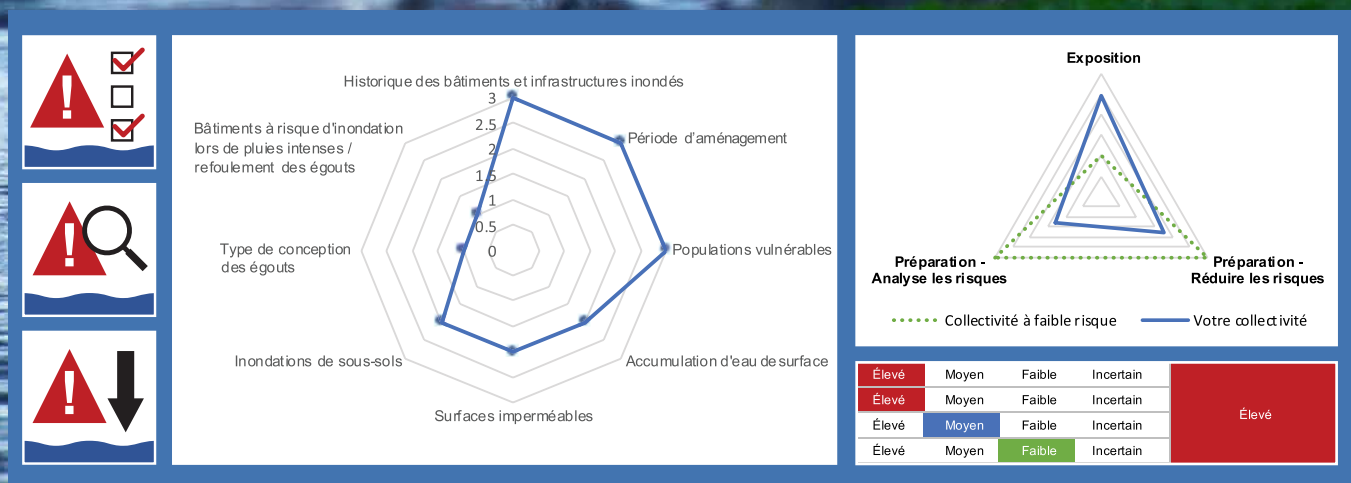


# UN DIAGNOSTIC DU RISQUE D'INONDATION POUR LES MUNICIPALITÉS CANADIENNES : FAIRE FACE ENSEMBLE AUX INONDATIONS



Avec le soutien de :



Joanna Eyquem  
Mélie Monnerat

## Le Centre Intact d'adaptation au climat

Le Centre Intact d'adaptation au climat (Centre Intact) est un centre de recherche appliquée à vocation nationale, hébergé par la Faculté de l'environnement de l'Université de Waterloo. Le Centre aide les propriétaires, les collectivités, les gouvernements et les entreprises à identifier et à réduire les risques liés aux changements climatiques, y compris les inondations, les feux incontrôlés, et la chaleur extrême. Le Centre a développé de nombreuses directives et est cité presque quotidiennement dans les médias, mettant constamment l'accent sur la nécessité d'agir de toute urgence pour limiter les effets du changement climatique et des conditions météorologiques extrêmes.

À cette fin, le Centre Intact est un incubateur d'idées sur l'adaptation où s'effectuent des travaux de recherche et la promotion d'initiatives de réduction des effets négatifs attribuables aux changements climatiques et aux événements météorologiques extrêmes, telles que les inondations. Pour en savoir plus, rendez-vous au [www.centreintactadaptationclimat.ca](http://www.centreintactadaptationclimat.ca).

## L'Université de Waterloo

L'Université de Waterloo est l'université la plus novatrice au Canada. Comptant plus de 42 000 étudiants à temps plein ou partiel (automne 2022), 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](http://www.uwaterloo.ca).

## Intact Corporation financière

**Intact Corporation financière** (TSX: IFC) est le plus important fournisseur d'assurance de dommages au Canada, l'un des principaux fournisseurs d'assurance spécialisée dans le monde et, avec RSA, un chef de file au Royaume-Uni et en Irlande. La société a connu une croissance interne et par acquisition, et ses primes annuelles totalisent plus de 21 milliards de dollars. Au Canada, Intact distribue ses produits d'assurance sous la marque Intact Assurance grâce à un vaste réseau de courtiers, notamment sa filiale en propriété exclusive BrokerLink, et directement aux consommateurs par belairdirect. Intact offre également des solutions d'assurance pour les groupes d'affinité par l'intermédiaire de Johnson Assurance. Aux États-Unis, Intact Assurance Solutions spécialisées offre une gamme de produits et services d'assurance spécialisée par l'entremise d'agences indépendantes, de courtiers régionaux et nationaux, de grossistes et d'agences générales de gestion. Au Royaume-Uni, en Irlande et en Europe, nous offrons des solutions d'assurance pour les particuliers et les entreprises ainsi que d'assurance spécialisée sous les marques de RSA.

## Intact Public Entities

Intact Public Entities (IPE) est un chef de file des programmes d'assurance spécialisés, notamment des services de gestion des risques et des réclamations pour des organisations municipales, des administrations publiques et des organismes de services communautaires partout au Canada. Une connaissance éprouvée de l'industrie, acquise pendant neuf décennies de partenariats avec des compagnies d'assurances et des courtiers indépendants, permet à IPE de gérer efficacement les services consultatifs, de gestion des risques, et de réclamation, qui sont nécessaires pour des cas standards ou complexes. En tant qu'agent général de gestion (AGG), IPE a le pouvoir de définir

et d'assurer le service des affaires au nom de partenaires stratégiques qui partagent son dévouement envers la protection des organisations spécialisées. Étant donné que nos partenaires sont des participants à long terme de notre programme, ils comprennent la nature des conditions fluctuantes du marché et des réclamations complexes, et sont prêts à maintenir le cap Intact Public Entities est une filiale en propriété exclusive d'Intact Corporation financière. Pour en savoir plus, rendez-vous au [intactpublicentities.ca](https://www.intactpublicentities.ca).

## Citation du présent document

Eyquem, J.L. et Monnerat, M. (2024). Un Diagnostic du risque d'inondation pour les municipalités canadiennes : Faire face ensemble aux inondations. Le Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo.

Les recommandations et les constats du présent rapport appartiennent au Centre Intact.

**Pour en savoir plus sur ce rapport, communiquez avec le Centre Intact d'adaptation au climat: [Intact.Centre@uwaterloo.ca](mailto:Intact.Centre@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 agissante ou s'abstenant d'agir en se fondant sur l'information contenue dans ce rapport, ou pour toute décision fondée sur cette information. Tous les montants sont en dollars canadiens.

# Table of Contents

**Remerciements 6**

**Sommaire 8**

## **1. Besoin urgent de mesures municipales pour atténuer les risques d'inondation 11**

- 1.1 Coûts des inondations 12
- 1.2 Types d'inondations 15
- 1.3 Lacunes dans la préparation actuelle aux inondations 16
- 1.4 Soutien des municipalités 17
- 1.5 Rôle du Diagnostic du risque d'inondation municipal 18

## **2. Méthode : élaboration du Diagnostic 19**

- 2.1 Travail de recherche documentaire et d'analyse 20
- 2.2 Mobilisation de différentes parties intéressées 20

## **3. Évaluation des normes, des directives et des outils existants 21**

- 3.1 Normes internationales de gestion des risques (ISO 31000) 22
- 3.2 Normes et directives canadiennes de gestion des risques 23
- 3.3 Outils d'évaluation de la gestion des risques d'inondation actuels 26

## **4. Commentaires sur les besoins en gestion municipale des risques d'inondation 28**

- 4.1 Observations sur les pratiques actuelles et les leçons apprises 29
- 4.2 Orientation du Diagnostic : résultats de l'atelier 30
- 4.3 Liens avec les assurances municipales 32

## **5. Le Diagnostic du risque d'inondation municipal 33**

- 5.1 Aperçu 34
- 5.2 Portée et utilisation du Diagnostic 34
- 5.3 Format et structure 35
- 5.4 Élaboration des questions 37
- 5.5 Résultats 39

5.6 Ressources 43

## **6. Avancer ensemble : soutien aux mesures municipales 44**

6.1 Outiller les municipalités 45

6.2 Autres utilisateurs 46

6.3 Élargissement de l'utilisation du Diagnostic 46

## **Annexe A: Atelier virtuel – Résumé 48**

Objectifs de l'atelier 48

## **Annexe B: Ressources clés utilisées pour élaborer les questions d'évaluation 49**

## **Références 57**

# Remerciements

Le Centre Intact d'adaptation au climat tient à remercier les personnes suivantes, du Canada et d'ailleurs, qui, par leur contribution, leur expérience, leurs conseils, leurs commentaires et leur participation à des ateliers, ont aiguillé l'élaboration du Diagnostic du risque d'inondation municipal. Un merci spécial à Fady Ghattas pour son aide dans la conception des feuilles de calcul de l'outil, et à Kathryn Bakos pour son apport quant aux répercussions financières des inondations.

**Susan Ancel**, directrice, One Water Planning, EPCOR

**Kathryn Bakos**, directrice générale, Finance et résilience, Centre Intact d'adaptation au climat

**Lynn Barber**, gestionnaire, Initiatives stratégiques, Groupe CSA

**Jenica Batanga**, coordonnatrice des opérations (coop.), Centre Intact d'adaptation au climat

**Anabela Bonada**, PhD, gestionnaire et associée de recherche, Centre Intact d'adaptation au climat

**Dustin Carey**, responsable, Adaptation climatique, Fonds municipal vert, Fédération canadienne des municipalités

**Shonnie Cline**, stratège en communications et en gestion (anciennement), Corona Environmental Consulting

**Simon Couture**, conseiller en gestion de risques et vulnérabilités, Communauté métropolitaine de Québec

**Nathan de Witt**, CPA, spécialiste II, Gestion des actifs, Ville de London

**Anaïs Desmarest**, chargée de projets en gestion des actifs, Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU)

**Amy Elliott**, CRM, CIP, chef d'équipe, spécialiste (certifiée) et formation, Intact Public Entities

**Cheryl Evans**, directrice, Résilience face aux inondations et aux feux incontrôlés (anciennement), Centre Intact d'adaptation au climat

**Blair Feltmate**, PhD, président, Centre Intact d'adaptation au climat

**Victoria Fernandez Martinez**, P.Eng., ingénieure, Ressources en eau et côtes, Ville d'Halifax

**Melissa Ferreira**, directrice, Assurances et gestion des risques, Ville de Toronto

**Fady Ghattas**, coordonnateur des opérations (coop.), Centre Intact d'adaptation au climat

**Jillian Hudgins**, PhD, stratège environnementale et gestionnaire de programme, Ville de Fredericton

**Zahra Jandaghian**, PhD, MASHRAE, agente de recherches et leader des solutions fondées sur la nature, Initiative sur l'environnement bâti résilient aux changements climatiques, Conseil national de recherches du Canada

**Jessica Jaremchuk**, LL.B, vice-présidente, Services de gestion des risques, Intact Public Entities

**Sangita Kamblé**, PhD, CAE, présidente et chef de la direction, Association canadienne des compagnies d'assurance mutuelles

**Amir Ali Khan**, P.Eng., chercheur principal, Centre de recherche en génie océanique, côtier et fluvial (GOCF), Conseil national de recherches du Canada

**Natalie Lagassé**, UPA, MICU, planificatrice principale et gestionnaire de projet, Région métropolitaine de Winnipeg

**Steffen Lajoie**, candidat au doctorat, Faculté de l'aménagement - École d'urbanisme et d'architecture de paysage, Université de Montréal

**Caryn Lalonde**, vice-présidente, Marketing, communications et expérience client, Intact Public Entities

**Helen Langille**, P.Eng., ingénieure en résilience des eaux de ruissellement, Municipalité régionale d'Halifax

**Marie-Ève Larouche**, coordonnatrice en gestion des risques et résilience, Communauté métropolitaine de Québec

**Sean Lee**, P.Eng., directeur adjoint, Ingénierie et opérations, Ville de Fredericton

**Michael Leering**, P.Eng., directeur, Environnement et excellences en affaires, Groupe CSA

**Anne-Marie Legault**, gestionnaire du bureau du Québec, ICLEI Canada

**Michelle Lewis**, technicienne en actifs naturels, Ville de Gibsons

**Ryan Litovitch**, planificateur, région métropolitaine de Winnipeg

**Kyle Mckenzie**, agent en infrastructure et durabilité, Fédération des municipalités de la Nouvelle-Écosse

**David MacLeod**, spécialiste principal en environnement, Ville de Toronto

**Mitchell McMann**, P.Eng., gestionnaire, Service public de gestion des eaux de ruissellement, Ville de Saskatoon

**Jenna Miller**, spécialiste en adaptation aux changements climatiques, Gouvernement du Nouveau-Brunswick et CLIMAtlantic Inc.

**Ian Morrison**, directeur de l'exploitation et des communications, Fédération des municipalités de la Nouvelle-Écosse

**Shannon O'Connell**, P.Eng., ingénieure de programme principale, Normes de résilience des infrastructures, Municipalité régionale d'Halifax

**Alistair Ozon**, coordinateur des eaux, Ville de Charlottetown

**Louis Poirier**, PhD, P.Phys., Génie océanique, côtier et fluvial, Centre de recherche en génie océanique, côtier et fluvial, Conseil national de recherches Canada

**Stephanie Poirier**, spécialiste de secteurs, Changements climatiques et infrastructure, Conseil canadien des normes

**Jeff Price**, P.Eng., gestionnaire, Contrôle des pertes, Intact Public Entities

**Jo-Anne Rzadki**, gestionnaire, Développement des affaires et partenariats, Conservation Ontario

**Amadou Saidou**, spécialiste de secteurs, Conseil canadien des normes

**Sam Sidawi**, P.Eng., directeur de la gestion des actifs d'entreprise, Services généraux, Région de Peel

**Colleen Smith**, CIP, spécialiste en assurance des biens, Intact Public Entities

**Yuna Song**, spécialiste de secteurs, Infrastructure et changements climatiques, Conseil canadien des normes

**Michelle Tetreault**, présidente, Public Works Management Corp.

**David Toro**, analyste subalterne des politiques, Infrastructure Canada

**Barbara Veale**, PhD, CIP, RPP, , directrice principale, gestion des bassins hydrographiques et changements climatiques, Conservation Halton

**Adrienne Yuen**, spécialiste de secteurs, Conseil canadien des normes

**Harry Zhang**, PhD, PE, gestionnaire de programme de recherches – Eau et eaux de ruissellement intégrées, The Water Research Foundation, États-Unis

**Christine Zimmer**, directrice principale, Science des eaux et des changements climatiques, Credit Valley Conservation



# Sommaire



Les municipalités sont en première ligne de l'adaptation aux répercussions des changements climatiques comme les inondations. Il faut poser des gestes et faire des investissements pour non seulement comprendre et cartographier les risques d'inondation, mais aussi **mettre en œuvre des mesures de réduction des risques sur le terrain.**

Le grand défi est de réduire les risques d'inondation, **RAPIDEMENT**. Les inondations sont déjà un fardeau financier et social pour la population canadienne, et en raison des effets des changements climatiques irréversibles, les coûts sont appelés à augmenter. Les municipalités, les entreprises et les résidents qui ne risquent pas d'être inondés aujourd'hui pourraient l'être demain si des mesures d'atténuation ne sont pas mises en œuvre.

Les municipalités, les entreprises et les résidents qui ne risquent pas d'être inondés aujourd'hui pourraient l'être demain si des mesures d'atténuation ne sont pas mises en œuvre.

Il faut accorder davantage d'attention à la réduction des risques d'inondation dans les municipalités. Au Canada, de nombreuses municipalités sont plus avancées dans l'atténuation des changements climatiques (la réduction des émissions de gaz à effet de serre) que dans l'adaptation aux changements climatiques (réduction des répercussions climatiques). Certaines, particulièrement celles qui représentent de petites et moyennes collectivités, voient la tâche compliquée par des ressources limitées et des lacunes dans leur connaissance des risques d'inondation. Il leur manque un portrait d'ensemble des directives

disponibles et des mesures d'atténuation appropriées. Même si l'on se concentre sur les activités de cartographie des inondations – qui ont leurs avantages – pour comprendre les risques, nombre de mesures de préparation et d'atténuation des risques « sans regret » ne nécessitent pas de carte détaillée pour être mises en œuvre.

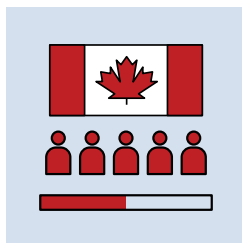
Le **Diagnostic** du risque d'inondation municipal a été élaboré pour aider les municipalités canadiennes à mieux se préparer aux pluies intenses, aux inondations fluviales et aux inondations côtières. Il s'agit d'un questionnaire d'auto-évaluation de 50 questions portant sur les risques potentiels (exposition aux inondations) et la mise en œuvre de mesures d'atténuation des risques (préparation aux inondations). Cet outil aide les utilisateurs à s'y retrouver dans la multitude de normes, de directives et d'outils existants, et porte sur le rôle des actions municipales à différents niveaux, de la protection localisée de demeures individuelles à la gestion des processus d'inondation à l'échelle du bassin versant.

Les municipalités sont invitées à utiliser le diagnostic pour :

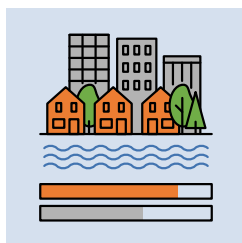
1. **Comprendre** leur exposition aux inondations, même là où aucune carte des inondations n'est disponible.
2. **Comparer** et consigner leur préparation actuelle aux inondations, d'après les directives et les normes canadiennes.
3. **Consigner** les progrès en matière de réduction des risques d'inondation de la municipalité au fil du temps.
4. **Accéder** à une bibliothèque de ressources clés sur la préparation et les risques d'inondation, telles que les Normes nationales du Canada.

5. **Démontrer** la préparation aux inondations aux parties intéressées.
6. **Établir** la priorité des mesures selon le type et l'ampleur des inondations.
7. **Guider** la planification des investissements et des demandes de financement à venir.
8. **Se préparer** à répondre aux questions probables des assureurs municipaux lors de l'élaboration de polices d'assurance.
9. **Contribuer** aux objectifs et aux cibles de la Stratégie nationale d'adaptation du Canada.
10. **Appuyer** le personnel municipal et la prestation de services.

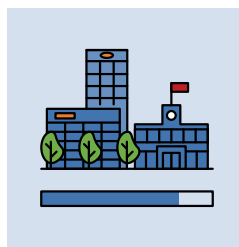
Ces mesures municipales positives s'inscrivent dans plusieurs **cibles de la Stratégie nationale d'adaptation**, dont les suivantes :



- D'ici à 2025, 50 % des Canadiens auront pris des mesures concrètes pour mieux se préparer et répondre aux risques liés aux changements climatiques auxquels leur foyer est confronté.



- D'ici à 2027, 80 % des collectivités côtières et 60 % des entreprises situées dans les régions côtières mettent en œuvre des mesures d'adaptation afin d'accroître la résilience climatique et de réduire les effets économiques des changements climatiques.



- D'ici à 2030, 80 % des organisations publiques et municipales auront intégré l'adaptation aux changements climatiques dans leurs processus décisionnels.

La réduction des risques d'inondation dans les municipalités est dans l'intérêt de tous ceux qui y sont installés ou y travaillent, notamment les résidents, les entreprises, les gouvernements et les institutions financières. Les municipalités sont en première ligne, mais les autres acteurs ont aussi un rôle essentiel à jouer pour les appuyer. Les organisations comme la Fédération canadienne des municipalités, les associations municipales provinciales et territoriales, les organisations de normalisation, les assureurs municipaux, les institutions financières et les organisations non gouvernementales doivent répondre à l'appel pour **promouvoir le Diagnostic du risque d'inondation municipal et encourager l'utilisation, afin d'accélérer l'action à grande échelle.**

La lutte contre les risques d'inondation demande une approche mobilisant toute la société. Le soutien de plusieurs acteurs sera essentiel pour mettre en action ce Diagnostic de façon à entraîner de véritables changements sur le terrain. **En faisant face aux inondations ensemble, nous pouvons réduire les risques et améliorer les milieux de vie.**



# 1. Besoin urgent de mesures municipales pour atténuer les risques d'inondation

Les effets des inondations se font ressentir dans les municipalités aux quatre coins du Canada. C'est la catastrophe naturelle la plus courante et la plus coûteuse en termes de dommages matériels<sup>1</sup>. Les inondations entraînent aussi des décès, des blessures et des répercussions négatives sur la santé mentale<sup>2</sup>. Certaines populations vulnérables, par exemple celles de collectivités mal desservies, peuvent courir un risque démesuré et avoir besoin de soutien pour s'adapter.

On peut atténuer les risques d'inondation en appliquant les pratiques exemplaires de gestion à cet effet, qui se trouvent dans plusieurs normes et directives nationales. Le grand défi est d'agir assez rapidement, car on s'attend à ce que ces risques augmentent en raison des changements climatiques irréversibles, notamment dans les zones urbaines et côtières<sup>3</sup>. Cela signifie que les municipalités, les entreprises et les propriétés qui ne sont pas à risque aujourd'hui pourraient l'être demain si des mesures d'atténuation ne sont pas mises en œuvre.

Au Canada, la gestion des risques d'inondation et la réglementation en matière d'aménagement du territoire relèvent majoritairement des provinces et des territoires, mais la gestion des risques d'inondation sur le terrain revient souvent aux municipalités. Les activités comme la cartographie des inondations, l'évaluation des risques d'inondation, la planification et l'élaboration des mesures d'adaptation, et les interventions et la reprise en cas d'urgence sont donc fréquemment déployées à l'échelle locale plutôt que provinciale, territoriale ou fédérale.

Toutefois, les municipalités ont besoin d'aide pour comprendre et gérer leurs risques d'inondation. Les petites et moyennes municipalités n'ont pas toujours les ressources ou le personnel requis pour bien gérer ces risques par elles-mêmes. De plus, les organisations qui doivent évaluer le risque d'inondation des municipalités, comme les assureurs municipaux, les investisseurs institutionnels, les commissions des valeurs

mobilières et les agences de notation, disposent aussi de renseignements limités sur la préparation aux inondations.

Le présent rapport décrit le processus d'élaboration du **Diagnostic du risque d'inondation municipal**, qui aidera les municipalités de toutes tailles et les autres utilisateurs à évaluer leurs risques d'inondation en fonction des dangers d'inondation, et de leur exposition et de leur préparation.

## 1.1 Coûts des inondations

Les inondations sont un fardeau financier pour le Canada, ses municipalités et ses résidents. Pour les inondations résidentielles, le coût associé aux risques posés par les pluies intenses, les inondations fluviales et les inondations côtières est estimé à 2,9 milliards de dollars par année. La plus grande proportion du risque est portée par un petit nombre de propriétés : de ces 2,9 milliards, 89 % (2,6 milliards) sont associés à 10 % des propriétés, soit celles les plus à risque<sup>4</sup>. Ces données s'appuient sur la Perte Annuelle Moyenne (PAM), ou la moyenne à long terme du coût annuel attendu des dommages causés par les inondations. La moyenne camoufle le fait que les pertes peuvent être minimales la plupart du temps, mais catastrophiques lors d'événements majeurs. Comme les assurances inondation ne sont actuellement pas offertes dans les zones à haut risque d'inondation, la facture des dommages qui y surviennent est majoritairement payée par les gouvernements et les résidents.

La montée des sinistres catastrophiques assurés au Canada entre 1983 et 2023 montre que le coût des phénomènes météorologiques extrêmes, comme les inondations, a déjà commencé à grimper (figure 1). Entre 1983 et 2008, les pertes assurées étaient en moyenne de 456 millions de dollars par année. Depuis 2008, les pertes, majoritairement attribuables aux dégâts d'eau, ont monté en flèche et dépassent régulièrement 2 milliards de dollars par année<sup>5</sup>. Cette

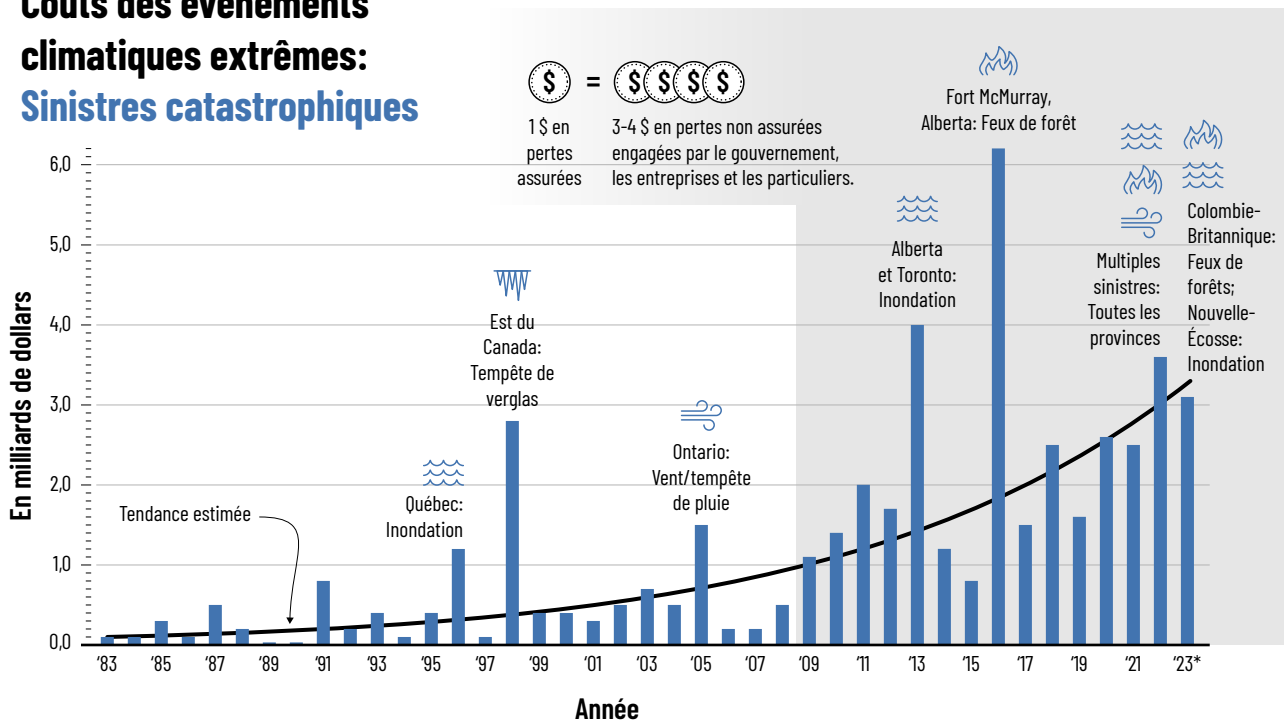
tendance d'augmentation des réclamations n'est pas due uniquement à l'évolution des phénomènes météorologiques extrêmes; d'autres facteurs, comme la perte d'infrastructures naturelles et le développement continu dans des zones à haut risque, contribuent à ces coûts<sup>6</sup>. À noter que pour chaque dollar que versent les assureurs, il en coûte environ de trois à quatre aux gouvernements et aux propriétaires d'habitation et d'entreprise. Par exemple, les pertes assurées de 3,4 milliards de dollars en 2022<sup>7</sup> correspondent à environ 10 à 13 milliards de dollars en pertes non assurées.

Les inondations ont déjà des conséquences sur le marché de l'habitation. Selon un rapport récent, au cours des huit dernières années dans les collectivités touchées par des inondations catastrophiques, le prix de vente final des maisons a baissé de 8,2 % en moyenne, le nombre de maisons mises en vente a chuté de 44,3 %, et les maisons sont restées 19,8 % plus longtemps sur le marché<sup>8</sup>.

En plus du marché de l'habitation, les entreprises peuvent aussi être touchées. Les coûts des inondations subis par les entreprises varient selon la gravité de l'événement, le secteur, la taille de l'entreprise et les mesures d'atténuation des risques en place. Il est aussi important de prendre en compte l'efficacité des mesures mises en place par la municipalité où se trouve l'entreprise. Certaines conséquences financières que pourraient subir les entreprises sont présentées au tableau 1. Au bout du compte, les répercussions non gérées des phénomènes météorologiques extrêmes, dont les inondations, peuvent avoir des effets négatifs sur les flux de trésorerie, ce qui peut mener à une diminution de la valeur par action des sociétés cotées en bourse<sup>9</sup>.

**Avec l'augmentation du risque d'inondation en milieu urbain, les municipalités exposées et mal préparées aux inondations peuvent être moins attrayantes pour les entreprises, ce qui se répercute sur l'économie locale.**

### Coûts des événements climatiques extrêmes: Sinistres catastrophiques



Source: IBC Facts Book, PCS, Cat10, Swiss Re, Munich Re et Deloitte \*Valeurs préliminaires de 2023 en dollars canadiens de 2023, corrigées de l'inflation et de l'accumulation de richesse par habitant.

Figure 1 : Pertes assurées à la suite d'une catastrophe, Canada (1983 à 2023)

**Tableau 1 : Conséquences financières potentielles des risques d'inondation pour les entreprises**

<b>Coûts</b>	<b>Description</b>
<b>Coûts d'assurance</b>	Les entreprises peuvent faire face à une augmentation des coûts d'assurances inondation et des primes. Dans les zones à haut risque, la couverture peut être inaccessible ou inabordable.
<b>Dommages matériels directs et coût d'opportunité</b>	Les inondations peuvent endommager les bâtiments, l'équipement, la marchandise et d'autres biens physiques. Les dommages non couverts par la police d'assurance et les coûts pour réparer ou remplacer ces biens peuvent être considérables et nuire directement à la santé financière de l'entreprise. La gestion des dommages causés par une inondation représente aussi un coût d'opportunité pour une entreprise. Les ressources – de temps et d'argent – qui vont aux réparations et à la reprise auraient pu être allouées à d'autres initiatives plus profitables (mises à niveau d'équipement ou d'installations, expansion commerciale, etc.). Un coût d'opportunité reflète le fait que les ressources ne sont plus disponibles, et l'entreprise perd les avantages qui y étaient associés.
<b>Investissements en adaptation</b>	Pour éviter des pertes futures, les entreprises devront peut-être investir dans des mesures de résilience aux inondations pour protéger leurs actifs. Ces mesures peuvent s'accompagner de coûts initiaux. On souligne que l'adaptation hâtive est plus rentable que l'adaptation tardive et l'inaction <sup>10</sup> .
<b>Coûts de santé et sécurité</b>	La santé et la sécurité des employés peuvent être menacées par les inondations, et les entreprises risquent de faire face à des coûts liés au bien-être des employés, à des dépenses médicales et même à des responsabilités potentielles si les mesures de sécurité sont inadéquates. Les répercussions des absences professionnelles dues à une inondation résidentielle dépassent le cadre financier : les personnes touchées peuvent souffrir de détresse psychologique qui chamboule leur vie personnelle et professionnelle. D'un point de vue d'affaires, ces absences nuisent directement à la productivité, et condensent les jours de travail perdus annuellement par employé en une courte période.
<b>Perturbations des activités commerciales</b>	Les inondations interrompent souvent les opérations en ralentissant ou réduisant les activités, ce qui cause des retards de production, des échéances manquées, des coûts de fonctionnement accrus et des pertes de revenus.
<b>Perturbation de la chaîne d'approvisionnement</b>	Les entreprises qui dépendent de fournisseurs ou de distributeurs peuvent subir une perturbation de leur chaîne d'approvisionnement, qui entraîne des retards dans la réception des produits et services et nuit aux horaires de production et aux ventes.
<b>Part de marché et réputation</b>	Des perturbations prolongées et des répercussions négatives sur la communauté peuvent réduire la part de marché de l'entreprise et nuire à sa réputation et à sa rentabilité à long terme.
<b>Conformité réglementaire et amendes</b>	Le non-respect des règlements environnementaux ou des normes de sécurité liées aux inondations peut entraîner des amendes et des frais juridiques.

## 1.2 Types d'inondations

La plupart des inondations au Canada se classent dans les grandes catégories suivantes<sup>11</sup> :



**Inondation dues aux pluies intenses** (inondation pluviale) qui est une inondation temporaire d'une terre normalement sèche, indépendante du débordement d'un plan d'eau. Elle inclut les inondations causées par des pluies abondantes dans une courte période et celles qui se produisent lorsque les systèmes de drainage sont submergés par les précipitations. Ce type d'inondation est imprévisible et peut se produire partout au Canada. Une inondation pluviale peut mener à une inondation des eaux souterraines, qui se produit lorsque les niveaux d'eau souterrains atteignent et dépassent la surface.



**Inondation fluviale, qui** se produit lorsque le débit d'eau d'une rivière ou d'un ruisseau dépasse son lit.

Ce phénomène est naturel, et se produit de façon saisonnière à la fonte des neiges et à d'autres périodes de l'année. Toutefois, de nombreuses municipalités situées le long de rivières sont susceptibles de subir ce type d'inondation, en particulier celles qui ont permis le développement dans les plaines inondables riveraines.



**Inondation côtière, qui** se produit lorsque l'eau de mer ou l'eau douce – dans le cas des Grands Lacs – inonde la terre. Les municipalités côtières sont menacées par ce type d'inondation lorsqu'il y a eu du développement dans les plaines inondables côtières.

On s'attend à une augmentation du risque d'inondation en milieu urbain partout au Canada, en raison de la croissance de l'intensité et de la fréquence des précipitations causée par les changements climatiques. Les inondations côtières devraient augmenter à plusieurs endroits au Canada avec la hausse locale du niveau de la mer. Le Canada atlantique, notamment, fait face à un risque accru de dommages causés par l'intensification des ondes de tempête et des vagues, en raison de la disparition de la glace de mer due au réchauffement climatique<sup>12</sup>.

D'autres types d'inondations existent, comme celles causées par les embâcles de glace, les ruptures de barrages et les tsunamis, et ne sont pas couverts par le Diagnostic. Le rôle du pergélisol n'est pas non plus pris en compte.

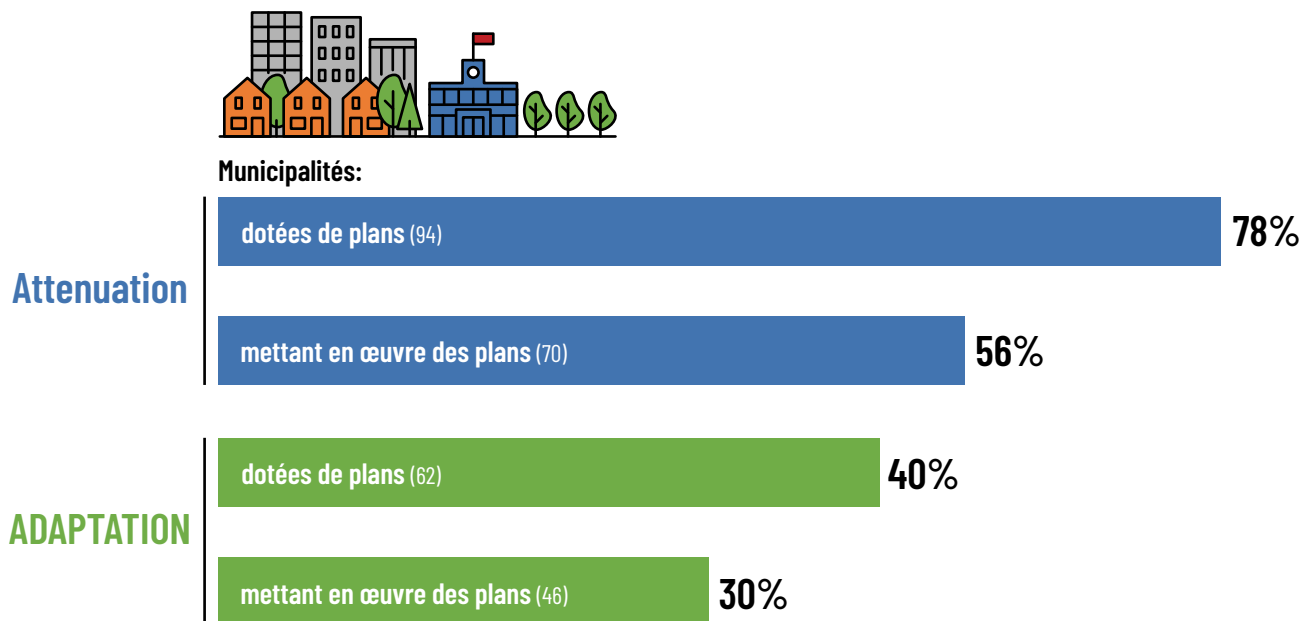
### 1.3 Lacunes dans la préparation actuelle aux inondations

Selon le profil de risque national du Canada, environ 83 % de la population vit en milieu urbain, et environ 80 % des grandes villes canadiennes sont situées, en tout ou en partie, en zone inondable<sup>13</sup>. Dans le rapport, une évaluation des capacités présente les éléments essentiels pour réduire les risques d'inondation, notamment :

- une coordination efficace entre les différents paliers et services du gouvernement pour gérer les risques d'inondation;
- des occasions d'accélérer et d'élargir le déploiement de solutions fondées sur la nature pour faire face aux risques d'inondation;
- une communication claire de l'information sur les risques d'inondation;
- une meilleure compréhension par les résidents de leurs propres risques d'inondation.

En appui au dernier point, selon un autre sondage de 2020, 94 % des Canadiens vivant en zones à haut risque ignoraient leur risque d'inondation<sup>14</sup>.

Pour ce qui en est des municipalités canadiennes, nombre d'entre elles présentent du retard en matière d'adaptation (réduction des répercussions climatiques), comparativement à l'atténuation (réduction des gaz à effet de serre). À l'appui, la Fédération canadienne des municipalités a publié un rapport sur son programme Municipalités pour l'innovation climatique montrant que même si 94 municipalités participantes ont élaboré des plans d'atténuation et 70 les ont mis en œuvre, seules 62 ont élaboré des plans d'adaptation et seules 46 les ont mis en œuvre (figure 2)<sup>15</sup>. À noter aussi qu'il y a environ 3 600 autorités locales au Canada<sup>16</sup>, et que la FCM compte quelque 2 000 membres. Les membres dans le rapport ne représentent donc qu'un petit échantillon.



**Figure 2 :** Progrès des plans d'atténuation et d'adaptation selon le programme Municipalités pour l'innovation climatique (MIC)<sup>17</sup>



Quant à la préparation aux inondations de 16 grandes villes canadiennes, une étude récente indique que : 1) entre 2015 et 2019/2020, il y a eu, dans l'ensemble, peu de progrès dans la préparation aux inondations (la note moyenne est demeurée de C+), et 2) lorsqu'on compare les villes, celles-ci varient fortement dans leur niveau de préparation (les notes vont de B+ à D)<sup>18</sup>. Certaines grandes villes avancent dans la réduction de leurs risques d'inondation, mais les progrès restent lents. Les résultats de l'étude suggèrent aussi que l'utilisation des données d'exposition aux inondations seulement n'est pas un moyen solide d'évaluer les risques d'inondation réels, car il ne prend pas en compte les différences dans les efforts mis par les municipalités pour limiter les conséquences des inondations.

## 1.4 Soutien des municipalités

Il reste fort à faire pour réduire le risque d'inondation des municipalités. Une partie du travail à accomplir est appuyé par le lancement récent de la Stratégie nationale d'adaptation, qui présente plusieurs cibles d'adaptation quantifiables et limitées dans le temps. Les cibles suivantes portent directement sur la gestion municipale des risques d'inondation :

- D'ici à 2025, 60 % des Canadiens, y compris les habitants des régions nordiques et les peuples autochtones, sont conscients des risques de catastrophe auxquels leur ménage est confronté.
- D'ici à 2025, 50 % des Canadiens auront pris des mesures concrètes pour mieux se préparer et répondre aux risques liés aux changements climatiques auxquels leur foyer est confronté.
- D'ici à 2027, 80 % des collectivités côtières et 60 % des entreprises situées dans les régions côtières mettent en œuvre des mesures d'adaptation afin d'accroître la résilience climatique et de réduire les effets économiques des changements climatiques.

- D'ici à 2030, 80 % des organisations publiques et municipales auront intégré l'adaptation aux changements climatiques dans leurs processus décisionnels.

Le financement est fourni par le gouvernement fédéral et par des programmes des gouvernements provinciaux et territoriaux, mais il est souvent accordé par concours. Les municipalités ont donc besoin de ressources (temps, personnel, connaissances) pour présenter une demande convaincante. Les petites et moyennes municipalités ne disposent pas toujours de ces ressources ni de la compréhension fondamentale de leurs risques d'inondation requise pour savoir quelles mesures prendre.

En parallèle, le *Plan d'action pour l'adaptation* du gouvernement du Canada publié en 2023 a élargi le Fonds municipal vert d'un montant s'élevant à 530 millions de dollars afin d'appuyer des initiatives communautaires d'adaptation, en collaboration avec la Fédération canadienne des municipalités. Le Fonds national d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes<sup>19</sup> a aussi reçu un montant supplémentaire de 489 millions de dollars sur 10 ans visant à continuer d'aider les municipalités et les petites agglomérations à construire des infrastructures pour accroître la résilience des collectivités<sup>20</sup>.

Le financement est fourni par le gouvernement fédéral et par des programmes des gouvernements provinciaux et territoriaux, mais il est souvent accordé par concours. Les municipalités ont donc besoin de ressources (temps, personnel, connaissances) pour présenter une demande convaincante. Les petites et moyennes municipalités ne disposent pas toujours de ces ressources ni de la compréhension fondamentale de leurs risques d'inondation requise pour savoir quelles mesures prendre.

Même si l'on se concentre fortement sur les activités de cartographie des inondations – qui ont leurs avantages –, il faut noter que de nombreuses mesures peuvent être mises en œuvre sans carte détaillée. Par exemple, on peut intégrer des normes existantes de résilience aux documents municipaux (plans officiels, règlements municipaux, etc.), comme le démontre *Le guide pratique des municipalités sur les normes relatives à l'eau des collectivités de Groupe CSA*, qui comprend des exemples de formulations pour différents documents<sup>21</sup>. D'ailleurs, il existe des programmes visant à guider les municipalités dans la mise en œuvre de solutions d'adaptation sur le terrain, comme le groupe Green Shores for Local Government<sup>22</sup>.

## 1.5 Rôle du Diagnostic du risque d'inondation municipal

Le Diagnostic du risque d'inondation municipal a été élaboré pour aider les municipalités canadiennes, notamment celles de petite et moyenne taille qui pourraient avoir moins de ressources, à se préparer aux pluies intenses, aux inondations fluviales et aux inondations côtières.

Ce questionnaire d'auto-évaluation de 50 questions porte sur l'exposition et la préparation aux inondations (voir l'[annexe B](#)). Le rapport présente le processus d'élaboration de l'outil Diagnostic (section 2), et comporte une évaluation des normes, des directives et des outils existants (section 3), des

commentaires fournis par plus de 50 contributeurs (section 4), une description du Diagnostic, de son élaboration et de son utilisation (section 5), et des idées pour une utilisation élargie du Diagnostic visant à réduire le risque d'inondation (section 6).

**Le Diagnostic sera utile pour les municipalités de toutes tailles ayant la responsabilité d'assurer la sécurité des résidents, l'entretien des infrastructures publiques et la continuité des activités communautaires (transport, installations d'approvisionnement et de traitement de l'eau, services d'urgence, etc.). Les organisations qui doivent évaluer le risque d'inondation des municipalités, comme les assureurs municipaux, les investisseurs institutionnels, les commissions des valeurs mobilières et les agences de notation, pourraient aussi trouver le Diagnostic utile pour évaluer le profil de risque et la divulgation des risques des émetteurs.** Le Diagnostic et le rapport sont offerts gratuitement et peuvent s'avérer utiles pour cibler les réponses et les informations qui pourraient être demandées aux municipalités pour évaluer leurs risques d'inondation.



## 2. Méthode : élaboration du Diagnostic

L'élaboration du Diagnostic du risque d'inondation municipal a demandé un travail de recherche documentaire et d'analyse combiné à la mobilisation de différentes parties intéressées.

## 2.1 Travail de recherche documentaire et d'analyse

Le travail de recherche documentaire et d'analyse avait pour objectif de comprendre les pratiques actuelles de gestion des risques d'inondation des municipalités canadiennes. Plus précisément, le travail a représenté les tâches suivantes :

- Rassembler et examiner les principales normes et directives nationales de gestion des risques d'inondation au Canada.
- Évaluer les outils existants conçus pour appuyer l'adaptation climatique et la gestion des risques d'inondation à l'échelle municipale au Canada.

## 2.2 Mobilisation de différentes parties intéressées

Les parties intéressées ont été mobilisées dans le cadre des étapes suivantes de l'élaboration de l'outil de Diagnostic :

- **Rencontres individuelles** pour récolter des commentaires sur les pratiques et les besoins de gestion municipale des risques d'inondation (à partir de janvier 2023).
- **Participation à un atelier virtuel** visant à donner forme à la structure et au contenu technique de l'outil (février 2023) – voir le détail à l'[annexe A](#).
- **Évaluation de l'outil Diagnostic** dans Excel,

du système de gradations et des renseignements à l'appui, et collecte de commentaires à l'aide de sondages en ligne (d'octobre à novembre 2023).

Les parties intéressées ont aussi pu examiner et commenter le présent rapport.

Plus de 50 parties intéressées de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de la Saskatchewan, du Manitoba, de l'Ontario, du Québec, du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse et de l'Île-du-Prince-Édouard ont contribué à l'élaboration du Diagnostic et du rapport. Parmi les contributeurs, on compte des représentants de municipalités de différentes tailles, la Fédération canadienne des municipalités (FCM), les gouvernements fédéral et provinciaux, des organismes de normalisation nationaux, des associations municipales provinciales, des organisations de gestion des actifs, des organisations de gestion des bassins versants et des organisations non gouvernementale (ONG). Des représentants d'Intact Public Entities (IPE) ont généreusement expliqué leur processus actuel d'évaluation des risques d'inondation dans le cadre de leur rôle d'assureurs municipaux. Des perspectives de recherche des États-Unis ont gracieusement été fournies par des membres de la Water Research Foundation. Tous les contributeurs sont nommés dans les remerciements au début du présent rapport.



### **3. Évaluation des normes, des directives et des outils existants**

Cette section présente les normes, directives et outils pratiques nationaux et internationaux de gestion des risques d'inondation qui ont orienté l'élaboration du Diagnostic du risque d'inondation municipal.

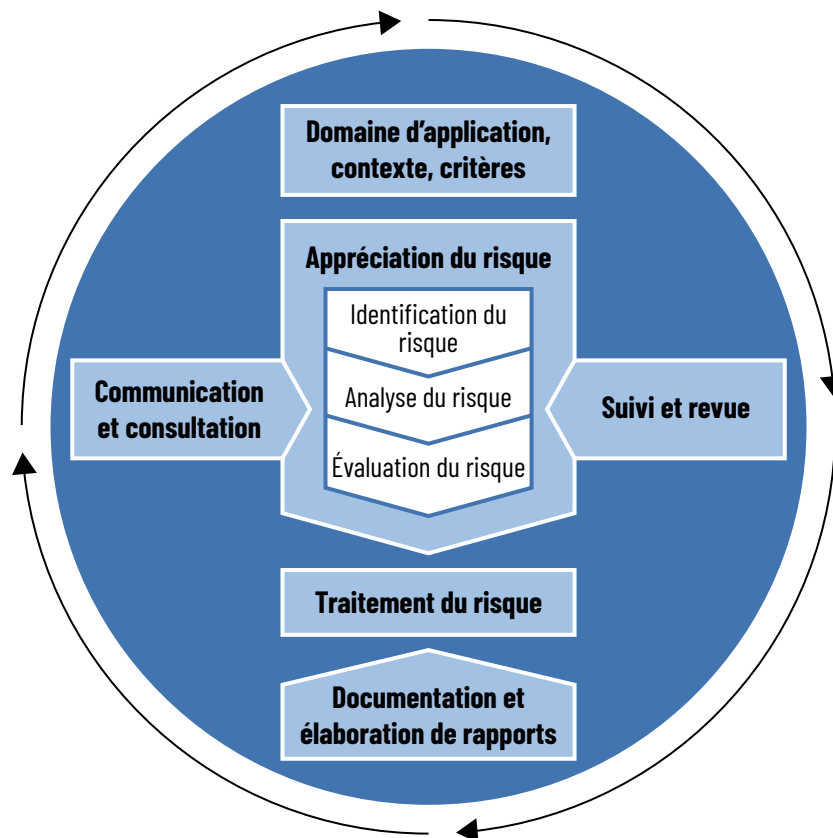
### 3.1 Normes internationales de gestion des risques (ISO 31000)

Les normes de la famille ISO 31000, publiées par l'Organisation internationale de normalisation (ISO), portent sur la gestion des risques. La norme ISO 31000:2018 – Management du risque – Lignes directrices contient des principes, un cadre et des directives de gestion de toute forme de risque, y compris les inondations (figure 3)<sup>23</sup>.

Selon le processus de l'ISO 31000, l'**évaluation du risque** est au cœur de la gestion du risque (figure 3). Pour les inondations, cette évaluation se fait par l'étude

des dangers d'inondation et l'analyse des vulnérabilités. Par contre, pour réduire les risques, il importe de mettre en œuvre des stratégies de **traitement des risques**. Pour les inondations, cela correspond à l'utilisation 1) d'infrastructures bâties ou naturelles pour ralentir, stocker, dévier ou absorber l'eau, ou 2) de mesures non structurelles, comme des règlements d'aménagement du territoire, des incitatifs d'assurance ou des communications publiques visant à contenir les dommages potentiels des inondations.

À noter que le cadre de gestion des risques de l'ISO 31000 est un processus continu qui vise une amélioration perpétuelle par la communication et la consultation, les enregistrements et la production de rapports, et le suivi et les évaluations. **Le Diagnostic du risque d'inondation municipal a été créé de façon à refléter le cadre de gestion des risques** (voir la section 4).



**Figure 3 :** Gestion des risques selon la norme ISO 31000 (adaptée de l'Organisation internationale de normalisation, 2018)

## 3.2 Normes et directives canadiennes de gestion des risques

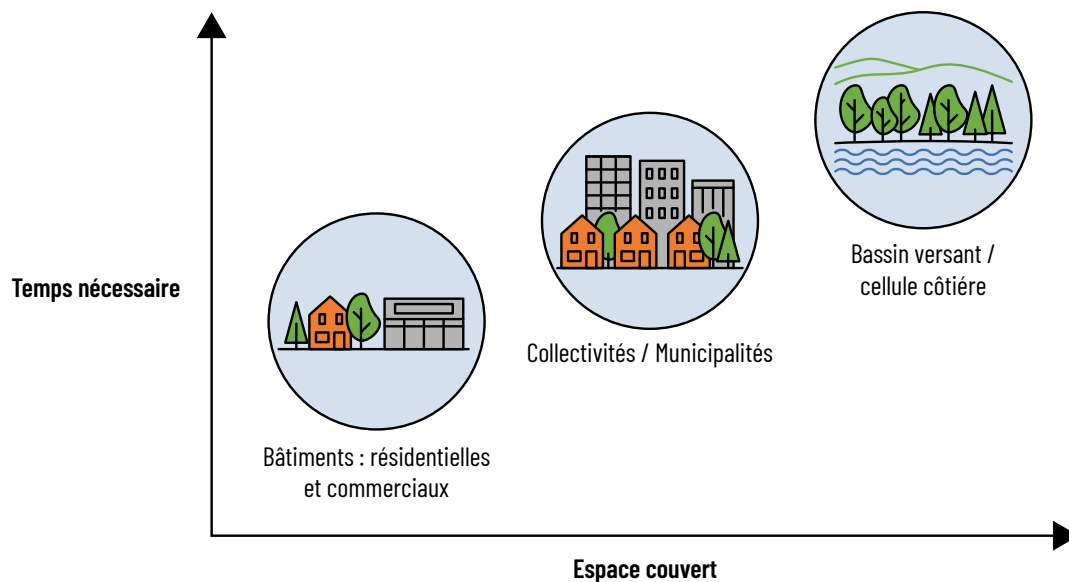
La gestion des risques d'inondation demande des interventions à plusieurs échelons, de la protection localisée de propriétés individuelles à la gestion des processus d'inondation à l'échelle du bassin versant. Les municipalités canadiennes ont une responsabilité immédiate quant à la gestion des risques d'inondation sur leur territoire, mais jouent aussi un rôle important pour la réduction des risques d'inondation à tous les niveaux (figure 4)<sup>24</sup>.

Plusieurs normes et directives nationales d'amélioration de la résilience aux inondations à différentes échelles ont déjà été élaborées (tableau 2). Une [liste complète](#) est compilée et tenue à jour par Infrastructure Canada<sup>25</sup>. Depuis 2018, plusieurs Normes nationales du Canada (NNC) visant la résilience aux inondations ont été créées (tableau 2). Les NNC sont issues d'un processus rigoureux demandant la participation de spécialistes membres d'organismes d'élaboration de normes accrédités.

Parmi les nombreuses normes et directives créées dans le cadre de programmes de résilience climatique, on compte :

- le *Programme de normes pour des infrastructures résilientes* (2016-2021)<sup>26</sup>, devenu le *Programme des normes pour des infrastructures résilientes* (2021-2028), mené par le Conseil canadien des normes<sup>27</sup>;
- l'*Initiative sur les immeubles résilients aux changements climatiques et les infrastructures publiques de base* (IRCCIPB) (2016-2021)<sup>28</sup>, devenue l'*Initiative sur l'environnement bâti résilient aux changements climatiques* (IEBRCC) (2021-2026)<sup>29</sup>, menée par le Conseil national de recherches du Canada et financée par Infrastructure Canada.

Ces documents sont le fruit de la collaboration de centaines d'experts multidisciplinaires des secteurs public et privé de partout au pays, et représentent des milliers d'heures de bénévolat.



**Figure 4 :** Trois niveaux de gestion des risques d'inondation - l'axe horizontal représente l'espace couvert, et l'axe vertical, le temps habituellement nécessaire pour mettre des mesures en œuvre (adapté d'Eyquem, J., 2022)<sup>30</sup>

**Tableau 2 : Normes et directives nationales sur la résilience aux inondations sélectionnées ayant orienté l'élaboration du Diagnostic du risque d'inondation municipal**

Niveau d'application	Publication	Date et type	Contenu
<b>Bâtiments</b>	L'eau monte : protéger les maisons contre la menace croissante d'inondations au Canada <sup>31</sup>	2018 Directives gratuites	Mesures pratiques de protection des sous-sols contre les inondations pour les résidents voulant réduire leur risque.
	CSA Z800-F18 – Lignes directrices sur la protection des sous-sols contre les inondations et la réduction des risques <sup>32</sup>	2018 Norme CSA	Mesures de réduction des risques d'inondation des sous-sols et d'atténuation des effets négatifs sur les propriétés et la sécurité et la santé publiques en cas d'inondation. Porte sur les maisons existantes, neuves, reconstruites ou rénovées dans les collectivités rurales comme urbaines.
	Avant la tempête : élaboration de lignes directrices sur la résilience aux inondations pour le secteur immobilier commercial au Canada <sup>33</sup>	2019 Directives gratuites	20 mesures que peuvent prendre les propriétaires et gestionnaires pour renforcer la résilience aux inondations de leurs immeubles commerciaux. Appui de BOMA Canada et REALPac.
<b>Collectivités / municipalités</b>	Surmonter la tempête : élaborer une norme canadienne pour rendre les zones résidentielles existantes résilientes face aux inondations <sup>34</sup>	2019 Directives gratuites	Cadre de priorité pour la sélection de zones à cibler dans les collectivités pour des mesures de gestion des risques d'inondation.
	CSA W210:F21 – Établissement de priorités pour les risques d'inondation dans les communautés existantes <sup>35</sup>	2021 Norme nationale du Canada	Cadre appuyant les évaluations et la prise de décisions sur la réduction des risques d'inondation au niveau communautaire pour les collectivités existantes.
	Prévenir les catastrophes avant qu'elles ne surviennent : élaborer des normes canadiennes pour rendre les nouvelles zones résidentielles résilientes face aux inondations <sup>36</sup>	2019 Directives gratuites	20 pratiques exemplaires de conception et de construction de nouveaux projets résidentiels plus résilients aux inondations.
	CSA W204:F19 – Conception résiliente aux inondations pour les nouveaux secteurs de développement résidentiel <sup>37</sup>	2019 Norme nationale du Canada	Critères de conformité et directives pour la conception de nouveaux projets résidentiels résilients aux inondations en zone verte.
	CSA W211:F21 – Norme de gestion des systèmes d'eaux pluviales <sup>38</sup>	2021 Norme nationale du Canada	Processus de gestion normalisé des systèmes de gestion des eaux de ruissellement en contexte de conditions climatiques et hydrologiques changeantes.



Niveau d'application	Publication	Date et type	Contenu
<b>Bassin versant / cellule côtière</b>	Nature-Based Solutions for Coastal and Riverine Flood and Erosion Risk Management (en anglais seulement) <sup>39</sup>	2021 Directives gratuites	Examen de l'utilisation de solutions naturelles au Canada incluant des recommandations, des études de cas et une évaluation des recommandations techniques internationales.
	Gestion des inondations et de l'érosion à l'échelle du bassin versant : Conseils pour aider les gouvernements à utiliser des solutions fondées sur la nature <sup>40</sup>	2023 Directives gratuites	Examen des pratiques de gestion des bassins versants et des risques d'inondations au Canada, et recommandations pour la réduction des risques d'inondation future avec des solutions naturelles.
	Mers montantes et sables mouvants : Allier les infrastructures naturelles et grises pour protéger les collectivités côtières <sup>41</sup>	2021 Directives gratuites	Présentation des différentes mesures concrètes que le Canada pourrait déployer pour protéger les collectivités de ses côtes est et ouest des inondations et de l'érosion, en combinant des solutions naturelles et des infrastructures grises.
<b>Tous les niveaux</b>	Inscrire la nature au bilan : la valeur financière des actifs naturels à l'ère des changements climatiques <sup>42</sup>	2022 Directives gratuites	Présentation des initiatives déjà en place pour gérer les actifs naturels au Canada, des méthodes établies pour évaluer les services qu'ils fournissent, et des étapes à suivre pour reconnaître et évaluer ces services dans la comptabilité et la prise de décision.
	CSA W218:F23 – Spécifications pour les inventaires d'actifs naturels <sup>43</sup>	2023 Norme nationale du Canada	Exigences pour la création d'un inventaire d'actifs naturels et la production de rapports, un élément essentiel de leur processus de gestion global.

### 3.3 Outils d'évaluation de la gestion des risques d'inondation actuels

Il existe plusieurs outils pratiques qui appuient les municipalités dans la planification et la mise en œuvre de mesures de gestion des risques d'inondation et l'auto-évaluation de leur performance. Le tableau 3 fait un survol des outils ciblés et évalués lors de l'élaboration du Diagnostic du risque d'inondation municipal.

**Tableau 3 : Outils pratiques appuyant la gestion municipale des risques d'inondation**

Outil	Utilité	Échelle
<i>Établissement de priorités pour les risques d'inondation dans les communautés existantes, Groupe CSA<sup>44</sup></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détail de l'évaluation de base fourni dans la norme CSA W210:F21.</li> <li>Application et méthode à la discrétion de l'utilisateur.</li> <li>Questionnaire difficilement utilisable.</li> </ul>	Collectivités canadiennes
<i>Changements climatiques : le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondations, Centre Intact d'adaptation au climat<sup>45</sup></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auto-évaluation de la préparation au risque d'inondation selon des critères définis.</li> <li>Gradation (A à E) accordée selon des critères qualitatifs.</li> <li>Processus effectué deux fois pour évaluer les progrès.</li> <li>Dangers d'inondations et exposition non évalués.</li> <li>Questionnaire difficilement utilisable.</li> </ul>	Grandes villes canadiennes
<i>Le guide pratique des municipalités sur les normes relatives à l'eau des collectivités de Groupe CSA<sup>46</sup></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Processus étape par étape pour déterminer où les Normes nationales du Canada peuvent appuyer la résilience aux inondations.</li> <li>Exemples de formulation fournis montrant où et comment faire référence aux normes dans les documents municipaux importants (plans officiels, règlements municipaux d'aménagement, etc.).</li> </ul>	Municipalités canadiennes
<i>Community Rating System, Federal Emergency Management Association (FEMA), États-Unis<sup>47</sup></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programme incitatif à participation volontaire qui souligne et encourage les pratiques de gestion des plaines inondables surpassant les exigences du National Flood Insurance Program des États-Unis.</li> <li>Potentiel d'adoption d'une approche semblable au Canada pour récompenser les collectivités préparées aux inondations.</li> </ul>	Collectivités des États-Unis (en anglais seulement)
<i>Outil en ligne Bâtir des collectivités adaptées et résilientes (BARC), ICLEI Canada<sup>48</sup></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Outil conçu pour aider les collectivités à élaborer un plan communautaire d'adaptation aux changements climatiques.</li> <li>Répertoire en ligne convivial de renseignements aidant les utilisateurs à franchir les cinq jalons du programme BARC.</li> <li>À utiliser idéalement avant la boîte à outils Le coût de l'inaction (ci-dessous).</li> </ul>	Municipalités canadiennes
<i>Boîte à outils Le coût de l'inaction (CDI), ICLEI Canada<sup>49</sup></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gabarit servant à calculer le coût de l'inaction.</li> <li>Utile pour monter une analyse de rentabilité pour le financement de mesures municipales d'adaptation climatique.</li> </ul>	Municipalités canadiennes

Outil	Utilité	Échelle
<i>Échelle de maturité pour l'adaptation aux changements climatiques</i> , Fédération canadienne des municipalités <sup>50</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outil permettant aux municipalités d'évaluer et d'améliorer leurs pratiques d'adaptation climatique.</li> <li>• Auto-évaluation de l'intégration de l'adaptation aux politiques, aux ressources humaines, à la gouvernance et à la capacité de gestion des risques.</li> </ul>	Municipalités canadiennes
<i>Risk and Return on Investment Tool (RROIT)</i> , Credit Valley Conservation et Climate Risk Institute <sup>51</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outil sur les dangers d'inondations multiples appuyant la prise de décisions fondées et rentables pour réduire les risques d'inondation et d'érosion dans les scénarios climatiques actuels et futurs.</li> <li>• Évaluation du RCI des solutions d'atténuation, seules ou combinées.</li> <li>• En ligne actuellement, application de bureau en développement.</li> </ul>	Municipalités canadiennes (en anglais seulement)
<i>Boîte à outils d'adaptation côtière</i> , CLIMAtlantic <sup>52</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluation des problèmes d'inondation et d'érosion pour sélectionner les meilleures options pour gérer ces problèmes à des endroits précis de la collectivité.</li> <li>• Exemples d'options : outils d'aménagement du territoire, interventions en milieu côtier et outils d'ingénierie.</li> </ul>	Collectivités côtières de l'Atlantique (principalement le personnel politique et les élus)
<i>Outil d'auto-évaluation en résilience des actifs en eau en contexte de changements climatiques</i> , CERIU <sup>53</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outil d'évaluation des vulnérabilités climatiques des actifs en eau des municipalités prenant en compte des dangers comme les fortes précipitations, les tempêtes et les sécheresses.</li> <li>• Génération d'une feuille de route provisoire après l'utilisation de l'outil aiguillant les utilisateurs vers des guides pratiques.</li> </ul>	Municipalités canadiennes (en français seulement)
<i>Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP)</i> , IPSC et Climate Risk Institute <sup>54</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocole conçu pour aider à prendre en compte les effets des changements climatiques dans les plans de conception, d'utilisation et d'entretien des infrastructures publiques.</li> <li>• Approche fondée sur les risques touchant des éléments précis des actifs d'infrastructure.</li> <li>• Guide d'examen général aussi disponible.</li> </ul>	Propriétaires et gestionnaires d'infrastructures
<i>Holistic Approaches to Flood Mitigation Planning and Modeling under Extreme Events and Climate Impacts</i> , The Water Research Foundation <sup>55</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résumé de l'état actuel des pratiques comptant 15 études de cas de lutte globale contre les inondations dans les services publics en Amérique du Nord et en Europe.</li> <li>• Méthodologies pertinentes pour un cadre de planification intégrée de lutte contre les inondations à l'échelle communautaire.</li> </ul>	Municipalités des États-Unis (en anglais seulement)
<i>Enhancement of Resilience to Extreme Weather and Climate Events: Proactive Flood Management</i> , The Water Research Foundation <sup>56</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guide de poche interactif sur l'amélioration de la résilience des services publics de traitement des eaux usées et des eaux de ruissellement aux phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes.</li> <li>• Aide les utilisateurs à sélectionner les ensembles de données, les méthodes, les modèles et les outils correspondant à leurs conditions d'inondation et leurs objectifs de gestion.</li> </ul>	Municipalités des États-Unis (en anglais seulement)



## 4. Commentaires sur les besoins en gestion municipale des risques d'inondation

Cette section résume les principales observations et principaux avis des contributeurs issus de rencontres individuelles et d'un atelier virtuel, qui ont orienté l'élaboration du Diagnostic du risque d'inondation municipal.

## 4.1 Observations sur les pratiques actuelles et les leçons apprises

Les grands thèmes dégagés des discussions avec les contributeurs sur leurs expériences en gestion des risques d'inondation en contexte municipal sont résumés ci-dessous.

### **Les petites et moyennes municipalités devraient faire partie du public cible principal.**

Les petites et moyennes municipalités disposent habituellement de moins de ressources pour évaluer et gérer leurs risques d'inondation, et n'ont souvent pas de personnel spécialisé ou de cartographie des risques d'inondation. Elles profiteraient grandement d'un outil fournissant des conseils et du soutien supplémentaires sans nécessiter de connaissances techniques approfondies.

### **Un bon aménagement du territoire est essentiel pour gérer les risques d'inondation.**

Les municipalités sont habituellement responsables de faire appliquer les règlements d'aménagement du territoire qui sont fixés par les provinces et diffèrent de l'une à l'autre. Plusieurs participants ont souligné le besoin d'intégrer régulièrement les scénarios climatiques à l'aménagement du territoire pour gérer les risques d'inondation.

### **Les scénarios climatiques doivent être pris en compte intégralement dans l'évaluation des risques d'inondation.**

Les participants ont insisté sur le besoin d'une

approche proactive axée sur la projection de scénarios climatiques futurs, et non sur les données historiques. Il y a un besoin reconnu d'actualiser la cartographie des inondations selon les changements climatiques projetés et leurs répercussions.

### **Il y a une conscience grandissante du risque posé par les pluies intenses.**

La cartographie des inondations a longtemps porté sur les débordements fluviaux et les inondations côtières, mais nombre de municipalités travaillent activement à mieux comprendre les inondations dues aux pluies intenses, particulièrement dans le contexte des changements climatiques. Plusieurs municipalités utilisent des données topographiques (lidar, etc.) pour repérer les zones où le risque d'inondations dues aux pluies intenses est supérieur. À certains endroits, la cartographie des inondations pluviales est financée par le Programme d'identification et de cartographie des aléas d'inondation (PICA)<sup>57</sup> du gouvernement fédéral.

### **La planification de gestion des actifs est essentielle à la mise en œuvre de solutions d'infrastructures.**

L'intégration de mesures de gestion des risques d'inondation à la planification de la gestion des actifs est essentielle pour conserver le niveau de service, particulièrement compte tenu du vieillissement des infrastructures municipales. Elle aidera aussi les municipalités à prendre en compte la gestion des risques d'inondation dans les investissements en infrastructures à long terme.

### **Les infrastructures naturelles doivent être intégrées à la gestion des risques d'inondation et des actifs.**

Bon nombre de municipalités gèrent déjà les actifs naturels pour comprendre leur rôle, leur valeur et les services écosystémiques qu'ils offrent dans la gestion

municipale des risques d'inondation. Les infrastructures grises, naturelles et vertes devraient être prises en compte dans la planification de la gestion des actifs municipaux. On pourrait communiquer, entre les municipalités et au public, les expériences avec des pratiques novatrices, comme la conversion d'espaces verts publics en installations de rétention d'eau.

### Les municipalités doivent travailler ensemble.

Les débordements fluviaux et les inondations côtières s'opèrent souvent sans égard aux limites municipales. Les responsabilités de lutte contre les inondations sont aussi partagées par les organismes gouvernementaux, les municipalités et d'autres entités comme les organisations de gestion des bassins versants. Les municipalités doivent travailler ensemble et avec d'autres organisations et paliers de gouvernement pour assurer une approche simplifiée et coordonnée. Une approche de réponse aux urgences par bassin versant ou par région pourrait aussi être utile.

### La communication et la mobilisation du public sont essentielles à l'amélioration.

Il y a un besoin urgent d'outils de communication efficaces pour faire participer les résidents à l'étude et à la gestion des risques d'inondation. Cette dernière doit aussi adopter une optique d'équité, pour ne pas négliger les populations vulnérables des zones rurales et urbaines.

## 4.2 Orientation du Diagnostic : résultats de l'atelier

Le 22 février 2023, les contributeurs ont participé à un atelier virtuel, lors duquel ils ont eu l'occasion d'orienter la conception du Diagnostic du risque d'inondation municipal. L'atelier portait sur la structure générale, la terminologie, et la rétroaction sur une liste de questions provisoires. Le détail de l'atelier est présenté à l'[annexe A](#). La présente section résume les

principaux commentaires reçus.

### Commentaires généraux

Les contributeurs ont indiqué que l'outil devrait :

- Être facile à utiliser sans connaissances spécialisées approfondies ni coûts supplémentaires.
- Présenter la gestion des risques d'inondation comme un processus continu afin de favoriser des mesures de gestion des risques constantes.
- Orienter les utilisateurs à entreprendre des mesures positives pour comprendre et réduire les risques d'inondation, selon les pratiques exemplaires, les normes et les directives.
- Encourager la contribution de plusieurs membres du personnel, services et autres organisations pour parvenir à une compréhension aussi complète que possible de l'exposition et de la préparation aux inondations.
- Appuyer le personnel municipal à communiquer avec les représentants élus afin de soutenir les investissements dans les mesures de gestion des risques d'inondation.
- Fournir un affichage visuel des résultats afin de faciliter la communication.

### Structure

Nous avons demandé aux participants à l'atelier de commenter deux grandes approches de gestion des risques d'inondation : le cadre de gestion des risques ISO 31000 ([section 3.1](#), figure 2), et une matrice conceptuelle combinant l'exposition et la préparation aux inondations (figure 4).

		Niveau de préparation aux inondations		
		ÉLEVÉ	MOYEN	FAIBLE
Niveau d'exposition aux risques d'inondation	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	MOYEN
	MOYEN	MOYEN	MOYEN	ÉLEVÉ
	ÉLEVÉ	MOYEN	ÉLEVÉ	ÉLEVÉ

**Figure 5 :** Matrice conceptuelle combinant l'exposition et la préparation aux inondations

Les participants ont indiqué que des éléments de ces deux approches sont utiles et ont recommandé de les combiner dans l'outil de Diagnostic de la façon suivante :

- Retenir la matrice comme moyen visuel facile à comprendre qui combine l'exposition et la préparation aux inondations.
- Intégrer la structure du cadre de l'ISO 31000 pour présenter la gestion des risques d'inondation comme un processus continu, incluant le besoin de communication, de documentation et d'évaluation régulière. La matrice uniquement pourrait donner une fausse impression de travail accompli une fois que les municipalités ont atteint un niveau de risque faible.
- Développer une gradation de performance à différentes étapes de la gestion des risques permettrait aux municipalités de voir où elles en sont dans le processus, et de se comparer à d'autres municipalités. Les gradations devraient être fondées sur des renseignements facilement accessibles.
- Référer à la « réduction des risques » plutôt qu'au « traitement des risques ». Le traitement des risques du cadre de l'ISO 31000 semble final et ne reflète pas les efforts continus requis ni le fait que les risques ne sont pas éliminés dans bien des cas.
- Indiquer clairement les mesures qui peuvent être prises pour réduire les risques et les prochaines étapes.

## Contenu

Les participants à l'atelier ont reçu une liste de questions provisoires à évaluer portant sur l'exposition et la préparation aux inondations. Leur rétroaction souligne les besoins suivants :

- Trouver l'équilibre entre la simplicité de l'évaluation et la collecte de renseignements suffisants pour que l'auto-évaluation soit utile.
- Aborder séparément les inondations fluviales et les inondations côtières.
- Faire correspondre l'évaluation avec les aspects que les assureurs municipaux prennent en compte dans l'élaboration de polices, pour permettre aux municipalités d'expliquer leurs stratégies de lutte contre les inondations.
- Souligner l'importance de l'amélioration des immobilisations à long terme, de systèmes d'alertes opérationnels et d'une gestion efficace de la maintenance.
- Inclure l'évaluation de la vulnérabilité sociale.
- Prendre en compte différents horizons temporels et le besoin de mettre les renseignements à jour.

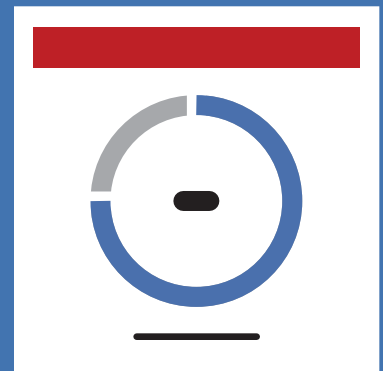
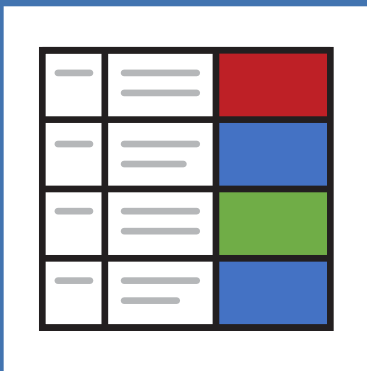
## 4.3 Liens avec les assurances municipales

Selon la rétroaction des participants, il est compris que :

- Les polices d'assurance municipale sont élaborées selon la situation de chaque municipalité. Certaines municipalités contractent des assurances directement auprès d'un assureur, et d'autres font partie de groupes qui se servent de leur taille pour négocier des primes d'assurance concurrentielles pour leurs membres. Les municipalités ou groupes préfèrent parfois s'autoassurer pour certains risques.
- Le risque d'inondation n'est qu'un des aspects pris en compte dans l'élaboration d'une police d'assurance municipale. Il s'agit habituellement d'un régime couvrant les responsabilités, les frais juridiques, et d'autres éléments comme les véhicules, les bris d'équipement, la cyberassurance et les biens. Le risque d'inondation n'est pas un critère précis de ce type de police d'assurance; il s'agit plutôt d'un facteur utilisé pour calculer l'assurance de biens dans le régime global.
- Les assureurs contribuent aussi à la réduction par les municipalités de leur risque d'inondation, en proposant par exemple des séminaires, des webinaires, des possibilités de formation, des bulletins et des renseignements agrégés.
- Les assureurs municipaux n'offrent actuellement pas de rabais précis pour les mesures de préparation aux inondations. Toutefois, les assureurs et les municipalités s'y intéressent pour encourager des gestes concrets de réduction des risques.
- Le Diagnostic peut aider les assureurs municipaux à élaborer des polices, et les municipalités, à communiquer leurs mesures de réduction des risques d'inondation aux assureurs.

Le Diagnostic peut aider les assureurs municipaux à élaborer des polices, et les municipalités, à communiquer leurs mesures de réduction des risques d'inondation aux assureurs.





## 5. Le Diagnostic du risque d'inondation municipal

## 5.1 Aperçu

Le Diagnostic du risque d'inondation municipal est un outil sous forme de classeur **téléchargeable gratuitement**. Il a été élaboré pour aider les municipalités canadiennes – y compris les petites et moyennes municipalités disposant de ressources limitées – à se préparer aux pluies intenses, aux inondations fluviales et aux inondations côtières.

Il s'agit d'un questionnaire d'auto-évaluation de 50 questions portant sur l'exposition et la préparation aux inondations. Les municipalités sont invitées à utiliser le Diagnostic afin de :

1. **Comprendre** leur exposition aux inondations, même là où aucune carte des inondations n'est disponible.
2. **Comparer** et consigner leur préparation actuelle aux inondations, d'après les directives et les normes canadiennes.
3. **Consigner** les progrès en matière de réduction des risques d'inondation de la municipalité au fil du temps.
4. **Accéder** à une bibliothèque de ressources essentielles sur la préparation et les risques d'inondation, comme les Normes nationales du Canada.
5. **Démontrer** la préparation aux inondations aux parties intéressées.
6. **Établir la priorité** des mesures selon le type et l'ampleur des inondations.
7. **Guider** la planification des investissements et des demandes de financement à venir.
8. **Se préparer** à répondre aux questions probables des assureurs municipaux lors de l'élaboration de polices d'assurance.
9. **Contribuer** aux objectifs et aux cibles de la Stratégie nationale d'adaptation du Canada.
10. **Appuyer** le personnel municipal et la prestation de services.

## 5.2 Portée et utilisation du Diagnostic

Le Diagnostic du risque d'inondation municipal sert à comprendre et évaluer l'exposition **aux pluies intenses, aux inondations fluviales et aux inondations côtières**, et à prévoir des mesures de réduction des risques. Les autres types d'inondations, comme celles causées par les embâcles de glace, les ruptures de barrages et les tsunamis, ne sont pas couverts par le Diagnostic. Le rôle du pergélisol n'est pas non plus pris en compte.

L'outil est conçu pour être accessible et utile à **toutes les municipalités**, y compris celles de petite et moyenne taille. L'évaluation de l'exposition et la préparation aux inondations reposent largement sur des critères qualitatifs et l'application de pratiques exemplaires. Elle ne remplace pas une analyse quantitative détaillée du risque d'inondation incluant la cartographie des inondations.

- Pour les municipalités au début de leur parcours de gestion des risques d'inondation, l'outil peut servir de fondation solide pour l'évaluation des besoins et l'établissement de priorités.
- Pour les municipalités ayant déjà effectué la cartographie des inondations et établi des pratiques de gestion des risques d'inondation, l'outil est un moyen objectif d'évaluer ses progrès. Il est possible d'intégrer les conclusions de la cartographie des inondations à l'évaluation en répondant aux questions quantitatives supplémentaires le moment venu.

L'outil Diagnostic peut s'appliquer à une **municipalité entière** ou à une **zone en particulier**. On recommande de définir la zone d'intérêt avant de commencer l'évaluation. Les plus grandes municipalités pourraient vouloir effectuer des évaluations dans plusieurs zones.

On recommande à toutes les municipalités d'**effectuer l'évaluation en équipe** et de faire participer le personnel municipal et les organisations externes concernés (p. ex., services d'eau, traitement des eaux usées ou gestion des bassins versants), pour donner les réponses les plus éclairées possible. **L'utilité du résultat dépend de l'exactitude des réponses fournies.**

L'évaluation devrait être effectuée régulièrement, par exemple une fois par année, pour consigner les progrès en préparation aux inondations et en réduction des risques, et pour répartir les ressources pour les prochaines actions. **À noter qu'une gradation d'exposition faible ou de préparation élevée ne veut pas dire que les risques d'inondation ont été éliminés; la gestion des risques d'inondation est un processus continu qui demande une action municipale soutenue.**

À noter qu'une gradation d'exposition faible ou de préparation élevée ne veut pas dire que les risques d'inondation ont été éliminés; la gestion des risques d'inondation est un processus continu qui demande une action municipale soutenue.

## 5.3 Format et structure












Le Diagnostic du risque d'inondation municipal est conçu sous forme de classeur (feuilles de calculs) autonome. Cette approche a plusieurs avantages :

- **Analyse** : les réponses sont faciles à analyser pour produire un aperçu de l'exposition et de la préparation aux inondations, déceler les zones de risque, les forces et les points à améliorer.
- **Collaboration** : l'outil est facile à transmettre par voie électronique et à enregistrer dans un emplacement central pour permettre la collaboration de plusieurs utilisateurs.
- **Accessibilité** : l'outil peut être téléchargé gratuitement par tout utilisateur et ne nécessite aucun droit d'accès spécial. La plupart des utilisateurs disposent d'un logiciel pour modifier les feuilles de calcul.
- **Contrôle** : l'utilisateur conserve le contrôle des données entrées dans l'outil, comme pour tout autre classeur. Aucune donnée n'est récoltée ni transmise à un tiers, et aucun tier n'a accès aux réponses.

D'autres formats ont été envisagés, comme un sondage en ligne et un site Web interactif, mais ceux-ci n'offraient pas les mêmes avantages.

Le classeur comprend dix feuilles de calcul, étiquetées et organisées selon le tableau 4.

**Tableau 4** : Structure du Diagnostic du risque d'inondation municipal

Catégories	Feuille de calcul		Description
<b>Introduction</b>		Commencez ici	Explique à l'utilisateur comment remplir et utiliser l'outil.
<b>Questions</b>		Section I : Exposition aux inondations – Identification des risques potentiels	Fournit une évaluation de base des dangers d'inondation auxquels sont exposées les municipalités, selon des indicateurs qualitatifs.
		Section II : Préparation aux inondations – Analyse des risques	Évalue le niveau de connaissance des risques d'inondations dues aux pluies intenses, aux inondations fluviales et aux inondations côtières, et jette les bases pour des actions efficaces.
		Section III : Préparation aux inondations – Réduire les risques	Évalue l'ampleur des mesures mises en œuvre pour réduire les risques d'inondation.
<b>Résultats</b>		Tableau de bord	Résume les réponses à toutes les questions et les moyennes des sous-sections.
		Diagrammes radars	Présente toutes les gradations de façon visuelle, regroupées par section et par type d'inondation.
		Aperçu	Évalue les résultats, dans leur ensemble et par type d'inondation.
		Calculs et formules	Montre comment les gradations sont calculées lors de l'analyse (modifiable avec le mot de passe : MuniResilient).
<b>Ressources</b>		Information complémentaire	Guide pratique sur les concepts clés du Diagnostic.
		Glossaire	Définition des principaux termes.
		Références	Liens directs vers les principales références.

## 5.4 Élaboration des questions

Les 50 questions du diagnostic du risque d'inondation municipal sont divisées entre « exposition aux inondations » (section I) et « préparation aux inondations » (sections II et III) :



**Section I : Exposition aux inondations – Identification des risques potentiels** (16 questions)



**Section II : Préparation aux inondations – Analyse des risques** (12 questions)



**Section III : Préparation aux inondations – Réduire les risques** (22 questions)

À la fin, l'outil combine toutes les sections pour donner une gradation globale.

Les sections reprennent des éléments du cadre de gestion des risques de l'ISO 31000 (voir la section 3.1); l'idée de traitement des risques a été remplacée par celle de réduction des risques, selon les résultats de l'atelier virtuel. L'outil évalue les réponses de chaque section pour fournir une gradation sur l'identification, l'analyse et la réduction des risques. Ce processus est au cœur de la gestion des risques et doit être entrepris en parallèle avec d'autres éléments du cadre de l'ISO 31000, soit la communication et la consultation, la documentation et la production de rapports, et le suivi et les évaluations.

Les sections I, II et III sont organisées en quatre parties, selon le type d'inondation :



- A.** Aléas d'inondations combinés
- B.** Inondations dues aux pluies intenses et refoulements des égouts
- C.** Inondations fluviales
- D.** Inondations côtières (y compris les Grands Lacs et les portions maritimes du fleuve Saint-Laurent)

Les réponses aux questions sont uniformisées pour faciliter le remplissage du questionnaire. Les réponses possibles sont les suivantes :

- **Gradation élevée, moyenne ou faible** : À sélectionner selon les instructions de la section.
  - Pour l'exposition aux inondations : la gradation élevée signifie que le niveau d'exposition à un danger est haut, et faible, qu'il est bas (résultat souhaité).
  - Pour la préparation aux inondations : la gradation élevée signifie que le niveau de préparation est haut (résultat souhaité), et faible, qu'il est bas.
- **Incertain** : À sélectionner lorsque les renseignements sont insuffisants pour sélectionner la gradation élevée, moyenne ou faible. Pour adopter un point de vue conservateur de gestion des risques, cette réponse est comptabilisée comme un niveau d'exposition élevé ou de préparation faible.
- **Non applicable (N/A)** : À sélectionner lorsque les questions sur les inondations fluviales ou côtières ne s'appliquent pas, selon la réponse à la section I. Les dangers d'inondation combinés et les inondations par précipitations importantes s'appliquent à tous les utilisateurs, et cette réponse n'est donc pas offerte dans le menu déroulant. On peut sélectionner cette réponse pour les questions sur les inondations fluviales et les inondations côtières, selon les réponses à la section I.

Les questions ont été conçues d'après les directives et normes nationales existantes. Les principales ressources ayant servi à l'élaboration du Diagnostic sont présentées au tableau 5. Les ressources ayant servi pour des questions précises sont indiquées à l'[annexe B](#).

**Tableau 5** : Principales ressources ayant servi à l'élaboration du Diagnostic du risque d'inondation municipal

Section	Aperçu et ressources principales
 <p><b>Section I : Exposition aux inondations – Identification des risques potentiels</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fournit une évaluation de base des dangers d'inondation et de l'exposition selon des indicateurs qualitatifs pour les pluies intenses, les inondations fluviales et les inondations côtières.</li> <li>• S'appuie largement sur l'évaluation de base de la Norme nationale du Canada CSA W210:F21 – <i>Établissement de priorités pour les risques d'inondation dans les communautés existantes</i><sup>58</sup>, élaborée d'après le document de directives <i>Surmonter la tempête : élaborer une norme canadienne pour rendre les zones résidentielles existantes résilientes face aux inondations</i><sup>59</sup>.</li> </ul>
 <p><b>Section II : Préparation aux inondations – Analyse des risques</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évalue l'application des pratiques exemplaires pour analyser et calculer les risques d'inondation, en prenant notamment en compte les scénarios climatiques, les vulnérabilités, la planification stratégique et la cartographie des inondations.</li> <li>• S'appuie largement sur les évaluations de la préparation aux inondations de grandes villes canadiennes effectuée en 2015 et en 2019/2020<sup>60</sup>. D'autres ressources importantes portent sur la gestion des actifs naturels, des bassins versants des risques d'inondation côtière.</li> </ul>
 <p><b>Section III : Préparation aux inondations – Réduire les risques</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évalue l'application des pratiques exemplaires pour réduire les risques d'inondation, notamment la mise en œuvre de plans stratégiques, de solutions d'infrastructures grises et naturelles, d'aménagement du territoire, d'opération et de maintenance, et de gestion des urgences.</li> <li>• S'appuie largement sur les évaluations de la préparation aux inondations de grandes villes canadiennes effectuée en 2015 et en 2019/2020<sup>61</sup>. D'autres ressources importantes portent sur les capacités d'adaptation municipales et la gestion des actifs naturels, des bassins versants des risques d'inondation côtière.</li> </ul>

## 5.5 Résultats

À mesure que les utilisateurs sélectionnent des réponses aux sections I, II et III, les résultats sont automatiquement analysés et présentés dans trois feuilles de calcul :



### Tableau de bord

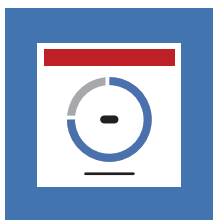
Montre les réponses à chaque question et calcule une gradation moyenne pour chaque sous-section. Les moyennes sont calculées en convertissant chaque réponse en valeur numérique de 1 à 3 (faible = 1, moyenne = 2, élevé = 3). Les questions non applicables sont exclues du calcul de la moyenne. Par défaut, une note de moins de 1,5 donne une gradation faible, de 1,5 à 2,15, une gradation moyenne, et de plus de 2,15, une gradation élevée, pour adopter un point de vue de gestion des risques conservateur. Lorsque les questions ont plusieurs volets, les éléments sont pondérés pour produire un résultat combiné en une réponse.

À mesure que les réponses sont entrées, le résultat correspondant prend une couleur, d'après le code établi pour les réponses uniformisées (gradation élevée, moyenne ou faible, incertain ou N/A). Le tableau de bord donne un aperçu détaillé des réponses entrées, et leurs couleurs permettent de voir les tendances en un coup d'œil et l'influence actuelle des différents aspects de l'exposition et de la préparation aux inondations sur le risque d'inondation global.



### Diagrammes radars

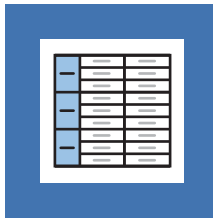
Fournit des diagrammes radars, groupés par section et type d'inondation, présentant les gradations élevées, moyennes et faibles avec une valeur de 1 à 3 pour chaque aspect évalué dans le Diagnostic (faible = 1, moyenne = 2, élevé = 3).



### Aperçu

Compile les gradations d'exposition et de préparation aux inondations pour donner une gradation d'ensemble et pour les différents types d'inondations. Des diagrammes sous forme d'anneaux, de matrices et de pyramides permettent de visualiser et de combiner les gradations pour obtenir un portrait global du risque d'inondation municipal. Les résultats sont présentés ainsi :

- Évaluation d'ensemble (prenant en compte toutes les questions)
  - Évaluations d'aspects individuels
- A.** Aléas d'inondation combinés
  - B.** Pluies intenses et égouts
  - C.** Inondations fluviales
  - D.** Inondations côtières ou littorales



### Calculs et formules

Présente le calcul des gradations incluant la pondération des questions aux multiples parties et les seuils entre les gradations élevée, moyenne et faible. On peut activer la modification de cette section ainsi : dans Excel, cliquer sur l'onglet Révision, puis sur Ôter la protection de la feuille, et entrer le mot de passe (MuniResilient).

Les feuilles de calcul sont conçues pour être imprimables et faciliter la conservation et la transmission des résultats.

Figure 6 : Comprendre le tableau de bord de bord

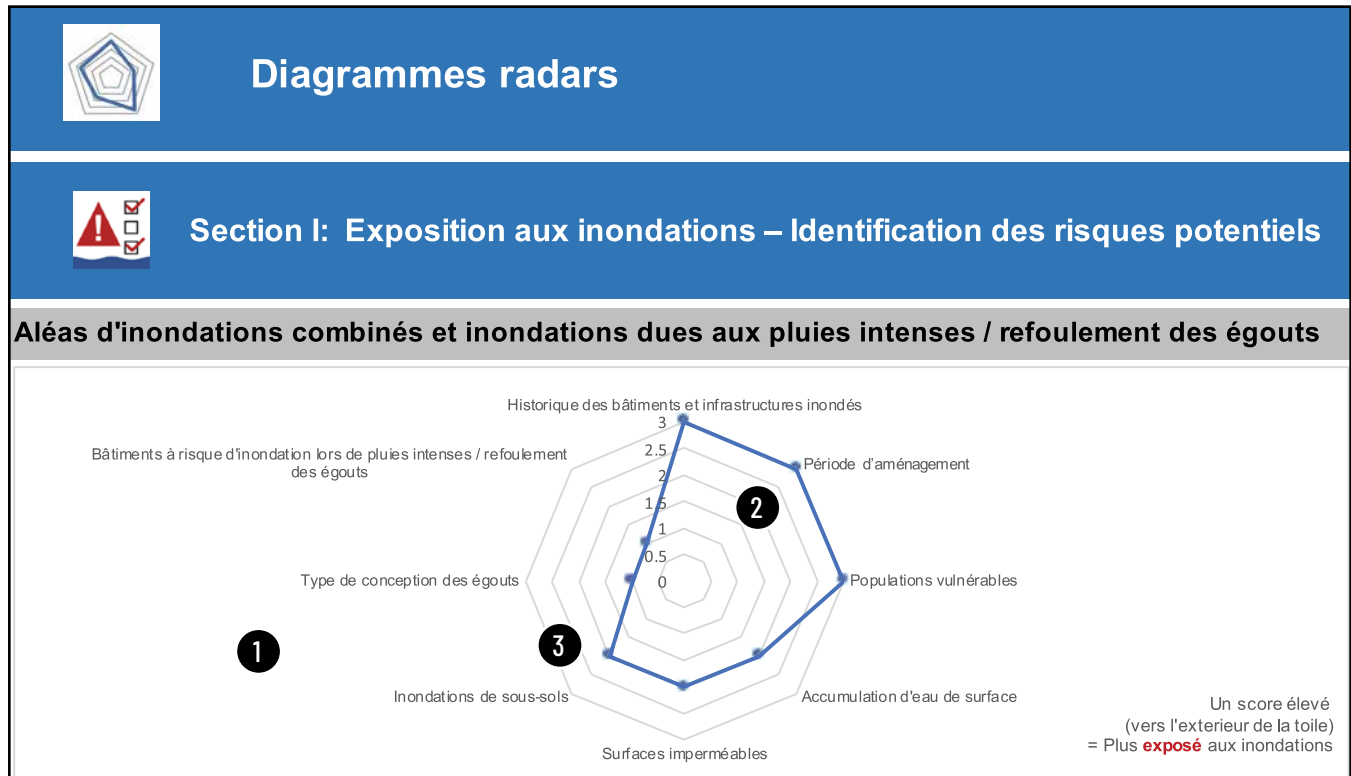
Tableau de bord							
Section I: Exposition aux inondations – Identification des risques potentiels							4
Sous-section	Question		Gradation				Sous-section
A: Aléas d'inondation combinés	A1	Historique des bâtiments et infrastructures inondés	Élevé	Moyen	Faible	Incertain	Élevé
	A2	Période d'aménagement	Élevé	Moyen	Faible	Incertain	
	A3	Populations vulnérables	Élevé	Moyen	Faible	Incertain	
1 B: Pluies intenses / égouts	B1	Accumulation d'eau de surface	Élevé	Moyen	Faible	Incertain	Moyen
	B2	Surfaces imperméables	Élevé	Moyen	Faible	Incertain	
	B3	Inondations de sous-sols	Élevé	Moyen	Faible	Incertain	
	B4	Type de conception des égouts	Élevé	Moyen	Faible	Incertain	
	B5	Bâtiments à risque d'inondation lors de pluies intenses / refoulement des égouts	Élevé	Moyen	Faible	Incertain	

1. La première colonne montre la sous-section de l'évaluation.
2. La deuxième colonne contient les questions posées dans chaque sous-section.
3. Les gradations indiquent les réponses fournies pour chacune des questions.
4. La gradation de la sous-section est la gradation moyenne obtenue dans chaque sous-section.
5. Dans la section I, la gradation « faible » signifie un niveau inférieur d'exposition aux risques d'inondation (le résultat souhaité).
6. Dans les sections II et III, « faible » signifie un niveau inférieur de préparation aux inondations (non préparé).

Section II: Préparation aux inondations - Analyse des risques							
Sous-section	Question		Gradation				Sous-section
A: Aléas d'inondation combinés	A1	Projections du changement climatique	Faible	Moyen	Élevé	Incertain	Moyen
	A2	Plan stratégique de gestion des eaux pluviales	Faible	Moyen	Élevé	Incertain	
	A3	Évaluation socio-économique	Faible	Moyen	Élevé	Incertain	
	A4a	Infrastructures essentielles - Alimentation électrique	Faible	Moyen	Élevé	Incertain	
	A4b	Infrastructures essentielles - Télécommunications	Faible	Moyen	Élevé	Incertain	
	A4c	Infrastructures essentielles - Transport	Faible	Moyen	Élevé	Incertain	
	A4d	Infrastructures essentielles - Eau potable	Faible	Moyen	Élevé	Incertain	
	A4e	Infrastructures essentielles - Eaux usées	Faible	Moyen	Élevé	Incertain	



Figure 7 : Diagrammes radars



1. Chaque diagramme radar affiche les résultats, sur une échelle de 1 à 3, pour chaque indicateur. Les valeurs sont plus élevées vers l'extérieur du diagramme radar et indiquent une plus grande exposition au risque d'inondation pour la section I.
2. Les exemples montrent que l'exposition au risque est plus élevée pour « Historique des bâtiments et infrastructures inondés », « Période d'aménagement » et « Populations vulnérables ».
3. L'exemple montre que l'exposition au risque est moindre au niveau du « Type de conception des égouts ».
4. Dans les sections II et III, des valeurs plus élevées vers l'extérieur du diagramme radar indiquent une meilleure préparation aux risques d'inondation.

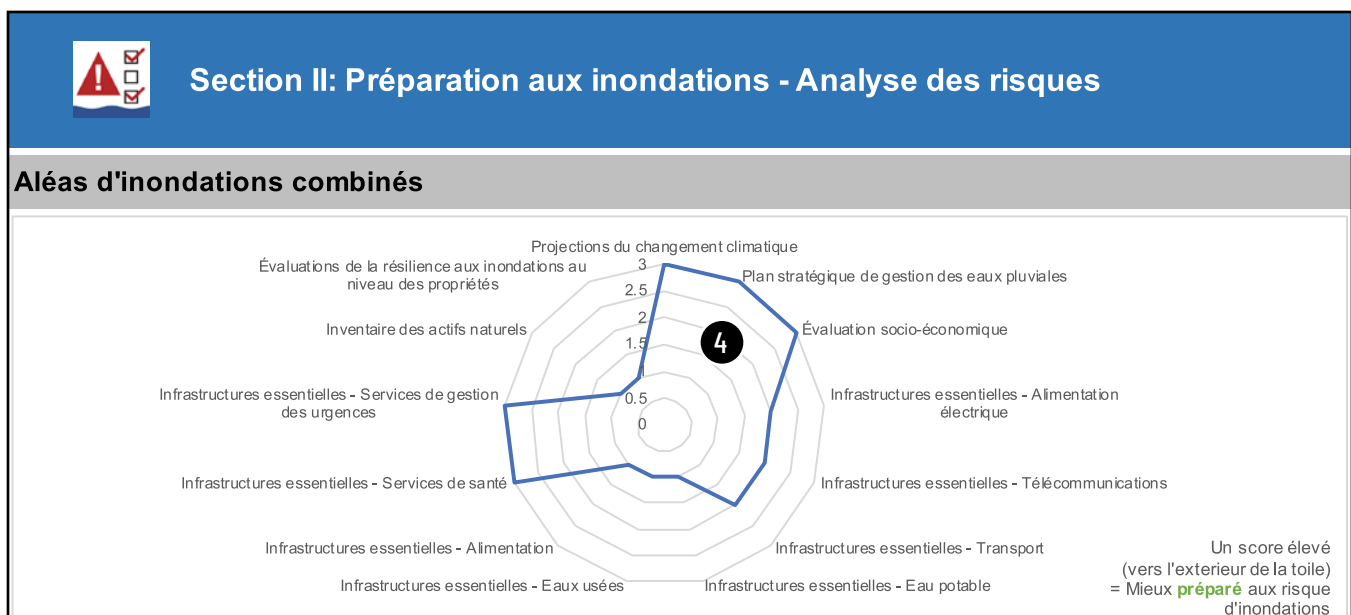
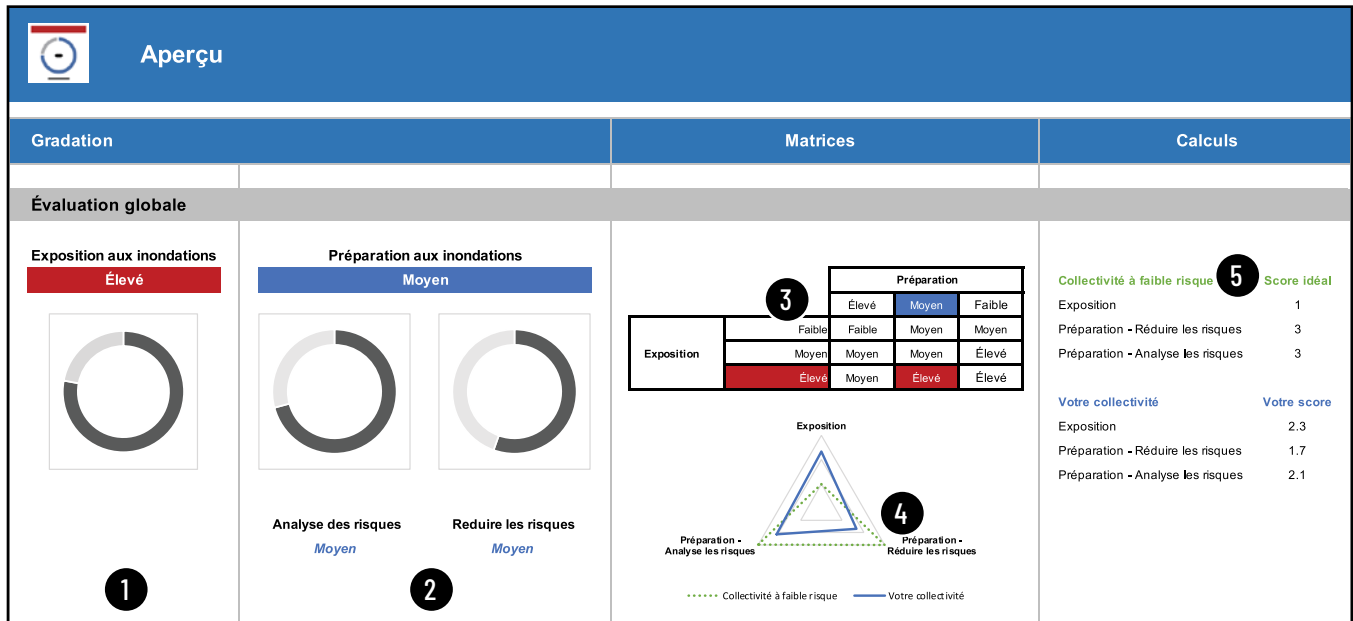


Figure 8 : Aperçu des résultats d'évaluation



1. Indicateurs visuels de l'exposition aux inondations (Section I).
2. Indicateurs visuels de la préparation aux inondations - subdivisés en analyse des risques (Section II, à gauche) et réduction des risques (Section III, à droite).
3. Matrice combinant la gradation de l'exposition aux inondations (Section I) et la gradation de la préparation aux inondations (Section II et III).
4. Comparaison visuelle sous forme de pyramide des gradations pour des trois sections (ligne bleue), par rapport aux gradations idéales (ligne verte pointillée). Des gradations plus « risquées » se traduisent par une pyramide plus étroite et plus haute.
5. Affichage des gradations sur une échelle de 1 à 3. Il ne s'agit pas d'une évaluation quantitative précise. Les scores sont un indicateur de performance qualitatif inclus pour suivre les progrès au fil du temps.

Notez que les indicateurs ci-dessus sont fournies pour l'évaluation globale, ainsi que par type d'inondation :

- A. Aléas d'inondation combinés
- B. Pluies intenses / refoulement des égouts
- C. Inondations fluviales
- D. Inondations côtières / littorales

## 5.6 Ressources

Le Diagnostic fournit des ressources supplémentaires permettant aux utilisateurs de bien comprendre les questions et appuyant les mesures de gestion et de réduction des risques d'inondation, dans les feuilles de calcul suivantes :



### Information complémentaire

Renseignements sur les concepts clés et les pratiques exemplaires, directement dans le Diagnostic pour faciliter la consultation. Chaque section donne une définition, des liens vers les ressources principales et une mise en contexte pour aider les utilisateurs à bien comprendre les questions.



### Glossaire

Liste de définitions des principaux termes tirés principalement de normes et de directives canadiennes. Des liens vers les définitions sont insérés à côté des questions où les termes sont utilisés. Pour faciliter la navigation, on peut cliquer sur le lien de la définition, puis sur un lien de retour vers la section d'origine.



### Références

Liste de liens directs vers les principales références pour un accès facile.



## **6. Avancer ensemble : soutien aux mesures municipales**

Le Diagnostic du risque d'inondation municipal est un outil pratique pouvant contribuer à accélérer les mesures de réduction des risques d'inondation au Canada. La réduction des risques d'inondation dans les municipalités est dans l'intérêt de tous ceux qui y sont installés ou y travaillent, notamment les résidents, les entreprises, les gouvernements et les institutions financières. Les municipalités sont en première ligne, mais les autres parties ont aussi un rôle essentiel à jouer pour les appuyer.

## 6.1 Outiller les municipalités

Le Diagnostic du risque d'inondation municipal peut servir de catalyseur pour la réduction des risques d'inondation dans les municipalités. Voici comment :

- En incitant le personnel municipal de plusieurs services à s'attaquer ensemble aux risques d'inondation.
- En encourageant la collaboration intersectorielle et multidisciplinaire.
- En augmentant les connaissances et la compréhension de la gestion des risques d'inondation à l'interne.
- En donnant un accès facile aux principales normes, directives et pratiques exemplaires, y compris les Normes nationales du Canada.
- En facilitant la comparaison et la documentation des progrès au fil du temps pour appuyer l'amélioration continue de la gestion des risques d'inondation.
- En simplifiant l'information en un format facile à présenter aux représentants élus, aux directeurs généraux et aux organismes de financement.
- En orientant les discussions avec les assureurs municipaux.
- En démontrant comment les solutions naturelles et la gestion des actifs naturels sont essentielles à la gestion des risques.
- En servant d'outil pour renforcer les partenariats avec le secteur privé et les groupes communautaires.

Le Diagnostic est une excellente première étape dans la gestion des risques d'inondation. Pour en arriver à des changements importants, les municipalités devront se servir de l'outil pour déterminer les mesures supplémentaires à prendre, les classer en ordre de priorité et les concrétiser, afin de comprendre, gérer et réduire leurs risques d'inondation.

Il est fortement recommandé aux municipalités de réaliser des activités de communication et de consultation, d'enregistrement et de production de rapports, et de suivi et d'évaluation pour maximiser les avantages de l'outil (d'après la gestion des risques selon l'ISO 31000; voir la section 3.1). **Par exemple, il peut être bon de remplir et d'utiliser le diagnostic régulièrement pour déterminer les priorités et orienter la planification de gestion des actifs, les budgets annuels et les autres stratégies pluriannuelles.**

Le Diagnostic est une excellente première étape dans la gestion des risques d'inondation. Pour en arriver à des changements importants, les municipalités devront se servir de l'outil pour déterminer les mesures supplémentaires à prendre, les classer en ordre de priorité et les concrétiser, afin de comprendre, gérer et réduire leurs risques d'inondation.

## 6.2 Autres utilisateurs

Le Diagnostic peut être utile à toute organisation souhaitant évaluer le profil de risque d'inondation des municipalités et les déclarations connexes, par exemple :

- les assureurs municipaux;
- les investisseurs institutionnels;
- les commissions des valeurs mobilières;
- les agences de notation.

Le Diagnostic peut être utile comme point de départ d'un système, tout comme le Community Rating System de la FEMA aux États-Unis<sup>62</sup>, et encourager la prise de mesures de gestion des risques d'inondation, dans le cadre du programme national d'assurance contre les inondations annoncé par le gouvernement fédéral dans le budget 2023<sup>63</sup>.

## 6.3 Élargissement de l'utilisation du Diagnostic

Il y a environ 3 600 autorités locales au Canada<sup>64</sup>. L'un des grands défis sera de promouvoir le Diagnostic du risque d'inondation municipal auprès des utilisateurs potentiels et d'en encourager l'utilisation pour accélérer la prise de mesures à grande échelle.

Plusieurs organisations ont établi des relations avec les municipalités et ont un rôle important à jouer pour faire de la sensibilisation et fournir de l'information sur l'outil, et en encourager l'utilisation pour réduire les risques d'inondation :

- **Fédération canadienne des municipalités (FCM) :** Parmi ses membres, on compte plus de 2 000 municipalités et 20 associations municipales provinciales et territoriales, qui représentent ensemble plus de 92 % des Canadiens aux quatre coins du pays<sup>65</sup>.

- **Organisations de normalisation :** Le Conseil canadien des normes et le Groupe CSA (un organisme d'élaboration de normes) ont déjà souligné le besoin d'accroître l'adoption des normes de résilience aux inondations actuelles et travaillent activement à faire de la sensibilisation auprès des municipalités.
- **Associations municipales provinciales et territoriales :** Dans les provinces et les territoires du Canada, les associations municipales soutiennent activement leurs membres par de la collaboration, de la formation, des événements et des communications régulières.
- **Assureurs municipaux, responsables de groupes d'assurance et institutions financières :** Ces entités ont une relation privilégiée avec leurs clients et leurs membres et un intérêt partagé pour la réduction des risques.
- **Associations professionnelles :** Une foule de professionnels travaillent au sein des municipalités et les aident dans des activités comme la comptabilité, les analyses financières, les conseils de gestion, l'ingénierie, et la planification et l'élaboration de solutions aux risques d'inondation.
- **Fournisseurs de services climatiques régionaux :** Des réseaux régionaux de partage des connaissances agissent partout au Canada, notamment le Pacific Climate Impacts Consortium (PCIC) et le Pacific Institute for Climate Solutions (PICS) (Colombie-Britannique), ClimateWest (Alberta, Manitoba et Saskatchewan), CLIMAtlantic (Canada atlantique), Ouranos (Québec), et le Centre de ressources d'adaptation climatique de l'Ontario (CRACO).
- **ONG :** Plusieurs ONG collaborent activement avec des municipalités sur des projets, dont certains projets directement liés à la gestion des risques d'inondation.

**La lutte contre les risques d'inondation demande une approche mobilisant toute la société. Le soutien de ces organisations sera essentiel pour mettre en action le Diagnostic du risque d'inondation municipal de façon à entraîner de véritables changements sur le terrain. En faisant face aux inondations ensemble, nous pouvons réduire les risques et améliorer les milieux de vie.**

# Annexe A: Atelier virtuel – Résumé

Cette annexe est un résumé de l'atelier virtuel du 22 février 2023, auquel ont participé 30 experts de partout au Canada. Les participants sont énumérés dans la liste de remerciements au début du présent rapport.

## Objectifs de l'atelier


1. Examiner la structure du Diagnostic, la terminologie et les questions sur les éléments d'identification, d'évaluation et de traitement des risques.
2. Recueillir des avis supplémentaires d'experts sur l'évaluation des risques d'inondation municipaux.
3. Collaborer à la production d'un cadre provisoire.

## Activités de l'atelier


<b>Présentation du contexte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mot de bienvenue et introduction</li><li>• Besoins du projet et progrès à ce jour (présentation par Joanna Eyquem)</li><li>• Ordre du jour de l'atelier (présentation par Mélie Monnerat)</li></ul>
<b>Tâches de groupe 1</b>	<p><b>Structure de l'outil de Diagnostic et terminologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Les participants ont travaillé en 4 petits groupes de 7 ou 8 personnes sur les pluies intenses (1 groupe), les inondations côtières (1 groupe) et les inondations fluviales (2 groupes).</li><li>• Lors de discussions dirigées, des réponses aux questions suivantes ont été recueillies :<ol style="list-style-type: none"><li>1. Quels sont les avantages et les inconvénients de l'utilisation du cadre de gestion des risques de l'ISO ou de la matrice de risques pour mesurer les progrès en gestion des risques d'inondation?</li><li>2. Quels termes devrions-nous utiliser ou éviter?</li></ol></li></ul>
<b>Tâches de groupe 2</b>	<p><b>Examen des questions sur les éléments d'identification, d'évaluation et de traitement des risques, et approches novatrices</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dans les mêmes groupes, les participants ont discuté des questions suivantes :<ol style="list-style-type: none"><li>1. Y a-t-il des éléments à échanger entre l'identification, l'analyse et le traitement des risques?</li><li>2. Y a-t-il des éléments à ajouter ou retirer?</li><li>3. Avez-vous des approches novatrices à recommander, notamment pour les petites municipalités?</li></ol></li></ul>
<b>Analyse et assemblée plénière structurée</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• En grand groupe, les participants ont discuté des questions suivantes :<ol style="list-style-type: none"><li>1. Quels sont les principaux facteurs qui vous ont aidé à faire des progrès en gestion des risques d'inondation?</li><li>2. Selon vous, qui dans les municipalités utiliseraient cet outil?</li><li>3. Quel niveau de priorité les dirigeants municipaux accordent-ils aux risques d'inondation en milieu urbain?</li><li>4. Que pourrions-nous faire pour que cette question devienne plus prioritaire?</li></ol></li></ul>
<b>Conclusion</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prochaines étapes et mot de la fin</li></ul>




# Annexe B: Ressources clés utilisées pour élaborer les questions d'évaluation


	Section I: Exposition aux inondations – Identification des risques potentiels	Ressources clés
<b>A: Aléas d'inondations combinés</b>		
<b>Question A1 – Historique des bâtiments et infrastructures inondés:</b>	Comment catégoriseriez-vous l'occurrence des inondations selon les archives historiques ?	<a href="#">CSA W210:F21</a> <a href="#">Établissement de priorités pour les risques d'inondation dans les communautés existantes</a>
<b>Question A2 – Période d'aménagement:</b>	Au fil du temps, la gestion des eaux pluviales est de mieux en mieux intégrée dans la planification urbaine et le développement. Sélectionnez la période d'aménagement qui s'applique le mieux à la zone que vous évaluez.	
<b>Question A3 – Populations vulnérables:</b>	Comment catégoriseriez-vous l'exposition des populations vulnérables selon les archives historiques des inondations et la compréhension actuelle de la vulnérabilité sociale?	
<b>B: Inondations dues aux pluies intenses / refoulement des égouts</b>		
<b>Question B1 – Accumulation d'eau de surface:</b>	Comment catégoriseriez-vous la contribution de la topographie à l'accumulation d'eau de surface dans la municipalité ?	<a href="#">CSA W210:F21</a> <a href="#">Établissement de priorités pour les risques d'inondation dans les communautés existantes</a>
<b>Question B2 – Surfaces imperméables:</b>	Comment catégoriseriez-vous l'étendue des surfaces imperméables par rapport aux surfaces naturelles/végétalisées?	
<b>Question B3 – Inondations de sous-sols:</b>	Comment catégoriseriez-vous la présence de sous-sols et l'occurrence d'inondations de sous-sols au cours des 10 dernières années?	
<b>Question B4 – Type de conception des égouts</b>	Comment catégoriseriez-vous au mieux le type de système d'égouts?	
<b>*Question B5 – Bâtiments à risque d'inondation lors de pluies intenses / refoulement des égouts:</b>	Selon votre évaluation, quel pourcentage de bâtiments estimez-vous être à risque d'inondation lors de précipitations intenses / refoulement des égouts?	<a href="#">S'adapter à la hausse des risques d'inondations</a>


\*Question quantitative optionnelle si une cartographie actualisée des inondations est disponible


 <b>Section I: Exposition aux inondations – Identification des risques potentiels</b>	<b>Ressources clés</b>
<b>C: Inondations fluviales</b>	
<b>Question C1 – Cours d'eau:</b> Comment catégoriseriez-vous la présence de cours d'eau et l'occurrence des inondations fluviales à ce jour?	<a href="#">CSA W210:F21</a> <a href="#">Établissement de priorités pour les risques d'inondation dans les communautés existantes</a>
<b>Question C2 – Proximité aux zones inondables fluviales:</b> Comment catégoriseriez-vous le développement par rapport aux plaines inondables fluviales? (qu'il s'agisse de zones inondables réglementées, ou de zones estimées être des plaines inondables sur la base d'autres données – par exemple, la topographie, l'étendue historique des inondations).	
<b>*Question C3 – Bâtiments à risque d'inondation fluviale:</b> Quel pourcentage de bâtiments estimez-vous être à risque d'inondation fluviale (par exemple, dans la plaine inondable de type crue centennale, en tenant compte des projections du changement climatique)?	<a href="#">S'adapter à la hausse des risques d'inondations</a>
<b>*Question C4 – Bâtiments à haut risque d'inondation fluviale</b> Quel pourcentage de bâtiments estimez-vous être à haut risque d'inondation fluviale (par exemple, dans une plaine inondable actuelle de crues à récurrence vingt ans)?	
<b>D: Inondations côtières / littorales</b>	
<b>Question D1 – Littoral</b> Comment catégoriseriez-vous la présence de littoral et l'occurrence des inondations côtières jusqu'à ce jour?	<a href="#">CSA W210:F21</a> <a href="#">Établissement de priorités pour les risques d'inondation dans les communautés existantes</a>
<b>Question D2 – Proximité aux zones inondables côtières</b> Comment catégoriseriez-vous le développement par rapport aux zones de plaines inondables côtières (qu'il s'agisse de zones inondables réglementées, ou de zones estimées être des plaines inondables sur la base d'autres données – par exemple, la topographie, l'étendue historique des inondations).	
<b>*Question D3 – Bâtiments à risque d'inondation côtière</b> Quel pourcentage de bâtiments estimez-vous être à risque d'inondation côtière (par exemple, dans une plaine inondable de type crue centennale, en tenant compte des projections du changement climatique)?	<a href="#">S'adapter à la hausse des risques d'inondations</a>
<b>Question D4 – Bâtiments à haut risque d'inondation côtière</b> Quel pourcentage de bâtiments estimez-vous être à haut risque d'inondation côtière (par exemple, dans une plaine inondable actuelle de crues à récurrence vingt ans)?	


\*Question quantitative optionnelle si une cartographie actualisée des inondations est disponible


 <b>Section II: Préparation aux inondations - Analyse des risques</b>	<b>Ressources clés</b>
<b>A: Aléas d'inondations combinés</b>	
<b>Mesure A1: Projections du changement climatique</b> La municipalité a analysé une gamme de projections du changement climatique ainsi que les impacts probables sur différents types de risques d'inondation.	<a href="#"><u>Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation</u></a>
<b>Mesure A2 : Plan stratégique de gestion des eaux pluviales</b> La municipalité dispose d'un plan stratégique récent de gestion des eaux pluviales ou de drainage qui identifie les principaux risques d'inondation, incluant les impacts du changement climatique (réalisé ou révisé au cours des 5 dernières années).	
<b>Mesure A3: Évaluation socio-économique</b> La municipalité a réalisé une évaluation de la vulnérabilité socio-économique afin d'identifier l'exposition des populations vulnérables aux inondations, et a intégré les résultats dans les évaluations des risques d'inondation ainsi que pour la planification de l'adaptation au changement climatique.	
<b>Mesure A4: Évaluation de la vulnérabilité des infrastructures essentielles</b> La municipalité a accès à une évaluation des risques à jour pour identifier la vulnérabilité des systèmes d'infrastructures essentielles aux inondations (réalisée ou révisée au cours des 5 dernières années).	
<b>Mesure A5 : Inventaire des actifs naturels</b> La municipalité dispose d'un inventaire à jour des actifs naturels (réalisé ou révisé au cours des 5 dernières années) et reconnaît leurs rôles dans la gestion du risque d'inondation.	
<b>Mesure A6 : Évaluations de la résilience aux inondations au niveau des propriétés</b> La municipalité subventionne ou encourage les évaluations de la résilience des propriétés aux inondations au niveau.	<a href="#"><u>Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation</u></a>
<b>B: Inondations dues aux pluies intenses / refoulement des égouts</b>	
<b>Mesure B1 : Cartographie des zones inondables liés aux pluies intenses</b> La municipalité dispose d'une évaluation des risques d'inondations dues aux pluies intenses à jour (réalisée ou révisée au cours des 5 dernières années), incluant les impacts du changement climatique, ET la cartographie des zones inondables ont été rendues publiques.	<a href="#"><u>Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation</u></a>
<b>Mesure B2 : Cartes des risques d'inondation par refoulement des égouts</b> La municipalité dispose d'une évaluation des risques d'inondations par refoulement des égouts à jour (réalisées ou révisées au cours des 5 dernières années), tenant compte des impacts du changement climatique, ET la cartographie des risques d'inondation ont été rendues publiques.	

 <b>Section II: Préparation aux inondations - Analyse des risques</b>	<b>Ressources clés</b>
<b>C: Inondations fluviales</b>	
<p><b>Mesure C1 : Gestion par bassin versant</b> La municipalité est activement engagée dans la gestion des risques d'inondation à l'échelle du bassin versant, en collaboration avec d'autres municipalités et organisations lorsque les limites du bassin versant s'étendent au-delà de sa propre juridiction.</p>	<p><u>Gestion des inondations et de l'érosion à l'échelle du bassin versant : Conseils pour aider les gouvernements à utiliser des solutions fondées sur la nature</u></p>
<p><b>Mesure C2 : Cartes des risques d'inondation fluviale</b> La municipalité dispose d'une évaluation des risques d'inondation fluviale à jour (réalisée ou révisée au cours des 5 dernières années) tenant compte des impacts du changement climatique, ET la cartographie des zones inondables a été rendues publiques.</p>	<p><u>Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation</u></p>
<b>D: Inondations côtières / littorales</b>	
<p><b>Mesure D1: Gestion stratégique côtière (incluant les Grands Lacs et les portions maritimes du fleuve Saint-Laurent)</b> La municipalité est activement engagée dans la gestion stratégique du littoral pour gérer le risque d'inondation dans sa juridiction.</p>	<p><u>Mers montantes et sables mouvants : Allier les infrastructures naturelles et grises pour protéger les collectivités côtières</u></p>
<p><b>Mesure D2: Cartographie des zones inondables côtières</b> La municipalité dispose d'une évaluation des risques d'inondations côtières à jour (réalisée ou révisée au cours des 5 dernières années), tenant compte des impacts du changement climatique, ET les cartes des risques d'inondation ont été rendues publiques.</p>	<p><u>Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation</u></p>

 <b>Section III: Préparation aux inondations - Réduire les risques</b>	<b>Ressources clés</b>
<b>A: Aléas d'inondations combinés</b>	
<b>Mesure A1: Projections du changement climatique</b> La municipalité a élaboré un plan d'adaptation au climat comprenant des actions spécifiques visant à réduire l'exposition à l'aléa inondation pertinents.	<a href="#">Outil : Échelle de maturité pour l'adaptation</a>
<b>Mesure A2: Infrastructures essentielles</b> La municipalité, ou d'autres intervenants, ont obtenu du financement, élaboré des plans et mettent en œuvre les mesures d'atténuation des inondations nécessaires pour protéger les infrastructures essentielles et les services à un niveau souhaité. La municipalité est consciente des actions entreprises là où elle n'a pas compétence juridictionnelle.	<a href="#">Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation</a>
<b>Mesure A3 : Gestion du risque d'inondation dans la planification de la gestion des actifs</b> La municipalité dispose d'un plan de gestion des actifs qui prend en compte les impacts du changement climatique sur le risque d'inondation et qui inclus les investissements nécessaires pour maintenir des niveaux de services appropriés en matière de protection contre les inondations.	<a href="#">Outil : Échelle de maturité pour l'adaptation</a>
<b>Mesure A4 : Gestion des actifs naturels</b> La municipalité dispose d'un plan de gestion des actifs qui prend en compte le rôle des actifs naturels dans la gestion du risque d'inondation. Le plan comprend les investissements nécessaires pour la protection, la réhabilitation et la gestion des actifs naturels afin de maintenir des niveaux de service appropriés en matière de gestion du risque d'inondation.	<a href="#">CSA W218:23 Spécifications pour les inventaires d'actifs naturels</a>
<b>Mesure A5 : Résilience des habitations aux inondations</b> La municipalité fournit aux résidents des informations indiquant si une propriété se trouve dans une zone sujette aux inondations, ainsi que des mesures de résilience au niveau de la propriété qui peuvent être prises (par exemple, distribution d'infographies, campagnes par voie postale, radio, télévision, événements d'information publique, etc.)?	<a href="#">Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation</a>
<b>Mesure A6 : Résilience aux inondations des biens immobiliers commerciaux</b> La municipalité fournit aux propriétaires et locataires de biens immobiliers commerciaux des informations indiquant si une propriété se trouve dans une zone sujette aux inondations, ainsi que des mesures de résilience au niveau de la propriété qui peuvent être prises (par exemple, distribution d'infographies, campagnes par voie postale, radio, télévision, événements d'information publique, etc.)?	<a href="#">Surmonter la tempête: élaborer une norme canadienne pour rendre les zones résidentielles existantes résilientes face aux inondations</a>

 <b>Section III: Préparation aux inondations - Réduire les risques</b>	Ressources clés
<p><b>Mesure A7 : Gestion de la réponse aux urgences</b> La municipalité a élaboré un plan de gestion des urgences robuste pour les types de risques d'inondation pertinents, y compris des mesures visant à garantir la continuité des communication.</p>	<p><u>Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation</u></p>
<p><b>Mesure A8 : Systèmes de prévision et d'alerte aux inondations</b> La municipalité fournit des systèmes de prévision des inondations et de notification d'urgence pour les risques d'inondation pertinents. Le service d'alerte comprend un soutien spécifique pour les populations vulnérables et les personnes ayant des besoins particuliers (par exemple, personnes ayant des déficiences visuelles, auditives ou physiques, personnes malades, illettrées, ne parlant pas la langue locale principale, etc.) résidant dans les zones sujettes aux inondations.</p>	
<p><b>Mesure A9 : Agent d'adaptation aux changements climatiques</b> La municipalité dispose d'un "Agent d'adaptation aux changements climatiques" à temps plein ou d'un équivalent, qui est responsable de la mise en œuvre des actions de réduction des risques d'inondation dans le cadre de ses fonctions liées à l'adaptation aux changements climatiques.</p>	
<p><b>Mesure A10 : Capacité du personnel municipal et du conseil municipal</b> Le personnel et le conseil municipal sont dotés du mandat, des connaissances, de la formation, des outils et des financements nécessaires pour soutenir les actions de réduction des risques d'inondation.</p>	<p><u>Outil : Échelle de maturité pour l'adaptation</u></p>
<p><b>Mesure A11 : Activités opérationnelles non urgentes qui soutiennent la préparation aux inondations</b> La municipalité assure le maintien des opérations non urgentes (par ex., sur les systèmes de drainage en surface, les programmes de nettoyage des bassins de rétention, etc.) pour les types de risques d'inondation pertinents, y compris des mesures visant à garantir la continuité des communications.</p>	<p><u>Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation</u></p>

 <b>Section III: Préparation aux inondations - Réduire les risques</b>	<b>Ressources clés</b>
<b>B: Inondations dues aux pluies intenses / refoulement des égouts</b>	
<b>Mesure B1 : Système de gestion des eaux pluviales</b> La municipalité a modernisé le système de drainage des eaux pluviales pour garantir une capacité suffisante pour faire face aux impacts du changement climatique, incluant la mise en œuvre de mesures d'infrastructure grise, naturelle ou verte lorsque cela est approprié.	<u>Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation</u>
<b>Mesure B2 : Système d'égouts sanitaires</b> La municipalité a modernisé le système d'égouts sanitaires pour garantir une capacité suffisante pour faire face aux impacts du changement climatique.	
<b>Mesure B3 : Protection contre les inondations de sous-sols</b> La municipalité travaille activement pour encourager l'adoption de mesures de protection contre les inondations de sous-sols.	
<b>Mesure B4 : Clapets anti-retour - Nouvelles constructions</b> La municipalité exige l'installation de clapets anti-retour dans les nouvelles constructions résidentielles.	
<b>Mesure B5 : Clapets anti-retour - Maisons existantes</b> La municipalité subventionne l'installation de clapets anti-retour dans les maisons existantes.	
<b>C: Inondations fluviales</b>	
<b>Mesure C1 : Règlementation des plaines inondables des cours d'eau</b> La municipalité dispose de cartes réglementaires actualisées des plaines inondables, interdit le développement et la rénovation dans les plaines inondables, et veille à ce que le développement n'aggrave pas le risque d'inondation (par exemple, en aval).	<u>Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation</u>
<b>Mesure C2 : Gestion des inondations fluviales</b> La municipalité, ou les organisations en amont, ont mis en œuvre des mesures appropriées de gestion des inondations incluant des solutions d'infrastructures grises et naturelles, leur entretien, ainsi que des solutions non structurelles, afin de réduire le risque d'inondations fluviales dans les bâtiments et infrastructures essentielles, et réduire la menace pour la sécurité publique.	<u>Gestion des inondations et de l'érosion à l'échelle du bassin versant : Conseils pour aider les gouvernements à utiliser des solutions fondées sur la nature</u>
<b>Mesure C3 : Zones à haut risque dans les plaines inondables des cours d'eau</b> La municipalité a collaboré avec les communautés des zones à haut risque situées dans les plaines inondables, et identifié des solutions appropriées de gestion des risques, incluant la cohabitation avec le risque et une relocalisation planifiée.	

 <b>Section III: Préparation aux inondations - Réduire les risques</b>	<b>Ressources clés</b>
<b>D: Inondations côtières / littorales</b>	
<p><b>Mesure D1 : Réglementation des plaines inondables côtières</b>            La municipalité dispose de cartes réglementaires actualisées des plaines inondables, interdit le développement et la rénovation dans les plaines inondables, ainsi que le développement qui aggrave les risques d'inondation existants le long des côtes.</p>	<p><u>Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation</u></p>
<p><b>Mesure D2 : Gestion des inondations côtières</b>            La municipalité, ou les organisations avoisinantes, ont mis en œuvre des mesures appropriées de prévention des inondations incluant des solutions d'infrastructures grises et naturelles, leur entretien, ainsi que des solutions non structurelles, afin d'éviter les inondations côtières ou le long des rives des lacs des bâtiments et des infrastructures essentielles, ou posant une menace sérieuse pour la sécurité publique.</p>	<p><u>Mers montantes et sables mouvants : Allier les infrastructures naturelles et grises pour protéger les collectivités côtières</u></p>
<p><b>Mesure D3 : Zones à haut risque le long des côtes (incluant les Grands Lacs et les portions maritimes du fleuve Saint-Laurent)</b>            La municipalité, ou les organisations avoisinantes, ont mis en œuvre des mesures appropriées de prévention des inondations incluant des solutions d'infrastructures grises et naturelles, leur entretien, ainsi que des solutions non structurelles, afin d'éviter les inondations côtières ou le long des rives des lacs des bâtiments et des infrastructures essentielles, ou posant une menace sérieuse pour la sécurité publique.</p>	



# Références

## 1. Besoin urgent de mesures municipales pour atténuer les risques d'inondation

- 1 Sécurité Publique Canada. 2023. “Le premier rapport public du Profil national des risques.” Gouvernement du Canada. Sur Internet : <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/2023-nrp-pnr/index-fr.aspx>
- 2 Agence de la santé publique du Canada. 2021. “Fiches d’information sur les changements climatiques et la santé publique.” Gouvernement du Canada. Sur Internet: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/promotion-sante/sante-publique-environnementale-changements-climatiques/fiches-information-changements-climatiques-sante-publique-inondations.html>
- 3 Zh Zhang, X., Flato, G., Kirchmeier-Young, M., Vincent, L., Wan, H., Wang, X., Rong, R., Fyfe, J., Li, G., Kharin, V.V. 2019. “Les changements de température et de précipitations au Canada.” Chapitre 4 dans Bush, E. et Lemmen, D.S. (Eds.) “Rapport sur le climat changeant du Canada.” Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, pp 112-193. Sur Internet : <https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/>
- 4 Sécurité Publique Canada. 2022. “S’adapter à la hausse des risques d’inondation: Une analyse des solutions d’assurance pour le Canada - Un rapport du Groupe de travail sur l’assurance contre les inondations et d’aide à la relocalisation du Canada.” Gouvernement du Canada. Sur Internet : <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/dptng-rsng-fld-rsk-2022/index-fr.aspx>
- 5 Bureau d’assurance du Canada. 2024. “ Les événements météorologiques extrêmes en 2023 ont causé plus de 3,1 milliards \$ en dommages assurés.” Sur Internet : <https://fr.abc.ca/news-insights/news/severe-weather-in-2023-caused-over-3-1-billion-in-insured-damage>
- 6 Bakos, K., Feltmate, B., Chopik, C. et Evans. C. 2022. “Nager sur place : les effets des inondations catastrophiques sur le marché de l’habitation du Canada.” Centre Intact d’adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet: <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/nager-sur-place-les-effets-des-inondations-sur-le-marche-de-lhabitation-du-canada/>
- 7 Bureau d’assurance du Canada. 2023. “Assurances de dommages au Canada 2023.” Sur Internet: <https://a-us.storyblok.com/f/1003207/x/abac0276bf/2023-ibc-fact-book-fr.pdf>
- 8 Bakos, K., Feltmate, B., Chopik, C., et C. Evans. 2022. “Nager sur place : les effets des inondations sur le marché de l’habitation du Canada.” Centre Intact d’adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet: <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/nager-sur-place-les-effets-des-inondations-sur-le-marche-de-lhabitation-du-canada/>.

- 9 Feltmate, B., Moudrak, N., Bakos, K. et Schofield, B. 2020. “Prendre en compte les risques climatiques dans l'évaluation financière.” Préparé pour le Global Risk Institute et la Banque Scotia. Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads//2020/05/UoW-ICCA-GRI-Scotia-Report-French-v4.pdf>
- 10 Bakos, K. et Feltmate, B. 2023. “Passer de la rhétorique à l'action: intégrer le changement climatique physique et les risques liés aux phénomènes météorologiques extrêmes dans les investissements institutionnels.” Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo, Sur Internet : <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/integrer-le-changement-climatique-physique-dans-les-investissements-institutionnels/>
- 11 Sécurité Publique Canada. 2023. “Le premier rapport public du Profil national des risques.” Gouvernement du Canada. Sur Internet : <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/2023-nrp-pnr/index-fr.aspx>
- 12 Zhang, X., Flato, G., Kirchmeier-Young, M., Vincent, L., Wan, H., Wang, X., Rong, R., Fyfe, J., Li, G., Kharin, V.V. 2019. “Les changements de température et de précipitations au Canada.” Chapitre 4 dans Bush, E. et Lemmen, D.S. (Eds.) “Rapport sur le climat changeant du Canada.” Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, pp 112-193. Sur Internet : <https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/>
- 13 Sécurité Publique Canada. 2023. “Le premier rapport public du Profil national des risques.” Gouvernement du Canada. Sur Internet : <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/2023-nrp-pnr/index-fr.aspx>
- 14 Ziolecki, A. et al. 2020. “Canadian voices on flood risk 2020: Findings from a national survey about how we should manage an increasingly costly and common peril.” Partners for Action. Sur Internet: [https://uwaterloo.ca/partners-for-action/sites/default/files/uploads/files/finalreport\\_nationalsurvey\\_sept20.pdf](https://uwaterloo.ca/partners-for-action/sites/default/files/uploads/files/finalreport_nationalsurvey_sept20.pdf)
- 15 Fédération Canadienne des municipalités. 2022. “Établir les bases de l'action climatique locale - Programme Municipalités pour l'innovation climatique (2016-2022).” Sur Internet : <https://fcm.ca/sites/default/files/documents/programs/mcip/etablir-les-bases-de-laction-climatique-locale.pdf>
- 16 Commonwealth Governance. (n.d.). “Local government of Canada.” Sur Internet : <https://www.commonwealthgovernance.org/countries/americas/canada/local-government/>
- 17 Fédération Canadienne des municipalités. 2022. “Établir les bases de l'action climatique locale - Programme Municipalités pour l'innovation climatique (2016-2022).” Sur Internet : <https://fcm.ca/sites/default/files/documents/programs/mcip/etablir-les-bases-de-laction-climatique-locale.pdf>
- 18 Feltmate, B. et M. Moudrak. 2021. “Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation.” Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : [https://www.intactcentrecclimateadaptation.ca/?page\\_id=9590&preview=true](https://www.intactcentrecclimateadaptation.ca/?page_id=9590&preview=true)
- 19 Infrastructure Canada. 2023. “Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes : Aperçu.” Gouvernement du Canada. Sur Internet : <https://www.infrastructure.gc.ca/dmaf-faac/index-fra.html>

20 Gouvernement du Canada. Mise à jour 2023. “Le Plan d’action pour l’adaptation du gouvernement du Canada.” Sur Internet: <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/strategie-nationale-adaptation/plan-action.html#toc0>

### 3. Évaluation des normes, des directives et des outils existants

21 Groupe CSA. 2022. “Le guide pratique des municipalités sur les normes de Groupe CSA relatives à l’eau des collectivités.” Sur Internet: <https://www.csagroup.org/fr/article/le-guide-pratique-des-municipalites-sur-les-normes-de-groupe-csa-relatives-a-leau-des-collectivites/>

22 Stewardship Council for BC. 2023. “Green Shores | Programs, Green Shores for Local Government.” Sur Internet: <https://stewardshipcentrebc.ca/green-shores-home/gs-programs/gs-local-government/> “

23 Organisation internationale de normalisation (ISO). 2023. “ISO 31000:2018 Management du risque: Lignes directrices.” Sur Internet : <https://www.iso.org/fr/standard/65694.html>

24 Eyquem, J. L. 2023. “Gestion des inondations et de l’érosion à l’échelle du bassin versant : Conseils pour aider les gouvernements à utiliser des solutions fondées sur la nature.” Groupe CSA. Sur Internet : <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/gestion-des-inondations-et-de-l-erosion-a-l-echelle-du-bassin-versant/>

25 Gouvernement du Canada. 2023. “Normes et lignes directrices: dangers.” Sur Internet : <https://www.infrastructure.gc.ca/climate-resilience-climatique/hazards-dangers-fra.html>

26 Conseil canadien des normes (CCN). 2021. “Projets réalisés dans le cadre du Programme de normes pour des infrastructures résilientes (2016–2021).” Sur Internet : <https://www.scc.ca/fr/projets-realises-dans-le-cadre-du-programme-de-normes-pour-des-infrastructures-resilientes-2016-2021>

27 Gouvernement du Canada. 2023. “Codes, normes et lignes directrices pour la résilience climatique.” Sur Internet : <https://www.infrastructure.gc.ca/climate-resilience-climatique/codes-standards-normes-guidances-fra.html>

28 Gouvernement du Canada. 2022. “Initiative sur les immeubles résilients aux changements climatiques et les infrastructures publiques de base.” Sur Internet <https://www.infrastructure.gc.ca/plan/crbpci-irccipb-fra.html>

29 Gouvernement du Canada. 2023. “Nos travaux de recherche portant sur les infrastructures et bâtiments résilients aux changements climatiques.” Sur Internet : <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/nos-travaux-recherche-portant-infrastructures-batiments-resilients-aux-changements-climatiques>

- 30 Eyquem, J. 2022. “Chapitre 18 - Mesures concrètes pour réduire les vulnérabilités face aux inondations et leur mise en œuvre au Québec.” In “Les inondations au Québec: Risques, aménagement du territoire, impacts socioéconomiques et transformation des vulnérabilités.” Sous la direction de Thomas Buffin-Bélanger, Danielle Maltais et Mario Gauthier. Presses de l’Université de Québec. Sur Internet: <https://www.puq.ca/catalogue/livres/les-inondations-quebec-4082.html>
- 31 Evans, C. et Feltmate, B. 2019. “Protégez les maisons contre la menace croissante d’inondations au Canada.” Centre Intact d’adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet: [https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads//2019/06/Ontario\\_HFPP\\_Report\\_French\\_V4-compressed-min-2.pdf](https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads//2019/06/Ontario_HFPP_Report_French_V4-compressed-min-2.pdf)
- 32 Groupe CSA. 2018. “CSA Z800-F18 Lignes directrices sur la protection des sous-sols contre les inondations et la réduction des risques.” Norme nationale du Canada.” Sur Internet : <https://www.csagroup.org/fr/store/product/Z800-18/>
- 33 Moudrak, N., et Feltmate, B. 2019. “Faire face aux inondations: orientations pour renforcer la résilience des immeubles commerciaux au Canada.” Préparé pour REALPAC et BOMA Canada. Centre Intact d’adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads/2019/10/Faire-face-aux-inondations-1.pdf>
- 34 Moudrak, N. et Feltmate, B. 2019. “Surmonter la tempête: élaborer une norme canadienne pour rendre les zones résidentielles existantes résilientes face aux inondations.” Préparé pour le Conseil canadien des normes et le Conseil national de recherches Canada. Centre Intact d’adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/les-rapports-recents/surmonter-la-tempete-elaborer-une-norme-canadienne-pour-rendre-les-zones-residentielles-existantes-resilientes-face-aux-inondations/>
- 35 Groupe CSA. 2021a. “CSA W210:F21 Établissement de priorités pour les risques d’inondation dans les communautés existantes.” Norme nationale du Canada. Sur Internet : <https://www.csagroup.org/fr/store/product/2705176/>
- 36 Moudrak, N. et Feltmate, B. 2017. “Prévenir les catastrophes avant qu’elles ne surviennent: élaborer une norme canadienne pour rendre les nouvelles zones résidentielles résilientes face aux inondations.” Centre Intact d’adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/les-rapports-recents/prevenir-les-catastrophes-avant-elles-ne-surviennent-elaborer-une-norme-canadienne-pour-rendre-les-nouvelles-zones-residentielles-resilientes-face-aux-inondations/>
- 37 Groupe CSA. 2019a. “CSA W204:F19 Conception résiliente aux inondations pour les nouveaux secteurs de développement résidentiel.” Norme nationale du Canada. Sur Internet : <https://www.csagroup.org/fr/store/product/CSA%20W204:19/>
- 38 Groupe CSA. 2021b. “CSA W211:F21 Norme de gestion des systèmes d’eaux pluviales.” Norme nationale du Canada. Sur Internet: <https://www.csagroup.org/fr/store/product/2705167/>

- 39 Vouk, I., Pilechi, V., Provan, M., and Murphy, E. 2021. “Nature-Based Solutions for Coastal and Riverine Flood and Erosion Risk Management.” CSA Group. Sur Internet : <https://www.csagroup.org/wp-content/uploads/CSA-Group-Research-Nature-Based-Solutions-for-Coastal-and-Riverine-Flood-and-Erosion-Risk-Management.pdf>
- 40 Eyquem, J. L. 2023. “Gestion des inondations et de l'érosion à l'échelle du bassin versant : Conseils pour aider les gouvernements à utiliser des solutions fondées sur la nature.” Groupe CSA. Sur Internet : <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/gestion-des-inondations-et-de-l-erosion-a-l-echelle-du-bassin-versant/>
- 41 Eyquem, J. L. 2021. “Mers montantes et sables mouvants : Allier les infrastructures naturelles et grises pour protéger les collectivités côtières.” Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/mers-montantes-et-sables-mouvants-allier-les-infrastructures-naturelles-et-grises-pour-protoger-les-collectivites-cotieres/>
- 42 Eyquem, J. L., Church, B., Brooke, R. et Molnar, M. 2022. “Inscrire la nature au bilan: la valeur financière des actifs. Sur Internet : <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/inscrire-la-nature-au-bilan/>
- 43 Groupe CSA. 2023. “CSA W218:23 Spécifications pour les inventaires d'actifs naturels.” Norme nationale du Canada. Sur Internet: <https://www.csagroup.org/fr/store/product/2705376/>
- 44 Groupe CSA. 2021a. “CSA W210:F21 Établissement de priorités pour les risques d'inondation dans les communautés existantes.” Norme nationale du Canada. Sur Internet : <https://www.csagroup.org/fr/store/product/2705176/>
- 45 Feltmate, B. et M. Moudrak. 2021. “Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondation.” Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : [https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/?page\\_id=9590&preview=true](https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/?page_id=9590&preview=true)
- 46 Groupe CSA. 2022. “Le guide pratique des municipalités sur les normes de Groupe CSA relatives à l'eau des collectivités.” Sur Internet: <https://www.csagroup.org/fr/article/le-guide-pratique-des-municipalites-sur-les-normes-de-groupe-csa-relatives-a-leau-des-collectivites/>
- 47 Federal Emergency Management Association (FEMA). 2023. “Community Rating System.” Sur Internet: <https://www.fema.gov/floodplain-management/community-rating-system>
- 48 ICLEI Canada. 2021. “Outil bâtir des collectivités adaptées et résilientes (BARC): introduction.” Sur Internet: <https://barctool.icleicanada.org/fr/introduction>
- 49 ICLEI Canada. 2022. “Le coût de l'inaction.” Sur Internet: <https://icleicanada.org/fr/project/le-cout-de-linaction/>

50 Fédération Canadienne des municipalités. 2022. “Outil : Échelle de maturité pour l’adaptation.” Sur Internet: <https://fcm.ca/fr/ressources/mic/outil-echelle-de-maturite-adaptation>

51 Climate Risk Institute. 2023. “Risk and Return on Investment Tool.” Sur Internet: <https://climateriskinstitute.ca/rroit/>

52 CLIMAtlantic. 2022. “Boîte à outils d’adaptation côtière.” Sur Internet: <https://climatlantic.ca/fr/adaptation-cotiere/>

53 Centre d’expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU). 2023. “Outil d’auto-évaluation en résilience des actifs en eau en contexte de changements climatiques.” Sur Internet: <https://ceriu.qc.ca/bibliotheque/outil-auto-evaluation-resilience-actifs-eau-contexte-changements-climatiques>

54 Institut de prévention des sinistres catastrophiques. (n.d.). “Programe du CVIIP.” Sur Internet: <https://cviip.ca/>

55 The Water Research Foundation (WRF). 2023. “Holistic Approaches to Flood Mitigation Planning and Modeling under Extreme Events and Climate Impacts.” WRF 5084. Sur Internet: <https://www.waterrf.org/research/projects/holistic-approaches-flood-mitigation-planning-and-modeling-under-extreme-events>

56 The Water Research Foundation (WRF).2023. “Enhancement of Resilience to Extreme Weather and Climate Events: Proactive Flood Management.” WRF 4842. Sur Internet: <https://www.waterrf.org/research/projects/enhancement-resilience-extreme-weather-and-climate-events-proactive-flood>

57 Ressources naturelles Canada. 2023. “Programme d’identification et de cartographie des aléas d’inondation.” Sur Internet : <https://ressources-naturelles.canada.ca/science-et-donnees/science-et-recherche/dangers-naturels/programme-didentification-et-de-cartographie-des-aleas-dinondation/24046>

## 5. Le Diagnostic du risque d’inondation municipal

58 Groupe CSA. 2021a. “CSA W210:F21 Établissement de priorités pour les risques d’inondation dans les communautés existantes.” Norme nationale du Canada. Sur Internet : <https://www.csagroup.org/fr/store/product/2705176/#:~:text=Ce%20document%20constitue%20la%20premi%C3%A8re,%C3%A0%20la%20vuln%C3%A9rabilit%C3%A9%20aux%20inondations.>

59 Moudrak, N. et Feltmate, B. 2019a. “Surmonter la tempête: élaborer une norme canadienne pour rendre les zones résidentielles existantes résilientes face aux inondations.” Préparé pour le Conseil canadien des normes et le Conseil national de recherches Canada. Centre Intact d’adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/les-rapports-recents/surmonter-la-tempete-elaborer-une-norme-canadienne-pour-rendre-les-zones-residentielles-existantes-resilientes-face-aux-inondations/>

60 Feltmate, B. et M. Moudrak. 2021. “Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d’inondation.” Centre Intact d’adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : [https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/?page\\_id=9590&preview=true](https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/?page_id=9590&preview=true)

61 Feltmate, B. et M. Moudrak. 2021. “Changements climatiques : Le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d’inondation.” Centre Intact d’adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : [https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/?page\\_id=9590&preview=true](https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/?page_id=9590&preview=true)

## **6. Avancer ensemble : soutien des mesures municipales**

62 Federal Emergency Management Association (FEMA). 2023. “Community Rating System.” Sur Internet: <https://www.fema.gov/floodplain-management/community-rating-system>

63 Gouvernement du Canada. 2023. “Budget 2023 – Un plan canadien: une classe moyenne forte, une économie abordable, un avenir prospère.” Sur Internet: <https://www.budget.canada.ca/2023/pdf/budget-gdql-egdqv-2023-fr.pdf>

64 Commonwealth Governance. (n.d.). “Local government of Canada.” Sur Internet: <https://www.commonwealthgovernance.org/countries/americas/canada/local-government/>

65 Fédération Canadienne des municipalités. 2023. “À propos de la FCM : la voix nationale des gouvernements locaux, représentant plus de 90 % de tous les citoyens du pays.” Sur Internet: <https://fcm.ca/fr/a-propos>



Pour en savoir plus :  
Centre Intact d'adaptation au climat  
Faculté de l'environnement, Université de Waterloo  
[Intact.Centre@uwaterloo.ca](mailto:Intact.Centre@uwaterloo.ca) | [www.centreintact.ca](http://www.centreintact.ca)



**CENTRE INTACT**  
D'ADAPTATION AU CLIMAT