompage, etc.), en tenant compte des interdépendances?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses infrastructures essentielles, en tenant compte des interdépendances. Elle s'est ensuite dotée de fonds et de plans pour protéger ses systèmes et ses services essentiels vulnérables.
B	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses infrastructures essentielles, en tenant compte des interdépendances. Elle travaille avec les propriétaires et les exploitants des infrastructures électriques à établir des plans pour protéger les systèmes et les services essentiels vulnérables.
C	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses infrastructures essentielles. Elle compte analyser les interdépendances des systèmes vulnérables, en collaboration avec les propriétaires et les exploitants des infrastructures électriques.
D	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses infrastructures essentielles. Elle a aussi entrepris des discussions préliminaires avec les propriétaires et les exploitants des infrastructures électriques.
E	La Municipalité évalue la vulnérabilité aux inondations des infrastructures essentielles sur une base ponctuelle plutôt que régulière (ex. : après une inondation importante).

Infrastructures dépendantes des télécommunications

Les infrastructures de communication, qu’il s’agisse de réseaux terrestres, satellites ou sans fil, sont primordiales pour la continuité des activités de toutes les entreprises, organisations de sécurité publique et administrations gouvernementales. Elles sont aussi intimement liées à

d’autres systèmes essentiels, comme les services d’urgence, qui dépendent des communications pour la répartition des ressources, la coordination des interventions, l’envoi d’alertes et d’avertissements au public et la réception d’appels.

Pour ce critère, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

5b Que fait la municipalité pour réduire la vulnérabilité aux inondations des systèmes qui dépendent des télécommunications (systèmes de surveillance, communications d’urgence, feux de circulation, etc.), en tenant compte des risques de pannes de courant?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses systèmes qui requièrent des télécommunications, en tenant compte des interdépendances. Elle s’est ensuite dotée de fonds et de plans pour protéger ses systèmes et ses services essentiels vulnérables.
B	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses systèmes qui requièrent des télécommunications, en tenant compte des interdépendances. Elle a ensuite travaillé de concert avec les autres parties concernées pour obtenir les fonds nécessaires à la protection adéquate des systèmes et des services essentiels vulnérables.
C	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses systèmes qui requièrent des télécommunications. Elle compte analyser les interdépendances des systèmes vulnérables, en collaboration avec les propriétaires et les exploitants des infrastructures de télécommunication.
D	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses systèmes qui requièrent des télécommunications. Elle a aussi entrepris des discussions préliminaires avec les acteurs du secteur des télécommunications.
E	La Municipalité évalue la vulnérabilité aux inondations des systèmes qui requièrent des télécommunications sur une base ponctuelle plutôt que régulière (ex. : après une inondation importante).

Systèmes alimentaires

Les systèmes alimentaires comprennent tous les processus et éléments d'infrastructures qui font partie de la chaîne d'approvisionnement en nourriture : agriculture, traitement, entreposage, transport et élimination. Les phénomènes météorologiques extrêmes comme les inondations peuvent avoir des répercussions importantes sur les infrastructures essentielles, surtout en ce qui concerne le transport, l'entreposage et le traitement des aliments, sans oublier les pénuries et les ralentissements de la distribution qui limitent parfois l'accessibilité des produits.

La mise en échec d'infrastructures essentielles comme les réseaux de distribution d'eau et d'électricité, de télécommunication, de transport, etc. peut aussi restreindre l'offre. C'est pourquoi il est important d'intégrer la préparation à la planification de la continuité de l'approvisionnement, de même que les communications et les inspections alimentaires pendant et après les inondations.

Pour ce critère, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

5c Que fait la municipalité pour réduire la vulnérabilité aux inondations des systèmes alimentaires (y compris les réseaux de transport et de distribution), en tenant compte des risques de pannes de courant?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses systèmes d'approvisionnement en nourriture. Elle s'est ensuite dotée de fonds et de plans pour accroître la résilience des systèmes alimentaires vulnérables.
B	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses systèmes d'approvisionnement en nourriture. Elle a ensuite travaillé de concert avec les autres parties concernées pour établir des plans de résilience et obtenir les fonds nécessaires à l'exploration de nouveaux modes de culture divers.
C	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses systèmes d'approvisionnement en nourriture. Elle compte analyser les interdépendances des systèmes vulnérables, en collaboration avec les acteurs du secteur alimentaire.
D	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses systèmes d'approvisionnement en nourriture. Elle a aussi entrepris des discussions préliminaires avec les acteurs du secteur alimentaire.
E	La Municipalité évalue la vulnérabilité aux inondations des systèmes alimentaires sur une base ponctuelle plutôt que régulière (ex. : après une inondation importante).

Services financiers

Le secteur des services financiers est un élément central de l'infrastructure essentielle du Canada. Il comprend des milliers d'établissements financiers, de fournisseurs de produits de placement, de compagnies d'assurance et d'institutions de prêt, ainsi que de multiples fournisseurs de services financiers indispensables à la continuité des activités.

Il arrive qu'un phénomène météorologique extrême comme une inondation endommage les locaux d'une institution financière, mais ce n'est pas le seul risque. En effet, le secteur étant dépendant des réseaux

informatiques, de télécommunications et sans fil, toute interruption du courant ou des télécommunications représente une menace immédiate, qui n'est que plus grave là où il n'existe pas de réseau de secours. Par exemple, dans le Nord du Canada, de grandes portions de territoire dépendent entièrement des communications par satellite. Lorsque le service est interrompu, chose relativement courante, ce sont souvent tous les systèmes financiers qui deviennent inutilisables.

Pour ce critère, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

5d Que fait la municipalité pour réduire la vulnérabilité aux inondations des systèmes financiers essentiels, en tenant compte des interdépendances?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité de son secteur financier aux interruptions de service causées par les inondations. Elle a ensuite entamé un dialogue avec les parties concernées pour esquisser des plans de résilience.
B	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité de son secteur financier aux interruptions de service causées par les inondations. Elle a ensuite travaillé de concert avec les autres parties concernées pour établir des plans d'urgence et de continuité.
C	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité de son secteur financier aux interruptions de service causées par les inondations. En collaboration avec les autres parties concernées, elle prévoit aussi de mesurer l'effet des dépendances entre le secteur financier et les autres infrastructures essentielles sur cette vulnérabilité.
D	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité de son secteur financier aux interruptions de service causées par les inondations. Elle a aussi entrepris des discussions préliminaires avec les acteurs du secteur financier.
E	La Municipalité évalue la vulnérabilité des systèmes financiers aux interruptions de service causées par des inondations sur une base ponctuelle plutôt que régulière (ex. : après une inondation importante).

Infrastructures et services de transport

Une gestion efficace des inondations passe d'abord par une bonne évaluation des risques, surtout en ce qui a trait aux transports. Les inondations et leurs effets sur les canaux et les plaines inondables constituent une menace sérieuse pour le secteur. Les eaux de crues et les autres risques associés aux inondations peuvent gravement endommager l'infrastructure de transport (ponts et remblais routiers), influant ainsi sur la capacité des intervenants d'urgence à faire leur travail et sur celle du public à quitter les zones dangereuses en cas de précipitations extrêmes, de submersion côtière,

d'inondation fluviale ou de bris d'un barrage ou d'une autre structure de protection contre les inondations.

L'inondation des routes et surtout des infrastructures basses (ex. : tunnels) est hautement problématique pour les premiers intervenants et les services d'urgence, particulièrement lorsqu'une interruption des télécommunications limite ou empêche les échanges d'information sur l'accessibilité des itinéraires d'urgence.

Pour ce critère, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

5e Que fait la municipalité pour réduire la vulnérabilité aux inondations des infrastructures et des services de transport (y compris les routes et le transport en commun)² ?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de son infrastructure de transport, en tenant compte des interdépendances. Elle s'est ensuite dotée de fonds et de plans pour protéger ses systèmes et ses services essentiels vulnérables.
B	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de son infrastructure de transport, en tenant compte des interdépendances. Elle a ensuite travaillé de concert avec les autres parties concernées pour établir des plans de résilience et obtenir les fonds nécessaires à la protection des grandes infrastructures de transport (ponts, ponceaux, tunnels, etc.) vulnérables.
C	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de son infrastructure de transport. Elle compte analyser l'effet des interdépendances sur les vulnérabilités relevées.
D	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de son infrastructure de transport. Elle travaille aussi de concert avec les autres parties concernées pour établir un cadre facilitant l'évaluation et la priorisation des mesures de résilience aux inondations qui visent les infrastructures et les services de transport essentiels.
E	La Municipalité évalue la vulnérabilité aux inondations de son infrastructure de transport sur une base ponctuelle plutôt que régulière (ex. : après une inondation importante).

² Les routes provinciales, les aéroports, les chemins de fer du CN et du CP et le transport maritime n'ont pas été pris en considération dans cette étude.

Infrastructures et réseaux hydrauliques

Les Canadiens dépendent des aqueducs et des égouts municipaux pour leurs activités quotidiennes. Il s'agit d'infrastructures indispensables dont la mise en échec potentielle doit être prise en compte dans la préparation aux urgences.

Les précipitations extrêmes représentent un risque important pour les systèmes d'aqueduc et d'égout, pouvant engendrer des pannes de courant, des dommages matériels graves et des conditions de travail dangereuses pour le personnel des installations. Qui plus est, avec les phénomènes météorologiques extrêmes de plus en plus fréquents et violents et l'élévation du niveau de la mer, ce risque n'est pas près de disparaître.

Les infrastructures hydrauliques ont de nombreuses relations de dépendance et d'interdépendance avec les

autres infrastructures essentielles. Par exemple, les usines de traitement de l'eau potable ne peuvent fonctionner sans électricité ou produits chimiques, et les systèmes de traitement des eaux usées dépendent des réseaux de télécommunication et de distribution de gaz, d'eau et d'électricité, ainsi que des fournisseurs de produits chimiques et d'équipement.

Ainsi, les perturbations des réseaux hydrauliques ou des infrastructures interdépendantes entraînent des répercussions complexes pouvant amplifier les risques pour la vie, la santé et le bien-être. C'est pourquoi il est si crucial d'analyser les relations entre le secteur hydraulique et les autres infrastructures essentielles.

Pour ce critère, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

5f Que fait la municipalité pour réduire la vulnérabilité aux inondations des infrastructures et des services d'aqueduc et d'égout?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses infrastructures d'aqueduc et d'égout, en tenant compte des interdépendances. Elle s'est ensuite dotée de fonds et de plans pour protéger ses systèmes et ses services essentiels vulnérables.
B	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses infrastructures d'aqueduc et d'égout, en tenant compte des interdépendances. Elle a ensuite travaillé de concert avec les autres parties concernées pour établir des plans de résilience et obtenir les fonds nécessaires à la protection des systèmes et des services essentiels vulnérables.
C	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses infrastructures d'aqueduc et d'égout. Elle compte analyser l'effet des interdépendances sur les vulnérabilités relevées.
D	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations de ses infrastructures d'aqueduc et d'égout. Elle travaille aussi de concert avec les autres parties concernées pour établir un cadre facilitant l'évaluation et la priorisation des mesures de résilience aux inondations qui visent les infrastructures et les services essentiels.
E	La Municipalité évalue la vulnérabilité aux inondations de ses infrastructures d'aqueduc et d'égout sur une base ponctuelle plutôt que régulière (ex. : après une inondation importante).

Santé et sécurité publiques

Les catastrophes naturelles comme les inondations peuvent avoir des conséquences graves sur l'environnement, les infrastructures et l'économie. Elles posent aussi des risques multiples pour la santé : des risques directs (blessures, décès, épidémies) et des risques à plus long terme (maladies non transmissibles, morbidité psychiatrique, handicaps) (Organisation mondiale de la Santé 2018). Enfin, elles peuvent entraîner des rejets de produits chimiques, des ruptures de barrages, des lâchers d'eau substantiels ou une fluctuation majeure des lâchers.

Ainsi, à mesure qu'augmentent la fréquence et l'imprévisibilité des événements météorologiques extrêmes, il est de plus en plus crucial que les plans d'urgence municipaux tiennent compte de la gestion des risques.

La présente étude visait entre autres à mesurer le degré d'implication des gouvernements municipaux dans l'évaluation et l'atténuation des risques pour les secteurs essentiels suivants :

- Santé
- Produits chimiques
- Barrages

Les trois composantes ci-dessous expliquent comment a été mesurée la capacité des municipalités à gérer les perturbations

de ces secteurs et, conséquemment, à en réduire l'incidence sur les pertes privées et publiques et, autant que possible, les répercussions physiques et psychologiques sur les collectivités.

Santé

Le secteur canadien de la santé est vital pour le travail d'intervention et de rétablissement qui accompagne et suit les catastrophes naturelles ou anthropiques. Lorsqu'un établissement de santé est endommagé, ce sont des vies qui sont perdues, mais aussi de multiples systèmes, installations et services qui se trouvent fragilisés, restreignant l'accès aux soins en pleine urgence, au moment même où ils sont le plus nécessaires.

Pour assurer la résilience et le rétablissement rapide des collectivités en cas d'inondation ou d'une autre catastrophe, il est notamment crucial de comprendre et d'atténuer les risques qui pèsent sur le secteur de la santé.

Il faut savoir que le système de santé dépend énormément des autres infrastructures essentielles pour la continuité de ses activités et de ses services, notamment en ce qui concerne les télécommunications, l'énergie, le transport, l'eau et l'alimentation.

Pour ce critère, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

6a Que fait la municipalité pour réduire la vulnérabilité aux inondations des établissements de santé existants (hôpitaux, cliniques, résidences pour personnes âgées, centres de soins externes, établissements d'aide à la vie autonome)?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations des établissements de santé existants et des systèmes dont ils dépendent. Elle s'est ensuite dotée de fonds et de plans pour protéger les établissements et les services vulnérables.
B	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations des établissements de santé existants et des systèmes dont ils dépendent. Elle a ensuite travaillé de concert avec les autres parties concernées pour établir des plans de résilience et obtenir les fonds nécessaires à la protection adéquate des établissements de santé.
C	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations des établissements de santé existants. En collaboration avec les autres parties concernées, elle prévoit aussi de mesurer l'effet des dépendances entre les établissements et les autres infrastructures essentielles sur cette vulnérabilité.
D	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité aux inondations des établissements de santé existants. Elle a aussi entrepris des discussions préliminaires avec ces derniers.
E	La Municipalité évalue la vulnérabilité aux inondations des établissements de santé existants sur une base ponctuelle plutôt que régulière (ex. : après une inondation importante).

Produits chimiques

En plus de leurs conséquences économiques et sociales désastreuses, les inondations peuvent provoquer des catastrophes technologiques, exacerbant les répercussions potentielles sur la santé et l'environnement des rejets de matières dangereuses et augmentant la probabilité de feux et d'explosions. L'évaluation des risques de rejets associés aux inondations est absolument essentielle, en raison de la gravité qu'aurait un tel incident. Le secteur des produits chimiques compte un large éventail d'installations qui fabriquent, entreposent, utilisent et transportent des substances potentiellement nocives nécessaires à toutes sortes d'infrastructures essentielles.

Les accidents technologiques ouvrent la porte aux rejets de produits chimiques dangereux par les usines, les oléoducs et les gazoducs, les sites d'entreposage, les liaisons de transport, les décharges et les mines. Les rejets à grande échelle surviennent le plus souvent à proximité de pipelines ou d'installations à poste fixe, lorsqu'une inondation endommage un réservoir de surface ou souterrain de carburant ou de produits chimiques, ou l'une des conduites qui s'y rattachent.

Les déversements provenant de raffineries, d'usines de traitement de l'eau et d'hôpitaux posent un risque de contamination directe pour les sources d'eau potable, requérant la coordination rapide d'une intervention pour protéger la santé et la sécurité de la population. Toutefois, la capacité des autorités et des services locaux à agir peut être considérablement restreinte par les autres conséquences des inondations, par exemple l'obstruction, l'endommagement ou l'inondation des routes ou la saturation des services de secours. De plus, les rejets peuvent aussi limiter ou empêcher certaines interventions, en raison des risques plus élevés pour le personnel d'urgence.

Les perturbations du secteur des produits chimiques entraînent des répercussions complexes pouvant amplifier les risques pour la vie, la santé et le bien-être. C'est pourquoi il est si crucial d'analyser les relations entre celui-ci et les autres infrastructures essentielles.

Pour ce critère, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

6b Que fait la municipalité pour réduire la vulnérabilité de ses résidents aux rejets de produits chimiques pendant les inondations (déversements de pétrole et d'autres produits, fuites de pipelines transportant des matières dangereuses, installations industrielles, décharges, usines de traitement de l'eau)?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	En collaboration avec les propriétaires et les exploitants des installations qui fabriquent, transportent, entreposent ou utilisent des produits chimiques toxiques, la Municipalité évalue les risques de rejets en cas d'inondation. Elle impose, contrôle et valide diverses initiatives d'atténuation pour protéger la vie, la santé et la sécurité de ses résidents.
B	La Municipalité conseille les propriétaires et les exploitants des installations qui fabriquent, transportent, entreposent ou utilisent des produits chimiques toxiques sur l'évaluation des risques d'inondations et approuve la mise en place de mesures d'atténuation.
C	La Municipalité exige que les propriétaires et les exploitants des installations qui fabriquent, transportent, entreposent ou utilisent des produits chimiques toxiques mettent à jour leurs plans d'urgence concernant les risques de contamination entourant les inondations.
D	La Municipalité encadre la mise en place de plans d'urgence concernant les risques de contamination entourant les inondations par les propriétaires et les exploitants des installations qui fabriquent, transportent, entreposent ou utilisent des produits chimiques toxiques.
E	La Municipalité collabore avec les propriétaires et les exploitants des installations qui fabriquent, transportent, entreposent ou utilisent des produits chimiques toxiques pour assurer la sécurité des résidents pendant les interventions d'urgence.

Barrages

On compte plus de 15 000 barrages au pays, dont 933 « grands » barrages selon le classement de la Commission internationale des grands barrages (CIGB). Ceux-ci sont gérés par toutes sortes d'organisations, comme les autorités fédérales, provinciales et municipales, des services publics provinciaux et locaux, des sociétés industrielles et minières et même des particuliers. Les barrages hydroélectriques et de stériles miniers du Canada sont parmi les plus grands du monde, surtout les barrages hydroélectriques du Québec. Certains pays ont une autorité réglementaire centrale qui encadre la gestion sécuritaire des barrages, mais ce n'est pas le cas du Canada.

Les bris majeurs de barrages posent des risques d'inondations plus ou moins importants. Changements climatiques, érosion, variation du niveau et du débit de l'eau avec la fluctuation des précipitations et les nouveaux aménagements en amont, hausse de la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes : de nombreux phénomènes compromettent l'intégrité des structures, augmentant les risques de débordements et de ruptures. Qui plus est, il reste toujours le risque de sabotage intentionnel, qui est sans doute le plus dangereux de tous.

Il appartient principalement aux propriétaires des barrages et aux autorités locales de veiller à la planification des urgences. Les premiers sont responsables d'émettre des avertissements en cas de problème, et les seconds, d'être préparés à l'éventualité d'une urgence. Les propriétaires doivent établir des cartes des inondations

et des trajectoires des eaux pour faciliter le travail de planification des intervenants d'urgence; les autorités locales doivent s'assurer que leurs plans comprennent des cartes des inondations exhaustives et à jour, basées sur celles fournies par les propriétaires. Les plans d'urgence doivent également faire l'inventaire des résidents et des propriétés qui se trouvent dans la zone vulnérable.

La zone vulnérable est ici la zone en aval du barrage qui serait touchée advenant une rupture ou un lâcher incontrôlé excédant considérablement le volume normal des crues. Il s'agit d'une zone plus large que les zones inondables normales (ex. : zones où la période de récurrence est de 100 ans), si bien qu'il est peut-être plus important sur ce plan de tenir à jour l'inventaire des propriétés vulnérables que d'actualiser régulièrement les cartes des plaines inondables. En effet, les bris et les ruptures de barrages entraînent généralement des inondations plus soudaines et plus dangereuses que les autres sources.

Quoi qu'il en soit, les exigences concernant la mise à jour des cartes d'inondations et leur distribution aux services d'urgence et aux résidents ne sont pas les mêmes d'une municipalité à l'autre. Pourtant, il est crucial que le public ait accès à ces cartes, car les ruptures de barrages mènent parfois à l'inondation d'infrastructures et de routes majeures, pouvant ainsi entraver les procédures d'évacuation.

Pour ce critère, les représentants des municipalités ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

6c Que fait la municipalité pour réduire la vulnérabilité de ses résidents aux conséquences des lâchers d'eau contrôlés et des bris de barrages pendant les inondations?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	En collaboration avec la province, le territoire, les offices de protection de la nature ou les organismes locaux de surveillance des bassins hydrologiques, la Municipalité contrôle la sécurité et le niveau de l'eau des barrages dont la rupture est susceptible d'inonder la ville et veille à la bonne préparation aux lâchers d'eau et aux débordements en cas de précipitations extrêmes. De plus, elle a récemment (dans les cinq dernières années) mis à jour ses cartes d'inondation et d'évacuation en cas de rupture d'un barrage, en tenant compte des conséquences des changements climatiques.
B	En collaboration avec la province, le territoire, les offices de protection de la nature ou les organismes locaux de surveillance des bassins hydrologiques, la Municipalité contrôle la sécurité et le niveau de l'eau des barrages dont la rupture est susceptible d'inonder la ville et veille à la bonne préparation aux lâchers d'eau et aux débordements en cas de précipitations extrêmes. Toutefois, ses cartes d'inondation et d'évacuation en cas de rupture d'un barrage n'ont pas été mises à jour depuis plus de 10 ans.
C	La Municipalité exige que les propriétaires et les exploitants de barrages dont la rupture est susceptible d'inonder la ville mettent régulièrement à jour (au moins tous les 10 ans) les cartes d'inondation en cas de rupture pour les structures les plus vulnérables et, si nécessaire, les cartes d'évacuation, en tenant compte des conséquences des changements climatiques.
D	La Municipalité exige que les propriétaires et les exploitants de barrages dont la rupture est susceptible d'inonder la ville mettent régulièrement à jour (au moins tous les 10 ans) les cartes d'inondation en cas de rupture pour les structures les plus vulnérables et, si nécessaire, les cartes d'évacuation.
E	La Municipalité gère les risques associés aux lâchers d'eau contrôlés et aux ruptures de barrages en cas d'inondation sur une base ponctuelle plutôt que régulière (ex. : après une inondation importante).

A.7

Gestion des urgences

Les intervenants d'urgence ont pour mission de sauver des vies, de protéger les propriétés et l'environnement, de venir en aide aux collectivités en détresse et de faciliter le rétablissement.

La gestion des urgences est encadrée par le Centre des opérations du gouvernement, qui siège dans les locaux de Sécurité publique Canada et dispose de bureaux régionaux dans toutes les provinces et dans le Nord du pays. Toutefois, les premières interventions d'urgence se font à l'échelle locale (professionnels de la santé, hôpitaux, services d'incendie, services de police, directions des travaux publics).

Pour protéger les résidents, les intervenants d'urgence et les bénévoles, les municipalités doivent évaluer la vulnérabilité de leurs services et de leurs installations d'urgence, de sorte à prévoir les ressources nécessaires à la prestation des services, mais aussi à la protection des infrastructures sur lesquelles reposent les services sociaux d'urgence.

Ces derniers ont de nombreuses relations de dépendance et d'interdépendance avec les infrastructures essentielles, et il est crucial d'analyser celles-ci pour assurer la bonne gestion des urgences.

La présente étude visait entre autres à mesurer le degré d'implication des gouvernements municipaux dans l'évaluation des vulnérabilités associées aux interdépendances dans les secteurs suivants de la gestion des urgences :

- Interventions d'urgence
- Continuité de l'approvisionnement en carburant
- Continuité des communications d'urgence
- Alertes au public

Les quatre composantes ci-dessous expliquent comment a été mesurée la capacité des municipalités à gérer les situations d'urgence et, conséquemment, à assurer la continuité et la stabilité des services essentiels.

Interventions d'urgence

Lors d'une inondation, les services d'urgence jouent un rôle central, car ils sont essentiels aux opérations de secours. Par conséquent, la résilience de ces services et des installations dont ils dépendent – postes de police, casernes de pompiers, établissements de soins d'urgence, centres des services sociaux d'urgence – est capitale pour le travail d'intervention et de rétablissement.

Il y a deux grandes raisons d'évaluer les vulnérabilités associées aux interventions d'urgence : prévenir les blessures et les décès chez le personnel, les bénévoles et le public, et garantir l'efficacité des services en situation d'urgence.

Pour ce critère, les représentants ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

7a Que fait la municipalité pour réduire la vulnérabilité aux inondations des interventions d'urgence, y compris en ce qui a trait à l'accessibilité des hôpitaux, des refuges, des casernes de pompiers, des postes de police, des services d'ambulance et des itinéraires que doivent emprunter les premiers intervenants?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) évalué la vulnérabilité aux inondations des services d'intervention d'urgence et des systèmes dont ils dépendent, en tenant compte des conséquences des changements climatiques. Elle s'est ensuite dotée de fonds et de plans pour l'intervention en cas d'inondation, prévoyant également un budget pour la protection adéquate des services.
B	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) évalué la vulnérabilité aux inondations des services d'intervention d'urgence et des systèmes dont ils dépendent, en tenant compte des conséquences des changements climatiques. Elle a ensuite travaillé de concert avec les autres parties concernées pour établir des plans et obtenir le financement nécessaire à la protection adéquate des services.
C	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) évalué la vulnérabilité aux inondations des services d'intervention d'urgence et des systèmes dont ils dépendent, en tenant compte des conséquences des changements climatiques. Elle travaille aussi de concert avec les autres parties concernées pour étudier diverses mesures de résilience visant la protection adéquate des services.
D	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) évalué la vulnérabilité aux inondations des services d'intervention d'urgence, en tenant compte des conséquences des changements climatiques. Elle a ensuite travaillé de concert avec les autres parties concernées pour établir un cadre facilitant l'évaluation et la priorisation des mesures de résilience aux inondations qui visent les services vulnérables.
E	La Municipalité évalue la vulnérabilité aux inondations des interventions d'urgence sur une base ponctuelle plutôt que régulière (ex. : après une inondation importante).

Continuité de l’approvisionnement en carburant

Une pénurie de carburant (c’est-à-dire de dérivés du pétrole comme l’essence, le diesel, le carburéacteur et le mazout domestique, à l’exclusion du pétrole brut) peut découler d’un problème de distribution (ex. : pipeline endommagé) ou d’une perturbation majeure dans les raffineries (panne de courant importante, inondation, etc.). En situation d’urgence, le gouvernement prend parfois le contrôle des réserves de carburant pour assurer le maintien des services de première nécessité dans les collectivités et la continuité du fonctionnement des infrastructures essentielles.

Il est capital que les génératrices des services essentiels continuent d’être alimentées en carburant, notamment celles des hôpitaux, des services d’urgence, des réseaux de télécommunication et des centres de transport (aéroports, stations de transport en commun). La demande de carburant peut augmenter considérablement pendant une urgence; les entreprises doivent en tenir compte dans leurs plans de continuité et prendre des mesures pour atténuer les répercussions d’une éventuelle pénurie en cas d’inondation.

Pour ce critère, les représentants ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

7b Comment la municipalité assure-t-elle la continuité de l’approvisionnement en carburant en cas d’inondation (gaz, pétrole, diesel), notamment pour les centres de coordination d’urgence, les premiers intervenants et les hôpitaux?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité veille à l’entretien des dépôts de carburant d’urgence désignés et révisé chaque année ses plans d’urgence et de continuité des activités pour assurer la stabilité de l’approvisionnement en carburant. Elle a aussi instauré des programmes d’énergie renouvelable pour diversifier ses ressources.
B	La Municipalité veille à l’entretien des dépôts de carburant d’urgence désignés et révisé chaque année ses plans d’urgence et de continuité des activités pour assurer la stabilité de l’approvisionnement en carburant. Elle compte aussi instaurer des programmes d’énergie renouvelable pour diversifier ses ressources.
C	La Municipalité veille à l’entretien des dépôts de carburant d’urgence désignés et a conclu des ententes d’assistance mutuelle avec les propriétaires et les exploitants des infrastructures essentielles pour atténuer les répercussions d’une éventuelle pénurie en en cas d’inondation.
D	La Municipalité demande aux propriétaires et aux exploitants des infrastructures essentielles de conclure des ententes avec leurs fournisseurs de carburant. Elle valide et vérifie aussi la mise en place des plans de continuité.
E	La Municipalité fournit des directives et des outils pour aider les propriétaires et les exploitants des infrastructures essentielles à mettre en place des plans d’urgence concernant l’approvisionnement en carburant.

Continuité des communications d’urgence

Lorsqu’une catastrophe comme une inondation survient, il est primordial que les premiers intervenants puissent continuer de communiquer entre eux, surtout s’il s’agit d’une urgence. La mise en échec d’un service ou d’une infrastructure par une panne de courant augmente considérablement les risques pour la vie et la sécurité des résidents dans les zones touchées.

Sont considérés comme des services de communication d’urgence tous les systèmes permettant aux premiers

intervenants d’échanger de l’information par communication écrite, vocale ou vidéo, selon les besoins de leur travail ou de leur mission. La saturation imprévue des réseaux sans fil commerciaux lors de catastrophes peut altérer la qualité des services, empêchant ainsi les gestionnaires des mesures d’urgence, les autorités locales, les résidents et les entreprises de prendre des décisions éclairées sur la façon de procéder. Les réseaux de télécommunication étant tous extrêmement dépendants de l’alimentation électrique, les pannes de courant représentent une menace directe et immédiate pour la continuité des services.

Pour ce critère, les représentants ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

7c Comment la municipalité assure-t-elle la continuité des communications entre les intervenants d'urgence pendant les inondations?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité réalise des essais réguliers sur le réseau à large bande de sécurité publique afin de renforcer les communications entre les intervenants d'urgence pendant les inondations.
B	La Municipalité collabore avec les fournisseurs de services de communication cellulaire afin d'assurer la continuité des communications sans fil prioritaires entre les intervenants d'urgence pendant les inondations.
C	La Municipalité collabore avec une société radioamateur afin d'assurer un service de communication fiable aux intervenants d'urgence pendant les inondations.
D	La Municipalité a déployé un réseau à large bande de sécurité publique afin d'assurer un service de communication fiable aux intervenants d'urgence pendant les inondations.
E	En collaboration avec la province, le territoire, les offices de protection de la nature ou les organismes locaux de surveillance des bassins hydrologiques, la Municipalité et ses fournisseurs de services essentiels travaillent à évaluer les systèmes de communication d'urgence et à en comprendre les limites.

Alertes au public

Comme tout ce qui a trait à la gestion des urgences au Canada, les alertes au public sont la responsabilité commune des autorités fédérales, provinciales, territoriales et municipales ainsi que de partenaires privés.

Avec la variabilité croissante du climat, il est de plus en plus difficile pour le personnel d'intervention d'anticiper les phénomènes météorologiques extrêmes. Il semble en outre que les catastrophes surviennent de plus en plus souvent sans avertissement, ou avec une intensité soudaine et inattendue. C'est pourquoi il est si important d'avoir un système d'alerte au public fiable et sécuritaire : pour limiter les décès et les dommages matériels, les organisations et les résidents des zones vulnérables doivent être prévenus à l'avance.

Les méthodes actuelles d'évaluation de la vulnérabilité sociale aux inondations et aux autres urgences se basent sur une mesure de la privation sociale. Ce type d'évaluation est essentiel pour renforcer la résilience des municipalités. Il peut d'ailleurs être avantageux de joindre des cartes des vulnérabilités sociales aux systèmes d'alerte en place, de sorte que les initiatives de planification tiennent compte des besoins particuliers (déficience visuelle, auditive ou physique, handicap, analphabétisme, allophonie, etc.) de certains résidents des zones inondables.

Pour ce critère, les représentants ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

7d Comment la municipalité assure-t-elle la fiabilité, la visibilité et la rapidité des alertes d'inondation?

OPTIONS DE RÉPONSE	
A	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité sociale et a mis à jour ses systèmes de prévision des inondations et d'alerte d'urgence, de sorte à tenir compte des besoins particuliers (déficience visuelle, auditive ou physique, handicap, analphabétisme, allophonie, etc.) de certains résidents des zones inondables.
B	La Municipalité a récemment (dans les cinq dernières années) effectué une évaluation de la vulnérabilité sociale et prépare maintenant un dossier de décision et une demande de crédits pour mettre à jour ses systèmes de prévision des inondations et d'alerte d'urgence, de sorte à tenir compte des besoins particuliers (déficience visuelle, auditive ou physique, handicap, analphabétisme, allophonie, etc.) de certains résidents des zones inondables.
C	La Municipalité travaille à mettre à jour ses systèmes de prévision des inondations et d'alerte d'urgence, de sorte à couvrir les inondations de surface, les tempêtes et les refoulements d'égout sanitaire, et fait actuellement des essais dans les zones inondables.
D	La Municipalité utilise des systèmes de prévision des inondations et d'alerte gérés par la province, le territoire, les offices de protection de la nature ou les organismes locaux de surveillance des bassins hydrologiques. Elle prévoit améliorer les systèmes pour couvrir les inondations de surface, les tempêtes et les refoulements d'égout sanitaire, mais n'a pas encore commencé.
E	La Municipalité utilise des systèmes de prévision des inondations et d'alerte gérés par la province, le territoire, les offices de protection de la nature ou les organismes locaux de surveillance des bassins hydrologiques. Elle ne prévoit pas couvrir les inondations de surface, les tempêtes, ni les refoulements d'égout sanitaire.

Directeur de la résilience

La croissance rapide de la population reste un enjeu pressant pour la majorité des métropoles canadiennes qui cherchent à améliorer leur résilience et leur préparation aux urgences. L'urbanisation ne cesse de progresser au pays, ce qui demande aux municipalités de constamment renforcer leur capacité à essuyer les chocs et les pressions d'un vaste éventail d'événements potentiels.

En 2013, la Fondation Rockefeller de New York, aux États-Unis, a lancé le programme 100 Resilient Cities (100 villes résilientes), qui visait à distribuer 100 millions de dollars américains à 100 villes du monde qui accepteraient de créer un poste de directeur de la résilience. Au Canada, Vancouver, Calgary, Toronto et Montréal ont relevé le défi, nommant chacune un représentant municipal pour mettre sur pied des

initiatives de résilience. Ensemble, elles ont formé le Comité Team Canada, un groupe de travail sur les pratiques exemplaires de résilience dont l'objectif était de relever des défis communs de santé publique, d'immigration, de résilience et d'adaptation aux changements climatiques. (Ville de Montréal 2018).

Le programme 100 Resilient Cities a pris fin en 2019, alors que les quatre villes canadiennes participantes ont lancé leurs stratégies et leurs plans d'action respectifs.

Beaucoup d'autres municipalités ont une personne ou un groupe responsable de la sécurité et de l'adaptabilité aux risques, mais ceux-ci ont parfois des titres différents. Dans l'ensemble, presque toutes les grandes villes du pays effectuent un certain travail de résilience.

Pour ce critère, les représentants ont été invités à sélectionner la réponse (ou la combinaison de réponses) la plus appropriée à la question suivante :

8 Votre municipalité emploie-t-elle un directeur de la résilience (ou son équivalent) à temps plein?

OPTIONS
DE
RÉPONSE

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Équivalent

Définitions

Aménagement sur un terrain intercalaire :

Aménagement à petite échelle en milieu urbain, sur des parcelles vacantes, qui ne s'inscrit pas dans un plan d'aménagement à grande échelle.

Atténuation des inondations : Intervention soutenue visant à réduire ou à éliminer les risques à long terme et les conséquences des inondations pour les personnes et les propriétés. Le terme « atténuation » désigne les mesures ayant un effet à long terme, par opposition à celles qui portent plus directement sur la préparation et la réponse immédiate à des événements particuliers, et le rétablissement à court terme.

Cartes des risques d'inondations : Cartes qui montrent les risques d'inondations ou les zones inondables et présentent des indications socioéconomiques supplémentaires, comme les pertes possibles et le degré de vulnérabilité des propriétés. Elles servent à déterminer les incidences d'une éventuelle inondation sur les plans social, économique et environnemental.

Catastrophe : Phénomène essentiellement social qui se produit lorsqu'une communauté vulnérable est frappée par un danger qui dépasse ses capacités de gestion et pose une menace sérieuse pour la sécurité, la santé, le bien-être, les biens ou l'environnement de la population. Il peut s'agir d'un phénomène naturel ou résultant d'une action ou d'une erreur humaine.

Changement climatique : Changement de la moyenne ou de la variabilité des paramètres climatiques avec le temps, sur une période pouvant aller de quelques mois à des milliers, voire des millions d'années.

Climat : Conditions météorologiques moyennes, généralement représentées par trois paramètres : la température, les précipitations et les vents.

Communications d'urgence : Capacité des intervenants d'urgence à échanger de l'information par communication écrite, vocale ou vidéo, selon les besoins de leur travail ou de leur mission.

Conduite secondaire : Conduite reliant un édifice à la conduite principale.

Courbe intensité-durée-fréquence (IDF) :

Représentation graphique de la probabilité d'une hauteur de pluie donnée, en intensité des précipitations (ex. : millimètres par heure) selon la durée (ex. : en heures).

Crue réglementaire : Inondation de référence utilisée pour déterminer les zones propices aux inondations en vue de réglementer l'aménagement des terrains. Au Canada, le critère minimal est une pointe de crue à période de récurrence de 100 ans, c'est-à-dire dont la probabilité est de un pour cent pour une année donnée. Il y a toutefois des régions, des provinces et des territoires où les normes sont plus rigoureuses.

Danger : Activité humaine, événement physique ou phénomène potentiellement néfaste qui pourraient entraîner des décès, des blessures, des dommages matériels, des perturbations sociales et économiques ou la dégradation de l'environnement.

Débit de pointe : Débit maximal pendant une inondation donnée, mesuré à un point précis d'un cours d'eau, d'une surface ou d'un réseau de conduites.

Eaux de ruissellement : Précipitations qui s'écoulent sur les entrées de cour, les stationnements, la chaussée, les terrains de maisons, les toits, etc.

Égout sanitaire : Partie des égouts publics transportant les eaux usées domestiques, soit les matières de vidange, les déchets industriels et les eaux usées septiques (exclut généralement les eaux de ruissellement).

Événement catastrophique : Événement qui touche plusieurs polices d'assurance et cause plus de 25 millions de dollars en dommages assurés.

Gestion des eaux de ruissellement : Planification, conception et mise en place de systèmes qui atténuent et contrôlent les répercussions des modifications anthropiques sur le ruissellement et aux autres composantes du cycle hydrologique. Aussi gestion des eaux pluviales.

Gestion des risques : Moyen systématique d'établir la meilleure façon de procéder en cas d'incertitude, qui consiste à appliquer des politiques, des procédures et des pratiques de gestion à l'analyse, à l'évaluation, au contrôle et à la communication des risques.

Inondation fluviale : Submersion ou inondation de terrains ne faisant pas normalement partie des berges, occasionnée par un débit d'eau supérieur à la normale. L'inondation peut être causée ou aggravée par une pluie torrentielle, la fonte des neiges, d'autres facteurs physiques (ex. : accumulations de glace, de sédiments ou de débris, forme du cours d'eau, capacité du bassin) ou des niveaux d'eau élevés dans les milieux récepteurs.

Inondation pluviale : Inondation de l'environnement bâti par un volume de précipitations supérieur à la capacité des systèmes de gestion des eaux de pluie.

Mécanismes d'inondation : Condition causant un type d'inondation particulier (ex. : ponton obstrué entraînant une inondation de surface).

Pergélisol : Roche ou sol dont la température demeure inférieure à 0 °C pendant au moins deux années consécutives. Les conditions de la surface (végétation, couverture organique, épaisseur de la neige) peuvent influencer sur la température du pergélisol. Son épaisseur dépend de la température de l'air, des caractéristiques du sol, du gradient géothermique et de l'histoire géologique de la région.

Plaine inondable : Région adjacente à un lac, à un cours d'eau ou à une côte, susceptible d'être régulièrement inondée et couverte d'eau, qui se divise généralement en deux zones :

- **Canal évacuateur :** Lit d'un cours d'eau et terrains adjacents qui doivent demeurer dégagés afin que l'eau d'une crue réglementaire puisse s'écouler vers l'aval de façon sécuritaire.
- **Zone périphérique :** Reste de la plaine inondable, caractérisé par de moins grandes profondeurs, vitesses d'écoulement et énergies des vagues, où certains aménagements pourraient être réalisés, s'ils comportent une protection suffisante contre les inondations.

Protection contre les inondations : Toute combinaison d'améliorations, d'ajouts, de modifications ou d'ajustements, structuraux ou non, visant à réduire ou à éliminer le risque de dommages causés par une inondation à des biens immeubles améliorés ou non, à des installations d'eau ou d'assainissement, ou à des structures et à leur contenu.

Redéveloppement : Conversion d'utilisations urbaines existantes de valeur et d'importance faibles en autres utilisations priorisées par un plan d'urbanisme (ex. : réaménagement d'une friche industrielle en utilisations résidentielles).

Résilience : Capacité des populations et des systèmes à amortir les effets des changements climatiques et à s'adapter en conséquence.

Risque d'inondation : Combinaison de la probabilité d'une inondation et des conséquences sociales ou économiques qui en découleraient.

Risque : Combinaison de la probabilité et des conséquences d'un événement.

Ruissellement : Quantité d'eau provenant de précipitations ou de la fonte des neiges, qui s'écoule à travers les terrains et n'est ni emmagasinée ni emportée par évapotranspiration.

Submersion côtière : Inondation des sols situés en bordure de l'océan ou d'un lac, attribuable à une conjonction d'un niveau d'eau élevé, de marées hautes, d'ondes de tempête, de vagues, de tsunamis et de l'élévation du niveau de la mer.

Références

BAC (Bureau d'assurance du Canada). 2019. Options de gestion des coûts de propriétés résidentielles les plus à risque d'inondation au Canada : un rapport du Groupe de travail national sur le risque financier d'inondation. Sur Internet : <http://assets.abc.ca/Documents/Studies/IBC-Flood-Options-Paper-FR.pdf>.

Canada (gouvernement du Canada). 2017. Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030. Sur Internet : <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/mrgnc-mngmnt/dsstr-prvntn-mtgn/pltfm-dsstr-rsk-rdctn/snd-frmwrk-fr.aspx>.

Feltmate, B. et M. Moudrak. 2015. *État de préparation de 15 villes canadiennes à limiter les dommages dus aux inondations*. Université de Waterloo.

Feltmate, B. et M. Moudrak. 2016. Les changements climatiques et le niveau de préparation des provinces canadiennes et du Yukon pour limiter les dommages potentiels dus aux inondations, Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo.

Feltmate, B., M. Moudrak et K. Bakos. 2020. Changements climatiques : le niveau de préparation des provinces et territoires canadiens aux risques d'inondations, Université de Waterloo.

Henstra, D. et J. Thistlethwaite. 2018. « Buyer Beware: Evaluating Property Disclosure as a Tool to Support Flood Risk Management », Centre pour l'innovation dans la gouvernance internationale, Policy Brief, n° 131, mai 2018. Sur Internet : <https://www.cigionline.org/sites/default/files/documents/PB%20No.131.pdf>.

Lemmen, D. S., F. J. Warren, T. S. James et C. S. L. Mercer Clarke, éditeurs. 2016. Le littoral maritime du Canada face à l'évolution du climat, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), 274 p. Sur Internet : <https://www.rncan.gc.ca/climate-change/impacts-adaptations/le-littoral-maritime-du-canada-face-levolution-du-climat/18391>.

Moudrak, N. et B. Feltmate. 2019. Surmonter la tempête : élaborer une norme canadienne pour rendre les zones résidentielles existantes résilientes face aux inondations, Centre Intact d'adaptation au climat, Université de

Waterloo. Préparé pour le Conseil canadien des normes et le Conseil national de recherches du Canada.

Nirupama, N. et S. Simonovic. 2006. « Increase of Flood Risk due to Urbanisation: A Canadian Example », Natural Hazards, 2007. Sur Internet : <http://cip.management.dal.ca/publications/Increase%20of%20Flood%20Risk%20due%20to%20Urbanisation-%20A%20Canadian%20Example.pdf>.

Organisation mondiale de la Santé. 2018. Rejets chimiques causés par de phénomènes et catastrophes naturels Sur Internet : <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330908/9789242513394-fre.pdf>.

RNCAN (Ressources naturelles Canada). 2015. Climat et tendances et projections d'ordre climatique. Sur Internet : <https://www.rncan.gc.ca/changements-climatiques/impacts-adaptation/climat-et-tendances-et-projections-dordre-climatique/10262>.

Sécurité publique Canada. 2017. Un cadre de sécurité civile pour le Canada : troisième édition, Ministres responsables de la sécurité civile. Sécurité publique Canada. Sur Internet : <https://www.publicsafety.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/2017-mrgnc-mngmnt-frmwrk/2017-mrgnc-mngmnt-frmwrk-fr.pdf>.

SPC (Sécurité publique Canada). 2019. Renforcer la résilience ensemble – Stratégie de sécurité civile pour le Canada : vers un 2030 marqué par la résilience. Sur Internet : <https://www.publicsafety.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/mrgncy-mngmnt-strtg/mrgncy-mngmnt-strtg-fr.pdf>.

StatCan (Statistique Canada). 2019. Estimations de la population, trimestrielles – Tableau 17-10-0009-01. Sur Internet : <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1710000901>.

Ville de Montréal 2018. Stratégie montréalaise pour une ville résiliente. Sur Internet : <https://resilient.montreal.ca/assets/doc/strategie-montreal-ville-resiliente-fr.pdf>

Van Der Brink, B. 2016. « Understanding the Lack of Municipal Authority in Canada », Public Sector Digest, octobre 2016. Sur Internet : <https://www.publicsectordigest.com/article/understanding-lack-municipal-authority-in-canada>.



Pour en savoir plus sur le présent rapport, veuillez communiquer avec :

Taylor Legere

Centre Intact d'adaptation au climat
Faculté de l'environnement, Université de Waterloo
EV3 4334 – 200, avenue University Ouest
Waterloo (Ontario) N2L 3G1, Canada
C. tmbleger@uwaterloo.ca
T. 226 3389164



UNIVERSITY OF
WATERLOO

CENTRE INTACT
D'ADAPTATION AU CLIMAT