



Guide d'orientation fédéral de l'aménagement du territoire dans les zones à risque d'inondation

Version 1.0

2022

Ressources naturelles Canada

Produit d'information générale 127f

Ressources naturelles Canada

Sécurité publique Canada

© Sa Majesté le Roi du Chef
du Canada, représenté par le
ministre des Ressources naturelles, 2022

Lien permanent : <https://doi.org/10.4095/328956>

Pour obtenir des renseignements sur les droits de
reproduction, veuillez communiquer avec
Ressources naturelles Canada à
copyright-droitdauteur@nrcan-rncan.gc.ca.



TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	3
AVIS	3
CONTEXTE	4
CADRE DE LA CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES.....	5
SÉRIE DE GUIDES D'ORIENTATION FÉDÉRAUX SUR LA CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES.....	5
RÉSUMÉ DES GUIDES D'ORIENTATION	6
LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES ACRONYMES	9
1.0 INTRODUCTION.....	10
2.0 NOTE SUR LA TERMINOLOGIE.....	11
3.0 BASSINS HYDROGRAPHIQUES ET GOUVERNANCE	11
3.1 Gestion du bassin hydrographique.....	12
4.0 AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE.....	13
4.1 Aménagement stratégique du territoire et réduction des risques d'inondation.....	14
4.2 Importance de la cartographie des zones inondables	15
5.0 ÉVALUATION DU RISQUE D'INONDATION	18
5.1 Inondation.....	21
6.0 OUTILS D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE POUR LA RÉDUCTION DES RISQUES D'INONDATION	22
6.1 Inondations, lois sur l'aménagement et lignes directrices/déclarations de principes	24
6.2 Plans locaux de lutte contre les inondations	25
6.3 Intégrer les considérations relatives aux inondations dans d'autres plans, guides et stratégies	27
6.4 Réglementation de zonage	29
6.5 Réglementation en matière de lotissement	31
6.6 Zones sous réglementation provinciale.....	32
6.7 Servitudes	32
6.8 Redistribution des densités urbaines	33
6.9 Aménagements à faible impact (AFI)	34
6.10 Infrastructures naturelles (actifs naturels)	35
6.11 Codes du bâtiment	35
7.0 GLOSSAIRE.....	36
8.0 RÉFÉRENCES.....	37
ANNEXE 1 : PRINCIPAUX DOCUMENTS D'ORIENTATION	44
ANNEXE 2 : COMITÉ CONSULTATIF D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE	46

ANNEXE 3 : EXEMPLES DE CARTES INTERACTIVES DES INONDATIONS.	48
ANNEXE 4 : PÉRIODE DE RÉCURRENCE, PROBABILITÉ DE DÉPASSEMENT ANNUEL, ZONES INONDABLES RÉGLÉMENTÉES.....	49
ANNEXE 5 : SOMMAIRE DES OUTILS D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE	50
ANNEXE 6 : EXEMPLES INTERNATIONAUX DE POLITIQUES ET DE LIGNES DIRECTRICES SUR LES INONDATIONS ÉTABLIES PAR LES GOUVERNEMENTS	52
ANNEXE 7 : AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET RISQUE D'INONDATION.....	53
APPENDICE A : PLANIFICATION DU RETRAIT	

REMERCIEMENTS

La série « [Guides d'orientation fédéraux sur la cartographie des zones inondables](#) » a été élaborée sous la direction du Comité de la cartographie des inondations, un partenariat entre Ressources naturelles Canada, Sécurité publique Canada et les membres des ministères et organismes fédéraux intéressés à la cartographie des zones inondables.

Les membres du groupe de travail technique sur la cartographie des zones inondables, un groupe d'intervenants clés de compétences fédérales, provinciales, territoriales et municipales, des représentants autochtones, du secteur privé et du milieu universitaire ont contribué à l'élaboration de ce guide. La contribution de groupes de travail bénévoles possédant une expertise reconnue en matière, ainsi que des rapports et des études de contrat ont été cruciaux dans l'élaboration de ce guide.

De plus, des représentants des gouvernements provinciaux et territoriaux ont fourni des commentaires essentiels pour cette publication.

AVIS

Exonération de responsabilité

Le présent document technique a été publié par Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par Ressources naturelles Canada (RNCa). RNCa n'offre aucune garantie et ne fait aucune représentation, expresse ou implicite, légale ou autre en ce qui concerne le document, son efficacité, son exactitude ou son intégralité. RNCa n'assume aucune responsabilité quant aux pertes ou dommages, directs ou indirects, engagés ou subis, en raison de l'utilisation faite du document, y compris la perte de profits, la perte de revenus ou de bénéfices, ou des réclamations par des tiers. En aucun cas RNCa ne sera tenu responsable de pertes de quelque nature que ce soit découlant d'erreurs, d'imprécisions ou d'omissions dans ce document. RNCa n'a aucune obligation, aucun devoir et aucune responsabilité en matière de contrat, de droit civil ou autre, y compris la négligence.

Renseignements supplémentaires

Pour plus de renseignements à propos de ce document, veuillez communiquer avec le Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre (CCCOT) de Ressources naturelles Canada à l'adresse suivante : geoinfo@nrcan-rncan.gc.ca.

CONTEXTE

Une communauté atteint un niveau élevé de résilience lorsque ses risques sont gérés de manière proactive, qu'elle est préparée de manière adéquate aux catastrophes connues et potentielles et qu'elle démontre sa capacité à se rétablir après de tels événements. Pour devenir résiliente, les planificateurs des mesures d'atténuation d'une communauté doivent d'abord comprendre les risques et s'assurer de leur capacité à gérer ces risques.

Les inondations sont le risque naturel le plus fréquent au Canada et représentent la plus grande partie des coûts de rétablissement après une catastrophe sur une base annuelle (Sécurité publique Canada, 2022). L'atténuation des risques d'inondation est donc essentielle pour accroître la résilience des collectivités touchées. En investissant de manière proactive dans des mesures d'atténuation des risques d'inondation, une collectivité assure sa croissance et sa prospérité futures, en réduisant le risque de coûts importants de rétablissement à la suite d'une catastrophe, de pertes de productivité, de pertes économiques, de destruction de biens culturels non monétaires, de dommages environnementaux, de blessures et de décès.

Une inondation est une submersion temporaire par l'eau de terres normalement sèches et peut se produire sur les côtes marines et lacustres, le long des rivières et dans les zones de faible altitude. Les inondations sont causées par des précipitations extrêmes, la fonte rapide des neiges, des glaces ou des glaciers, des vents violents (ondes de tempête et vagues), l'obstruction des cours d'eau par des embâcles ou des débris, la défaillance d'ouvrages de génie civil, y compris les barrages, les mauvaises caractéristiques de drainage, le niveau élevé des eaux souterraines et d'autres sources. Une cartographie des zones inondables décrivant avec précision les aléas de l'inondation, y compris ceux liés aux conditions futures dues au développement prévu ou aux changements climatiques projetés, est la condition préalable aux mesures d'atténuation et constitue la première étape pour accroître la résilience des communautés face aux inondations. L'établissement d'une approche nationale de la cartographie des zones inondables facilitera l'adoption d'une meilleure pratique nationale commune et augmentera le partage et l'utilisation des informations sur les aléas de l'inondation, améliorant ainsi la base à partir de laquelle d'autres efforts d'atténuation des risques d'inondation peuvent être initiés.

CADRE DE LA CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES

Le « Cadre de la cartographie des zones inondables » comprend toutes les composantes du processus d'atténuation des inondations, de l'identification des aléas d'inondation à la mise en œuvre des mesures d'atténuation des inondations. La figure 1 illustre la relation entre ces différentes composantes.



Figure 1. Cadre de la cartographie des zones inondables

SÉRIE DE GUIDES D'ORIENTATION FÉDÉRAUX SUR LA CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES

Les documents qui suivent ont pour but d'informer toute personne ou organisme qui participent à la gestion des inondations au Canada :

1. Cadre fédéral de la cartographie des zones inondables
2. Recensement des risques d'inondation et établissement des priorités

3. Guide d'orientation fédéral sur l'acquisition de données par lidar aéroporté
4. Études de cas sur les changements climatiques en cartographie des plaines inondables
5. Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables
6. Évaluation des aléas d'inondation côtière pour une analyse basée sur le risque sur les côtes marines du Canada
7. Guide d'orientation fédéral en géomatique sur la cartographie des zones inondables
8. Procédures d'évaluation des risques d'inondation
9. Guide d'orientation fédéral sur l'estimation des dommages causés aux bâtiments et aux infrastructures par les inondations
- 10. Guide d'orientation fédéral de l'aménagement du territoire dans les zones à risque d'inondation**
11. Bibliographie des meilleures pratiques et des références concernant l'atténuation des inondations

RÉSUMÉ DES GUIDES D'ORIENTATION

La liste ci-dessus de la série de guides d'orientation fédéraux sur la cartographie des zones inondables est résumée comme suit :

1. Cadre fédéral de la cartographie des zones inondables

Ce document met en contexte la cartographie des zones inondables au Canada, décrit la vision et les principes de l'orientation quant aux inondations, et présente la série de guides d'orientation fédéraux sur la cartographie des zones inondables du gouvernement fédéral. Il fournit un résumé de chacun des documents de la série et explique comment chaque document s'inscrit dans le cadre en général, y compris ses rôles dans le cycle de la cartographie des zones inondables.

2. Recensement des risques d'inondation et établissement des priorités

Ce document indique les méthodes permettant de déterminer où établir une cartographie des zones inondables et d'établir la façon de prioriser les projets de cartographie des zones inondables.

3. Guide d'orientation fédéral sur l'acquisition de données par lidar aéroporté

Le présent document est une ressource pour l'acquisition de données altimétriques de base à partir de données LiDAR aéroportées recueillies dans tout le Canada. La présente ligne directrice fournit des spécifications techniques aux ministères fédéraux, provinciaux et territoriaux, ainsi qu'aux particuliers et aux organisations au Canada qui ont besoin de renseignements pour comprendre et planifier l'acquisition de données LiDAR aéroportées.

4. Études de cas sur les changements climatiques en cartographie des plaines inondables

Cet ensemble de documents décrit les projets dans l'ensemble du Canada, où les changements climatiques ont été incorporés au processus de cartographie des plaines inondables. Il donne des exemples pour que les parties intéressées se fondent sur les expériences des autres et il vient compléter les renseignements liés aux changements climatiques, ainsi que les ressources, inclus dans le document « Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables ».

5. Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables

Ce document fournit des conseils aux organismes municipaux, provinciaux et territoriaux et aux communautés autochtones qui travaillent à la production de cartes des zones inondables. Il fournit des informations techniques sur les types d'inondations fluviales et lacustres, les pratiques générales, les normes de diligence, les procédures d'analyses hydrologiques et hydrauliques, les procédures d'intégration des changements climatiques et les exigences en matière de rapports.

6. Évaluation des aléas d'inondation côtière pour une analyse basée sur le risque sur les côtes marines du Canada

Ce document fournit des conseils sur les méthodologies d'évaluation des risques d'inondation côtière en utilisant des approches axées sur le risque.

7. Guide d'orientation fédéral en géomatique sur la cartographie des zones inondables

Ce document contient des informations sur les différents types de cartes d'inondation et décrit les spécifications techniques à considérer lors de l'acquisition, de la gestion et de la diffusion de ces cartes et des données géospatiales qui y sont associées.

8. Évaluation fédérale du risque d'inondation

Ce document comprend une orientation technique sur le déroulement des évaluations des risques d'inondation au Canada.

9. Guide d'orientation fédéral sur l'estimation des dommages causés aux bâtiments et aux infrastructures par les inondations

Le document fournit des conseils sur l'évaluation de potentielles pertes économiques liées aux inondations, en mettant l'accent sur les bâtiments et les infrastructures.

10. **Guide d'orientation fédéral de l'aménagement du territoire dans les zones à risque d'inondation**

Ce document fournit des conseils aux professionnels qui dirigent et soutiennent les processus et les méthodologies axés sur le risque aux fins de l'aménagement du territoire en tenant compte des zones inondables.

11. Bibliographie des meilleures pratiques et des références concernant l'atténuation des inondations.

Ce document contient des listes de références et d'études de cas canadiennes et internationales portant sur l'hydrologie et l'hydraulique, les changements climatiques, l'évaluation des risques et la cartographie des zones inondables. L'objectif de ce document est de fournir une liste d'ouvrages de référence destinés à servir de ressources supplémentaires aux spécialistes impliqués dans la cartographie des zones inondables.

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES ACRONYMES

PDA	Probabilité de dépassement annuel
BC	Colombie-Britannique
CSA	Association canadienne de normalisation
AFCC	Aide financière en cas de catastrophe
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
AFI	Aménagement à faible impact
LIDAR	Détection et télémétrie par ondes lumineuses
PNAC	Programme national d'atténuation des catastrophes
P/T	Province/Territoire
NU	Nations unies
OMM	Organisation météorologique mondiale

1.0 INTRODUCTION

Les inondations constituent une préoccupation majeure de plus en plus importante dans les processus d'aménagement du territoire. L'aménagement du territoire est l'un des points de jonction les plus efficaces pour gérer les risques d'inondation et réduire les pertes de vies et de biens, car la planification de l'utilisation des terrains est le précurseur de tout développement humain. Plus précisément, l'aménagement du territoire est le processus d'élaboration et de mise en œuvre de plans qui informent et guident la façon dont les collectivités se développent.

Ce guide vise à :

- 1) Définir des bassins hydrographiques et la gouvernance.
- 2) Définir le rôle professionnel de l'urbaniste.
- 3) Définir des types d'inondations et évaluer des risques d'inondation.
- 4) Articuler le rôle de l'urbaniste dans l'atténuation et la gestion des risques d'inondation au moyen d'outils d'aménagement du territoire dans le contexte du cadre de la cartographie des zones inondables.

Bien que les inondations constituent un défi très répandu et une priorité urgente dans le contexte des changements climatiques, il existe diverses approches de planification et compétences au Canada pour orienter les décideurs en matière de planification et d'aménagement du territoire. Par exemple, dans certaines provinces et certains territoires, il existe davantage de structures directives et hiérarchiques qui s'harmonisent bien avec les systèmes de planification et les politiques et stratégies connexes. Dans d'autres, les approches en matière d'atténuation des inondations cadrent moins avec la structure de planification officielle et s'appuient davantage sur des approches indépendantes et locales de même que sur les connaissances et le leadership d'un personnel déterminé.

Indépendamment des divers types de structures législatives, de gestion et politiques qui existent, ce guide fournit les bases d'une approche cohérente et fondée sur le risque de l'aménagement du territoire en ce qui concerne la mesure d'atténuation et la gestion des inondations. Ce guide est axé sur l'approche « fondée sur le risque », dans laquelle les praticiens examinent la probabilité d'occurrence d'une série de scénarios d'inondation (par opposition à l'approche « fondée sur le danger », dans laquelle on a tendance à prendre des décisions en fonction d'un événement d'inondation individuel). Cette approche repose sur d'autres directives et guides d'orientation qui encouragent les pratiques exemplaires proactives (voir l'annexe 1).

Le présent guide met l'accent sur une approche préventive axée sur l'élaboration de stratégies à long terme ou de projets immédiats visant à réduire les risques d'inondations. Dans le cas de la planification des mesures d'urgence et du rétablissement après une catastrophe, les collectivités doivent se poser de grandes questions si elles réaménagent l'emplacement d'origine dans la zone inondable. À cette fin, le Cadre d'action de Sendai (priorité no 4), de même que la Stratégie de sécurité civile pour le Canada (priorité no 5) reconnaissent tous les deux les avantages qu'il y a à mieux reconstruire afin de « minimiser les répercussions des catastrophes futures » et à fournir des conseils quant à l'approche. L'Association canadienne de

normalisation¹ fournit également des conseils spécifiques à la planification municipale et à l'intégration de l'approche préventive dans le processus de planification locale.

2.0 NOTE SUR LA TERMINOLOGIE

Tous les documents de la série de guides d'orientation fédéraux sur la cartographie des zones inondables utiliseront les définitions suivantes, tirées de l'ouvrage [Un cadre de sécurité civile pour le Canada](#) (CSCC, 2017) et des ouvrages publiés dans le cadre du [Programme national d'atténuation des catastrophes](#) (PNAC, 2022) :

Inondation : Le recouvrement temporaire par l'eau de terres normalement sèches.

Cartographie des zones inondables : La délimitation de l'étendue et de l'élévation des crues sur une carte de base. Il s'agit généralement de délimitations sur une carte indiquant la zone qui sera recouverte d'eau ou l'élévation que l'eau atteindra pendant une inondation donnée. Des détails supplémentaires peuvent être affichés sur la carte, y compris les vitesses d'écoulement, la profondeur, d'autres paramètres de risque et les vulnérabilités. Voir la section 4.2 pour la description des types de cartographie des zones inondables.

Aléa : Phénomène, manifestation physique ou activité humaine susceptible d'occasionner des pertes en vies humaines ou des blessures, des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques ou une dégradation de l'environnement.

Risque : La combinaison de la probabilité d'occurrence et des conséquences d'un risque spécifique soit réalisée; réfère à la vulnérabilité, à la proximité ou à l'exposition aux risques, qui affectent la probabilité d'un impact négatif.

3.0 BASSINS HYDROGRAPHIQUES ET GOUVERNANCE

Un bassin hydrographique est une superficie géographique définie où toutes les eaux de surface s'écoulent vers un point commun. Un bassin hydrographique peut être décrit à divers niveaux, mais de manière générale, il s'agit d'une zone, d'un bassin ou d'une crête de terre séparant les eaux qui s'écoulent vers différents fleuves ou bassins, ou un autre plan d'eau. Il s'agit d'un point important à considérer du point de vue de l'aménagement du territoire. Bien qu'il soit l'échelle logique à laquelle il faut envisager la gestion des inondations, un bassin hydrographique peut s'étendre au-delà des limites administratives/municipales, ce qui exige un degré d'aménagement et de gestion stratégiques dépassant les compétences d'une seule autorité municipale – atténuation et gestion des risques d'inondation intergouvernementaux.

La « gestion » d'un bassin hydrographique versant s'effectue à l'aide de diverses structures de gouvernance (comme les offices de protection de la nature, les districts hydrographiques intégrés, les offices de bassin, etc.), bien que les gouvernements provinciaux (ou les

¹ Trois étapes pour intégrer les normes de la CSA dans les processus de planification et d'approbation municipaux (juillet 2022) <https://www.csagroup.org/fr/article/le-guide-pratique-des-municipalites-sur-les-normes-de-groupe-csa-relatives-a-leau-des-collectivites/>

gouvernements régionaux dans les provinces concernées) soient idéalement placés pour aider à coordonner et à établir des organisations et/ou des entités qui peuvent défendre une perspective de bassin versant sur l'aménagement et le développement du territoire

Les urbanistes jouent un rôle clé et sont donc encouragés à connaître et à prendre en compte les caractéristiques, l'utilisation des terres et la gouvernance du bassin hydrographique élargi – en amont et en aval, même si le pouvoir n'a pas de compétence sur la superficie du bassin hydrographique élargi. On ne saurait trop insister sur la planification et la gestion des bassins hydrographiques, ainsi que sur la nécessité d'une collaboration et d'une communication stratégiques avec les autres gouvernements et pouvoirs, dans le but d'atténuer et de gérer les risques d'inondation.

3.1 Gestion du bassin hydrographique

Lorsqu'un gouvernement local et/ou régional envisage d'adopter une stratégie de lutte contre les inondations, il doit d'abord déterminer si des initiatives ou des organismes existent déjà pour le bassin versant ou le bassin hydrographique visé par la stratégie. Dans ce cas, le gouvernement local est encouragé à réaliser des actions de sensibilisation avec ces organisations pertinentes afin de partager les connaissances et les ressources pour optimiser les résultats souhaités.

Certaines provinces exigent que les municipalités mettent en œuvre une stratégie de gestion des risques d'inondation par voie de réglementation, ce qui rend obligatoire la création d'un plan de gestion des bassins hydrographiques². Cependant, comme nous l'avons noté, les bassins hydrographiques existent à différentes tailles et échelles et il est peu probable qu'ils s'alignent sur les limites d'une municipalité. En outre, une municipalité ou un district d'aménagement peut avoir un pouvoir limité de réglementation des questions liées à la qualité de l'eau, au drainage des terres, au défrichement, etc., ce qui limite le pouvoir d'élaborer des plans d'utilisation des terres ou des plans stratégiques pour l'ensemble du bassin hydrographique. Au contraire, il est plus fréquent qu'un plan à l'échelle communautaire ou régionale n'englobe pas entièrement un bassin hydrographique et puisse également franchir des frontières interprovinciales et internationales, d'où la nécessité d'une coopération et d'une collaboration stratégique avec d'autres municipalités, autorités régionales et provinciales.

Une première étape de la création d'une stratégie de gestion des risques d'inondation pourrait être la création d'un comité consultatif d'aménagement du territoire chargé de réunir les groupes et les personnes nécessaires à la mise en œuvre efficace des stratégies de gestion des inondations³. Le comité devrait être constitué des groupes et des personnes impliqués dans les changements d'affectation des terres dans le bassin hydrographique, que ce soit en ce qui concerne le terrain, l'emplacement des bâtiments et de l'infrastructure, ou dans les décisions qui influencent le débit naturel de l'eau. Dans certains cas, les initiatives locales peuvent également être utiles pour la gestion des ressources en eau.⁴ Une liste de

² La *Loi sur la protection des eaux* du Manitoba (2005) a permis à un groupe de responsables de la planification de l'eau d'élaborer une série de plans de gestion intégrée des bassins hydrographiques afin de « gérer les terres, l'eau et les ressources connexes à l'échelle du bassin hydrographique » <https://web2.gov.mb.ca/laws/statutes/ccsm/w065f.php>

³ On trouvera un résumé de la gestion des inondations au Canada dans *Flood Management Across Canada* (Kerr Wood Leidal Associates, 2017) et dans *The Adaptation Primers: Primer Four – Rising Waters* (Clarke et Clarke, 2018).

⁴ Plusieurs chercheurs et publications documentent les leçons apprises et les idées générées par ces efforts, notamment le *Handbook for Water Champions: Strengthening Decision-Making and Collaboration for Healthy Watersheds* (Projet POLIS sur la gouvernance écologique, 2019).

collaborateurs suggérés est fournie à l'annexe 2 – dans l'intention que les urbanistes l'utilisent comme référence et s'en inspirent.

Un comité consultatif d'aménagement du territoire a pour objectif de gérer, de partager et de mettre à jour les cartes régionales des zones inondables. Le comité est responsable de prendre des décisions de haut niveau sur l'atténuation des risques d'inondation et de surveiller les progrès et les changements dans le bassin versant. La gestion des risques d'inondation peut également coïncider avec d'autres objectifs généraux de gestion des bassins hydrographiques, notamment la qualité de l'eau et son accès.

Les comités consultatifs peuvent également prendre la forme d'organismes indépendants sans but lucratif comme le *Watershed Planning and Advisory Council* en Alberta et de structures gouvernementales plus officielles comme les *offices de protection de la nature* en Ontario.⁵

Étude de cas : Cadre de gestion intégrée des bassins hydrographiques

L'Office de protection de la nature de Toronto et de la région a préparé et adopté le document *The Living City Policies for Planning and Development in the Watersheds* (2014). Ce document fournit un cadre de gestion intégrée des bassins hydrographiques, qui comprend l'orientation des politiques en matière de gestion des risques d'inondation. Bien que propre au contexte de la région de Toronto, le document [The Living City Policies](#) contient des idées et des illustrations concernant un certain nombre d'initiatives, y compris les zones inondables, la gestion des eaux pluviales et l'infrastructure verte, qui pourraient intéresser d'autres régions.⁶

Tableau 1. *The Living City Policies for planning and Development in the Watersheds* (2014)

4.0 AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

L'aménagement du territoire concerne l'utilisation et l'aménagement du terrain, et est donc intrinsèquement lié à l'identification, l'analyse, la mesure d'atténuation et la gestion des risques. Les politiques d'aménagement relèvent les utilisations de la terre qui devraient (et ne devraient pas) se produire dans les zones inondables; les règlements de zonage réglementent les utilisations de la terre dans les zones inondables, les types d'utilisations, les emplacements et autres normes de site et de développement pour les structures.

Cependant, l'aménagement du territoire (et l'aménagement communautaire) a traditionnellement défini et permis, au moyen de plans, des aménagements du territoire qui ne devraient pas se produire dans les zones inondables, y compris les services résidentiels et essentiels tels que les écoles et les hôpitaux. Il y a plusieurs raisons à cela, dont l'exploration dépasse la portée de ce guide. Ce guide sert à articuler les raisons pour lesquelles l'aménagement du territoire est la première défense pour la mesure et la gestion des risques d'inondation. La section suivante est axée sur l'aménagement stratégique du territoire et la réduction des risques d'inondation.

⁵ On trouvera un résumé de la gestion des inondations au Canada dans *Flood Management Across Canada* (Kerr Wood Leidal Associates, 2017) et dans *The Adaptation Primers: Primer Four – Rising Waters* (Clarke et Clarke, 2018).

⁶ Voir [Living City Policies for Planning and Development in the Watersheds](#)

4.1 Aménagement stratégique du territoire et réduction des risques d'inondation

La gestion d'un bassin hydrographique peut être un exercice complexe, notamment parce que, comme il a été mentionné, son échelle s'étend souvent au-delà des limites administratives d'un territoire donné. Le processus d'aménagement du territoire en lui-même ne change pas et, au contraire, l'incorporation de la « lentille » du risque d'inondation est intentionnelle par le biais des données et de l'orientation spécifique, ainsi que de la « lentille » du changement climatique, avec la connaissance que le changement climatique influence et continuera d'influencer le risque d'inondation. C'est pourquoi les objectifs à long terme en matière d'aménagement du territoire doivent être complémentaires à l'atténuation des risques d'inondation dans les bassins hydrographiques désignés. Les urbanistes doivent déterminer si, en l'absence d'une structure officielle de gestion des bassins hydrographiques, un cadre de gestion doit être établi. (voir aussi l'annexe 7 : Aménagement du territoire et risque d'inondation). De telles considérations ne peuvent être faites de manière isolée et devront faire appel à la coopération de professionnels, de groupes et les organismes concernés qui n'ont peut-être pas été engagés auparavant en raison des pratiques de planification conventionnelles.

La planification de l'atténuation des risques d'inondation est un exercice stratégique d'aménagement du territoire impliquant de multiples parties prenantes, échelles spatiales, compétences, capacités, et doit être abordée en tenant compte de ces facteurs, et sans doute d'autres.

L'importance de la couverture terrestre et de la perméabilité

Lors de la détermination des zones inondables, le type de terrain et la pente du territoire, en plus d'autres facteurs, influencent le degré d'inondation d'un bassin hydrographique. La couverture terrestre est l'un des facteurs les plus importants pour déterminer le niveau de risque d'inondation. Des prairies aux forêts en passant par les rues en asphalte, chaque région présente un niveau de perméabilité (degré d'infiltration de l'eau) différent. En outre, l'ampleur des changements apportés aux surfaces terrestres, tels que la perte de zones humides, la déforestation et le développement urbain, peut avoir un impact sur la perméabilité des terres.

Par conséquent, il est essentiel que les modèles de risques montrent comment les surfaces existantes (et futures potentielles) dans le bassin hydrographique vont influencer les risques d'inondation (comme illustré dans la figure 2). Ce faisant, les collectivités sont en mesure d'atténuer stratégiquement ce risque en démontrant comment une collectivité du bassin hydrographique peut façonner ses stratégies d'utilisation de la terre ferme, y compris en décidant de ne pas se développer dans les superficies exposées aux inondations. Le modèle peut également soutenir et éclairer les politiques d'aménagement du territoire et les réglementations de zonage pour contrôler les niveaux de perméabilité en fonction de chaque site, y compris les développements en grappes, les rigoles de drainage biologique et les jardins de pluie, et l'augmentation des surfaces perméables pour l'infrastructure linéaire et d'autres développements qui ont traditionnellement compté sur de l'asphalte et d'autres surfaces non ou moins perméables.

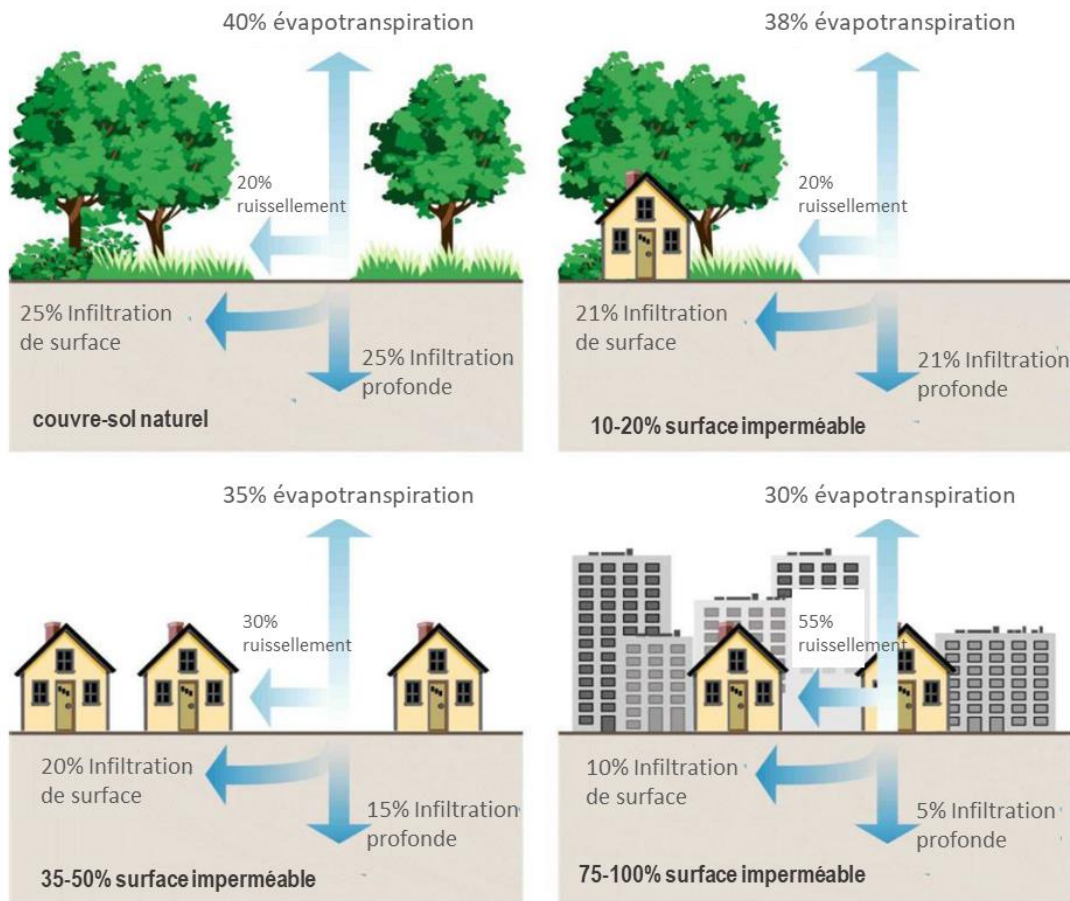


Figure 2. Impact de l'imperméabilité par Federal Interagency Stream Restoration Working Group (FISRWG)

4.2 Importance de la cartographie des zones inondables

La cartographie des zones inondables fournit un mécanisme permettant de transmettre un large éventail de renseignements sur les risques d'inondation, depuis les étendues d'inondation des événements historiques observés jusqu'aux étendues d'inondation simulées pour des périodes de retour spécifiées (en tenant compte du changement climatique). En d'autres termes, la cartographie des zones inondables décrit l'histoire du bassin hydrographique et les risques d'inondation en utilisant à la fois des mots et des images pour informer et communiquer avec la communauté.

Historiquement, les cartes d'inondation sur papier ont servi de source principale d'information sur les inondations pour l'aménagement du territoire et la gestion des inondations. Cependant, les progrès réalisés dans l'acquisition de données et la technologie géospatiale ont facilité la production et la diffusion de cartes d'inondation dans un environnement numérique (Annexe 3). Souvent avec une augmentation des informations pertinentes, l'urbaniste peut s'appuyer sur l'amélioration des données spatiales pour transmettre les informations sur les dangers et les risques d'inondation en fournissant une histoire plus complète permettant une compréhension partagée. Indépendamment de leur forme et de la manière dont elles sont générées et

réparties, les cartes d'inondation actuelles jouent un rôle important dans la communication d'informations concernant les régions sujettes aux inondations.⁷

L'activité de délimitation et de cartographie des zones inondables devrait être essentiellement liée aux processus et activités d'aménagement du territoire et de planification communautaire. Plus précisément, la cartographie des risques d'inondation doit se fonder sur les meilleures analyses scientifiques et de géo-ingénierie disponibles, en décrivant l'histoire de la base géographique sous différentes utilisations des sols. Une orientation approfondie sur la délimitation des aléas d'inondation figure dans le document intitulé *Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables* qui fait partie de la série de « Guides d'orientation fédéraux sur la cartographie des zones inondables ».

L'analyse comprend l'identification des risques d'inondation tout en tenant compte des utilisations existantes et potentielles des terres dans les zones inondables afin de générer une cartographie des risques d'inondation pour informer les décisions d'aménagement du territoire. Ce faisant, le plan sera amélioré par :

- Augmenter la résilience aux risques d'inondation par la mise en œuvre des directives fournies;
- Améliorer la préparation aux catastrophes, ce qui permet d'accroître la sécurité publique;
- Compléter les politiques d'adaptation aux changements climatiques;
- Encourager la continuité dans l'examen des mesures d'adaptation et de résilience;
- Généraliser la prise en compte des risques d'inondation dans les processus de planification stratégique;
- Accroître la sensibilisation du public aux risques d'inondation et le soutien de la collectivité à l'égard des options d'atténuation et d'adaptation;
- Réduire les répercussions importantes des inondations futures sur l'environnement bâti et coûts associés à ces répercussions.

Le processus d'évaluation des risques et de cartographie des risques d'inondation est illustré ci-dessous ainsi que dans l'annexe 3.

La cartographie des zones inondables montre dans quelle mesure une zone donnée pourrait être inondée sur la base de l'exercice de délimitation des inondations (ci-dessous). Cela est généralement illustré par des lignes qui définissent une zone qui sera couverte d'eau ou la hauteur que l'eau pourrait atteindre dans cette zone, lors d'une inondation. Dans les documents d'aménagement, la ligne ou la cote de crue est généralement liée à la réglementation et aux lignes directrices, comme celles qui concernent les aléas et les risques, ainsi qu'à la planification et à l'intervention en cas d'urgence. Bien qu'il existe une grande souplesse dans les pratiques de cartographie des zones inondables, la série « Guides d'orientation fédéraux sur

⁷ Voir le [Guide d'orientation fédéral en géomatique sur la cartographie des zones inondables](#)

la cartographie des zones inondables » relève quatre principaux types de cartes qui couvrent un large éventail d'activités de cartographie. Ceux-ci sont :

Cartes de crues d'inondation : Cartes qui montrent l'étendue de la couverture d'eau de crue potentielle pendant les inondations de différentes amplitudes (c.-à-d., les récurrences de crues). Elles visent à aider à la gestion des plans d'urgence pour les communautés situées dans les zones inondables. (Source d'image : Toronto and Region Conservation Authority)



Figure 3. Exemple de carte de crues d'inondation

Cartes des zones inondables : Cartes d'ingénierie qui affichent les résultats des enquêtes hydrologiques et hydrauliques, y compris l'étendue de la plaine inondable de conception réglementaire. Ces cartes sont utilisées à des fins de planification réglementaire liées à l'aménagement du territoire et à l'atténuation des inondations. (Source d'image : Rideau Valley Conservation Authority)

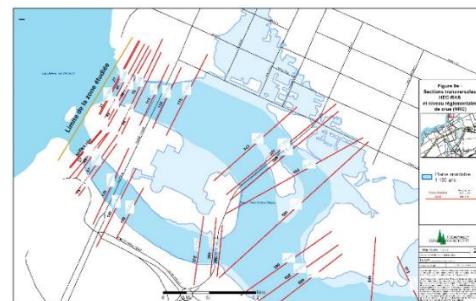


Figure 4. Exemple de carte de zone inondable

Cartes de risques d'inondation : Cartes qui affichent les délimitations de risques d'inondations ou les inondations, ainsi que des valeurs socio-économiques additionnelles, telles que la perte potentielle ou les niveaux de vulnérabilité des biens. Ces cartes servent à indiquer les conséquences sociales, économiques et environnementales des communautés lors d'une inondation potentielle. (Source d'image : Toronto and Region Conservation Authority)



Figure 5. Exemple de carte de risques d'inondation

Cartes de sensibilisation aux inondations : Carte servant de moyen de communication pour informer la population sur les antécédents d'inondations dans leur secteur, ainsi que les probabilités d'occurrence d'inondations futures et les risques que de telles inondations poseraient aux propriétés résidentielles, aux entreprises, au patrimoine culturel, aux infrastructures et à la vie humaine. Ces cartes de type affiche ou présentées sous une forme interactive en ligne offrent une gamme de contenu supplémentaire, tel

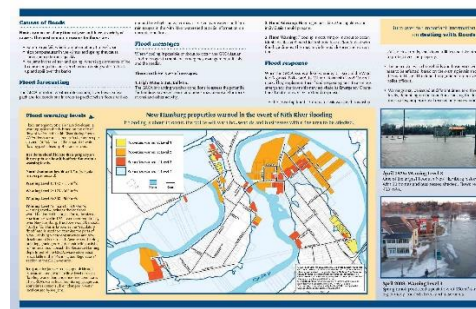


Figure 6. Exemple de carte de sensibilisation aux inondations

que des photographies, du texte descriptif et des graphiques. (Source d'image : Grand River Conservation Authority)

5.0 ÉVALUATION DU RISQUE D'INONDATION

L'approche de gestion des inondations fondée sur l'évaluation des risques permet de comprendre les effets d'une série de scénarios de risques d'inondation sur les personnes, les bâtiments et les infrastructures bâties et naturelles). L'évaluation des risques peut comprendre des répercussions environnementales, économiques, sociales, culturelles et autres. Ces répercussions sont évaluées pour les zones à l'intérieur et à l'extérieur de la région touchée. Une orientation approfondie sur l'évaluation des risques d'inondation figure dans le document intitulé *Procédures d'évaluation des risques d'inondation* de la série de « Guides d'orientation fédéraux sur la cartographie des zones inondables ».

Ces scénarios de risques d'inondation évoquent des histoires avec des images à l'appui, ce qui permet au public de mieux comprendre les risques ainsi que les options potentielles pour atténuer et gérer ces risques. Dans la figure 7, le processus général est détaillé en étapes (qui sont souvent itératives plutôt que linéaires) dans l'approche de la gestion des inondations basée sur le risque.

Cette approche exige que l'on comprenne ce qui est en jeu (exposition et conséquences) dans de multiples scénarios d'aléas (exposition et conséquence) dans le cadre de multiples scénarios d'aléas (p. ex., différence dans la gravité d'inondations et les types d'inondations). Les scénarios doivent inclure les risques liés au changement climatique (p. ex., la sécheresse, les précipitations extrêmes, le bas débit des cours d'eau, etc.) Il convient également de prendre en compte d'autres termes relatifs aux inondations, comme « période de récurrence/probabilité de dépassement annuel », etc. comme indiqué à l'annexe 4. L'information peut être utilisée pour planifier un éventail de projections climatiques et soutenir la résilience des communautés en orientant stratégiquement l'aménagement et le développement du territoire.

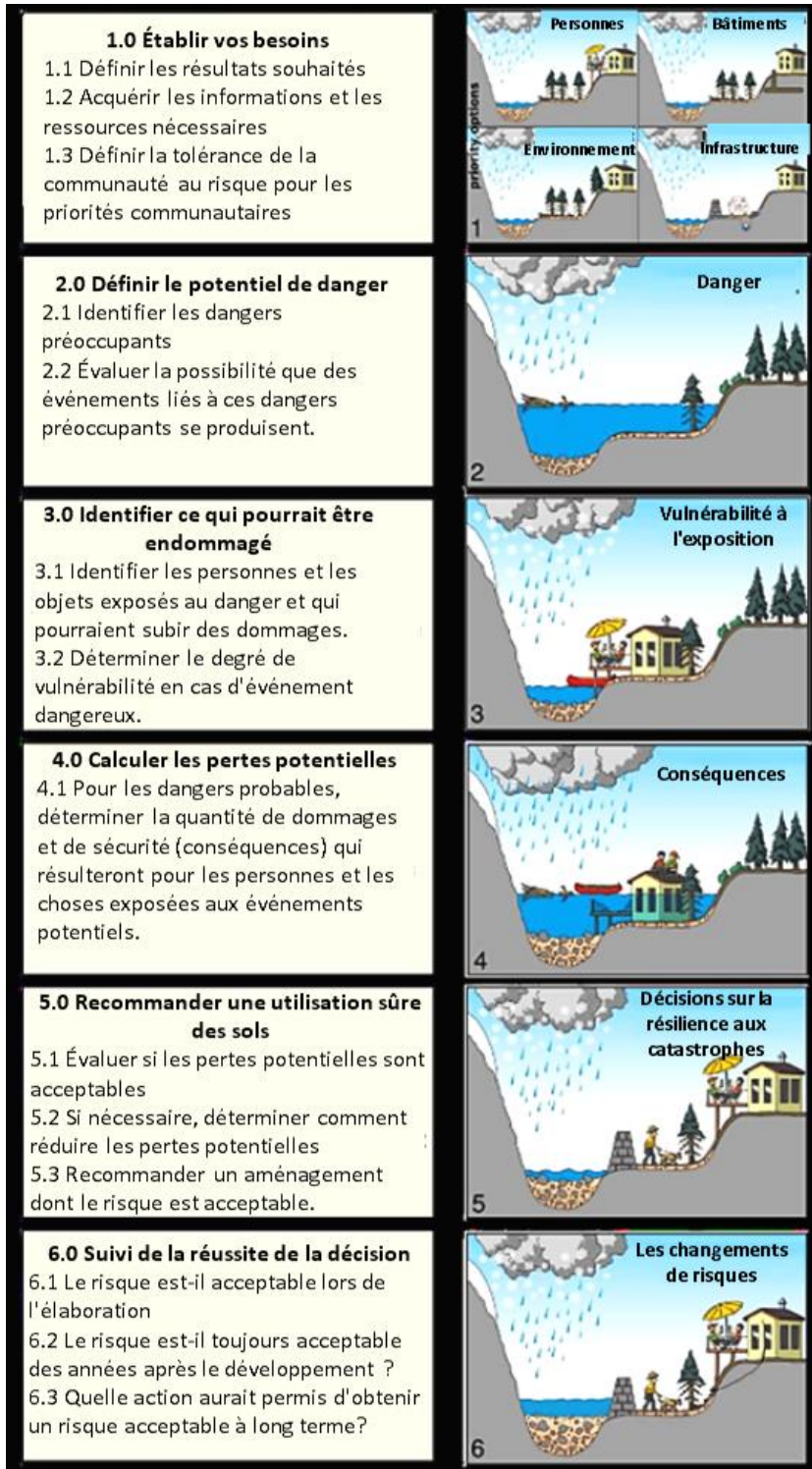


Figure 7. Cadre de gestion des risques liés à l'utilisation des sols, où le risque est la probabilité d'une conséquence (La Commission géologique du Canada, 2015)

**Comprendre la différence entre les termes
exposition, vulnérabilité et conséquence**

Exposition : Définit les personnes et les infrastructures se trouvant dans une zone pouvant être touchée par les aléas d'inondation. (UNDRR, 2009) Par exemple, les maisons, les écoles, les usines de traitement des eaux usées, les parcs municipaux et les endroits où se trouvent les gens sont des exemples d'information sur l'exposition.

Vulnérabilité : Les conditions déterminées par des facteurs ou des processus physiques, sociaux, économiques et environnementaux qui augmentent la susceptibilité d'un individu, d'une communauté, d'actifs de valeur ou de systèmes aux impacts des risques. (UNDRR, 2009)

Conséquence : La répercussion sur les bâtiments, les systèmes et les personnes. Par exemple, il peut s'agir du nombre de personnes qui seraient déplacées si des maisons étaient touchées par une inondation.

Tableau 2. Exposition, vulnérabilité et conséquence

Grâce à l'adoption d'une approche d'évaluation des risques d'inondation (voir l'annexe 7), les risques liés aux inondations peuvent être évalués et traités d'une manière similaire aux autres risques auxquels les planificateurs font face (c'est-à-dire les risques financiers, politiques, de réputation, démographiques, techniques, etc.) Ce faisant, l'approche est familière, car les décideurs sont sensibilisés à la gestion des risques et à l'utilisation d'approches pratiques et crédibles pour choisir le meilleur plan d'action dans des situations incertaines afin d'atténuer et de gérer les risques.

Les risques d'inondation sont calculés en fonction des caractéristiques de la zone inondable (la profondeur, le débit, la vitesse, etc.), de l'exposition (l'emplacement des bâtiments, des personnes, des infrastructures) et de la vulnérabilité des personnes, des bâtiments et des infrastructures (bâties et naturelles). Le danger qu'une zone inondable présente augmente lorsque ces caractéristiques changent. (p. ex., en raison d'un nouveau lotissement et de l'augmentation des surfaces non perméables comme les routes pavées, les bâtiments, etc.) De même, dans ce même scénario, si davantage de bâtiments et de routes sont construits dans une plaine inondable, les conséquences des inondations augmentent. Les inondations peuvent alors entraîner le déplacement d'un plus grand nombre de personnes ou la destruction d'un plus grand nombre de bâtiments.

Il est essentiel d'établir un scénario de référence pour comprendre certains de ces changements, et à mesure que les communautés évoluent, les études portant sur les risques doivent être mises à jour. La création et la communication de modèles d'inondation dynamiques permettent aux particuliers et aux industries de comprendre les risques et de réagir de manière proactive en conséquence. En outre, l'illustration des progrès réalisés en matière d'identification et de gestion des risques peut renforcer le soutien de la communauté en faveur de développements et de projets acceptables sur le plan des risques, avec un suivi et une gestion à long terme.

La gestion des risques ne signifie pas nécessairement qu'il faut restreindre tout le développement dans les zones inondables. Il peut s'agir de restreindre certains types de développement comme ceux qui sont vulnérables ou dont les conséquences sont trop importantes (p. ex., ne pas placer un hôpital dans une zone inondable par rapport à un terrain de golf, car le terrain de golf n'est pas un service essentiel et peut servir de superficie de captation des inondations pour une filtration progressive). L'intensité du développement peut varier en fonction de la probabilité et de la gravité d'une inondation et les décisions relatives à l'utilisation du sol doivent tenir compte des impacts globaux démontrés à partir de scénarios d'aléas. Ce concept dynamique permet d'envisager une gamme de mesures efficaces dans un large éventail de situations futures.

Un plan d'utilisation des terres et/ou un plan communautaire qui intègre efficacement les considérations relatives aux aléas d'inondation peuvent guider les politiques d'utilisation des terres pour permettre et soutenir la résilience de la communauté tout au long de la mise en œuvre et de la gestion des actifs de la communauté, ce qui permet à la communauté de se sentir et d'être à l'abri des risques d'inondation.

5.1 Inondation

L'inondation est le recouvrement temporaire par l'eau de terres normalement sèches pouvant se produire dans les régions côtières, lacustres et fluviales et les plaines inondables. Elle peut être causée par des blocages de cours d'eau, y compris des embâcles, des défaillances techniques (p. ex., des barrages), des précipitations extrêmes, la fonte rapide de la neige et de la glace, et de mauvaises conditions de drainage. Les politiques d'aménagement au Canada concernent les différents types d'inondations (table 3) et la réglementation de l'utilisation des terres dans les plaines inondables.

Type d'inondation	Description
Fluviale (riveraine)	Une inondation fluviale est une inondation temporaire par l'eau de terres normalement sèches adjacentes à un cours d'eau et causée par les précipitations, la fonte des neiges, les blocages de cours d'eau, y compris les embâcles, la défaillance d'ouvrages de génie civil, y compris les barrages, ou d'autres facteurs.
Pluviale	Une inondation pluviale ou des eaux de surface se produit lorsque de fortes pluies créent une inondation, indépendamment d'un plan d'eau en débordement.
Côtière	Lorsque l'eau de mer inonde les basses terres alors qu'elles sont normalement sèches. Cette situation peut se produire en cas d'inondation directe, de déversement au-dessus d'une barrière ou de franchissement d'une barrière.
Inondation lacustre	Élévation du niveau du lac due à une augmentation du débit entrant dans le lac, à une restriction du débit sortant, aux effets du vent (y compris la configuration et les vagues) ou à une seiche associée à un événement de tempête.
Tsunami	Un tsunami est une série de vagues causées par des tremblements de terre ou des éruptions volcaniques sous-marines.

Table 3. Types d'inondations

Avec les changements climatiques, toutes les formes d'inondations deviennent plus exagérées et plus brutales, ce qui entraîne des dommages et des dépenses significatives aux infrastructures. Par conséquent, l'intégration stratégique de la science des inondations est une considération essentielle dans le processus d'aménagement de la terre ferme. Plus précisément, la collaboration entre les planificateurs professionnels et la communauté scientifique est essentielle à l'aménagement stratégique du territoire ainsi qu'à la gestion et à l'atténuation des aléas d'inondation afin d'améliorer la résilience des communautés.

Les éléments suivants fournissent un contexte supplémentaire quant à l'articulation de la caractérisation des inondations dans le cadre de l'évaluation des aléas d'inondation.

Le **canal d'évacuation des crues** est le canal de la rivière et les zones adjacentes où la profondeur et la vitesse de l'eau sont les plus grandes. Dans de nombreuses juridictions au Canada, le canal d'évacuation des crues est défini comme étant le tracé principal de la rivière plus les zones ayant une profondeur d'eau supérieure à un mètre et une vitesse d'eau supérieure à un mètre par seconde.

Le **périmètre d'inondation** est la zone de la plaine inondable où la profondeur de l'eau est faible (p. ex., moins de 1 m) et où la vitesse de l'eau est faible (p. ex., moins de 1 m par seconde) pendant la crue de conception ou réglementaire.

6.0 OUTILS D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE POUR LA RÉDUCTION DES RISQUES D'INONDATION

Les approches de réduction et d'atténuation des risques d'inondation dans le cadre d'une stratégie donnée dépendront considérablement des pratiques actuelles d'utilisation des terres fermes dans les compétences spécifiques. Un résumé des outils d'aménagement du territoire se trouve à l'annexe 5.

Le modèle stratégique et les plans harmonisés devraient tenir compte de toutes les échelles de mesures d'atténuation et d'adaptation. Il est important de comprendre les priorités et les besoins d'une collectivité afin de pouvoir élaborer une stratégie pour répondre à ces aléas d'inondation uniques, car il n'existe pas d'approche unique qui convienne à toutes les collectivités. Chaque collectivité doit considérer sa propre situation face aux inondations, ainsi qu'avec sa géographie, son climat, sa culture, ses valeurs et ses priorités liées aux changements climatiques.

Il existe divers cadres décisionnels utilisés pour soutenir l'évaluation et la sélection des approches appropriées en matière d'atténuation des inondations et d'adaptation. Il s'agit notamment de l'analyse coûts-avantages, de l'analyse multicritères, de l'analyse par les options réelles, de la prise de décisions structurée et de la prise de décisions robuste. Ces approches ont été utilisées dans plusieurs projets canadiens portant sur les risques d'inondation et les planificateurs les trouveront utiles pour établir l'ordre de priorité des options qui s'offrent à eux.⁸

⁸ Une étude récente à Surrey, en Colombie-Britannique (*Surrey Lowlands Flood Management Strategy – Decision Tools and Next Steps*) comprend une comparaison concise de ces cadres décisionnels (Ebbwater Consulting, 2015).

En matière d'atténuation, l'accent devrait être mis sur la réduction des risques d'inondation (p. ex., pertes de vie ou dommages aux biens). Toutefois, comme c'est le cas pour la plupart des décisions de planification, il faudra trouver un équilibre avec d'autres priorités, qu'il s'agisse des besoins en matière de logement, d'infrastructure, d'emploi, etc. Il convient de noter que le concept de risque est spécifique à chaque partie (c'est-à-dire le propriétaire ou occupant du terrain, le service de l'urbanisme, la province concernée, un bureau d'assurance, etc.) et déterminera le montant du risque acceptable.

Dans le cadre des pratiques exemplaires, on peut citer les dix règles d'or pour aborder la gestion des inondations (définies par Sayers et coll., 2014) :

1. Accepter que la protection absolue (immunisation totale) ne soit pas possible et prévoir un dépassement;
2. Promouvoir certaines inondations comme étant souhaitables;
3. Fonder les décisions sur la compréhension des risques et des incertitudes;
4. Reconnaître que l'avenir ne sera pas comme le passé;
5. Ne pas se fier à une seule mesure; mettre en œuvre un éventail de réponses;
6. Utiliser les ressources limitées de manière efficace et équitable pour réduire les risques;
7. Être clair sur les responsabilités en matière de gouvernance et d'intervention;
8. Communiquer efficacement et largement sur les risques et les incertitudes;
9. Promouvoir la participation des intervenants au processus de prise de décisions;
10. Tenir compte du contexte local et s'intégrer aux autres processus de planification.

Changement climatique

Les stratégies de lutte contre les inondations revêtent une importance accrue dans le contexte des changements climatiques. Dans ce contexte, il est important de reconnaître que les risques ne sont pas seulement attribuables aux précipitations plus abondantes, mais aussi aux changements dans les paysages qui deviennent plus sensibles aux précipitations en raison des températures plus élevées et de changements dans les crues. Par exemple, les changements pourraient inclure des événements de précipitation extrêmes et plus abrupts dans de courtes périodes que ce que l'on connaît habituellement, ce qui peut, par exemple, dépasser les normes de conception de l'infrastructure de drainage et entraîner des « crues éclairs ».

La modélisation et les études sur les zones inondables devraient donc être élargies pour tenir compte des risques liés aux changements climatiques afin de mieux éclairer l'aménagement du territoire. En élargissant l'étude de modélisation de manière à prendre en compte une série d'impacts⁹, les mesures d'atténuation et d'adaptation peuvent répondre à un double objectif. Il peut s'agir, par exemple, du stockage des eaux de crue dans un bassin versant en amont, de l'intégration de jardins de pluie sur des propriétés publiques et privées, et d'espaces verts communautaires servant de bassins versants secondaires officiellement reconnus (par le biais de la signalisation et des politiques).

⁹ Atlas climatique du Canada : <https://atlasclimatique.ca/>

6.1 Inondations, lois sur l'aménagement et lignes directrices/déclarations de principes

Les administrations municipales ont reçu des provinces des pouvoirs délégués sur l'utilisation des terres par le biais de la législation sur la planification et des politiques provinciales ou territoriales. Dans certaines circonstances, en plus de l'aménagement du territoire, les gouvernements locaux publieront des directives et des données supplémentaires pour compléter les informations et les directives à l'échelle locale. Ces politiques peuvent s'inscrire dans le cadre de : *l'évitement d'exposition, la réduction de l'exposition, la réduction de la vulnérabilité et la réduction des aléas* (veuillez consulter l'annexe 6).

Les exemples suivants d'énoncés et de lignes directrices de planification provinciale servent à habiliter les gouvernements locaux, dans les compétences spécifiques, à isoler les points de levier pour permettre et soutenir la mesure d'atténuation et la gestion des risques d'inondation. Pour des exemples d'approches gouvernementales de palier supérieur adoptées par d'autres pays, veuillez consulter l'annexe 7.

Exemples de lignes directrices et de déclarations provinciales en matière d'aménagement	
Colombie - Britannique	Le gouvernement de la Colombie-Britannique a publié les <i>Flood Hazard Area Land Use Management Guidelines</i> pour aider les administrations locales, les gestionnaires de l'utilisation des terres et les agents approbateurs à élaborer et à mettre en œuvre des plans de gestion de l'utilisation des terres et à prendre des décisions concernant l'approbation des lotissements dans les zones inondables. Ces lignes directrices doivent être prises en compte par les gouvernements locaux lorsqu'ils adoptent des règlements d'utilisation des terres. (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2018)
Manitoba	<i>The Planning Act and The City of Winnipeg Charter</i> , set the legislative framework for land use planning in Manitoba. This regulation guides local and provincial authorities in preparing land use plans and making sustainable land use and development decisions. (Government of Manitoba)
Nouveau-Brunswick	La <i>Stratégie de réduction des risques d'inondation</i> du Nouveau-Brunswick comprend un cadre de planification local qui intègre les risques d'inondation et se traduit par de meilleures décisions quant aux structures, aux installations et aux utilisations du territoire qui sont proposées. (Gouvernement du Nouveau-Brunswick)
Ontario	La <i>Loi sur l'aménagement du territoire</i> de l'Ontario exige que les règlements municipaux sur l'utilisation des terres s'accordent avec la <i>Déclaration de principes provinciale, 2020</i> qu'ils tiennent compte des questions d'intérêt provincial (telles qu'elles sont énumérées dans la Loi sur l'aménagement du territoire) et qu'ils soient conformes aux plans provinciaux (p. ex., le Plan de croissance de la région élargie du Golden Horseshoe). En particulier, la <i>Déclaration de principes provinciale</i> contient une section sur les dangers naturels (comme les inondations) et l'aménagement autorisé par les gouvernements municipaux. (Gouvernement de l'Ontario, 2020)

Québec	La <i>Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables</i> du gouvernement du Québec a été adoptée en vertu de la <i>Loi sur la qualité de l'environnement</i> . La politique prévoit, entre autres, la gestion des plaines inondables, l'interdiction de construire dans les zones sujettes aux inondations tous les 20 ans et la restriction de la construction dans les zones sujettes aux inondations tous les 20 à 100 ans (gouvernement du Québec, 2020).
Saskatchewan	Les documents intitulés <i>The Planning and Development Act</i> et <i>The Statement of Provincial Interest Regulations (SPI)</i> de la province de la Saskatchewan exigent que les nouveaux plans communautaires officiels et règlements de zonage comprennent des politiques de gestion des terres sujettes aux aléas naturels, y compris les inondations. Il est question notamment pour ces règlements sur le zonage d'interdire la construction de nouveaux bâtiments ainsi que d'annexes de bâtiments dans le canal d'évacuation des crues à récurrence de 1:500 ans de tout cours d'eau ou plan d'eau. Il est également exigé que les bâtiments nouvellement construits dans le périmètre d'inondation à récurrence de 1:500 ans soient protégés contre les inondations à une hauteur de 0,5 mètre au-dessus du niveau des crues à récurrence de 1:500 ans. Toutes les décisions relatives à l'aménagement du territoire doivent être conformes à la SPI. Par conséquent, les municipalités ne peuvent pas délivrer de permis de construction sur des terres situées dans un canal d'évacuation des crues. (Gouvernement de la Saskatchewan, 2020)

Tableau 4. Exemples de lignes directrices et de déclarations provinciales en matière d'aménagement

6.2 Plans locaux de lutte contre les inondations

Il existe des protocoles généraux que les planificateurs observent lorsqu'ils rédigent et mettent à jour des plans, quels que soient leur format et leur objectif. Il s'agit notamment d'examiner les plans pertinents existants, tels que les plans de gestion des bassins hydrographiques, les plans régionaux, etc., ainsi que les règlements de zonage (y compris les permis d'aménagement), les plans secondaires (p. ex., les plans de quartier, de secteur) et les plans de lotissement, et de faire un suivi auprès des professionnels concernés pour obtenir plus de détails sur ces plans en conséquence¹⁰. Ce faisant, tout est mis en œuvre pour s'appuyer sur les efforts et les conseils de gestion déjà en place pour permettre et soutenir la résilience des collectivités au moyen de mesures d'atténuation des risques d'inondation.

Le plan municipal d'aménagement (*Municipal Development Plan*; 2009) de la Ville de Calgary comporte une section sur les zones inondables; elle comprend des politiques visant à « accroître la sécurité publique, à réduire les dommages aux biens publics et privés et à améliorer la résilience de la ville aux inondations. » Vous trouverez ci-dessous des détails sur la politique du plan municipal d'aménagement :

¹⁰ Veuillez vous référer à l'Association canadienne de normalisation. Normes relatives à l'eau des collectivités, *Le guide pratique des municipalités pour les normes de Groupe CSA relatives à l'eau des collectivités*. Juillet 2022 Groupe de l'Association canadienne de normalisation Sur Internet : <https://www.csagroup.org/fr/article/le-guide-pratique-des-municipalites-sur-les-normes-de-groupe-csa-relatives-a-leau-des-collectivites/> pour des conseils supplémentaires sur l'intégration de la réduction des aléas d'inondation et des mesures d'adaptation dans les plans des administrations locales.

Étude de cas des déclarations du plan municipal de la Ville de Calgary sur la réduction des risques d'inondation

- i. Les travaux de réduction des risques d'inondation entrepris par la Ville de Calgary ou pour son compte dans le canal d'évacuation des crues comprennent la consolidation des berges, la lutte contre l'érosion et la stabilisation des terres, et ont pour objectif principal d'améliorer la sécurité publique; de protéger les infrastructures publiques et d'assurer le bon fonctionnement de la morphologie fluviale, sans exiger de permis d'aménagement;
- ii. L'autorité chargée de l'aménagement doit refuser toute nouvelle construction dans le canal d'évacuation des crues, à l'exception de ce qui suit :
 - Les utilisations du sol liées à l'agriculture, aux espaces vacants, aux activités récréatives de plein air, aux parcs et espaces verts, aux infrastructures de transport et aux services publics; et le réaménagement de bâtiments résidentiels à faible densité sur l'empreinte des bâtiments existants lorsque des mesures suffisantes de réduction des risques ont été prises à la satisfaction de l'autorité chargée de l'aménagement.
- iii. Pour le réaménagement des bâtiments existants où l'empreinte du bâtiment chevauche à la fois le canal d'évacuation des crues et le périmètre d'inondation, le bâtiment réaménagé devrait être situé exclusivement dans le périmètre d'inondation;
- iv. Tout réaménagement de bâtiments résidentiels existants à faible densité dans le canal d'évacuation des crues doit être effectué par le biais d'un processus de délivrance de permis discrétionnaire;
- v. Tous les bâtiments situés dans le canal d'évacuation des crues, le périmètre d'inondation ou la zone d'écoulement de surface doivent être conçus de manière à prévenir :
 - les dommages causés par les eaux de crue;
 - les dommages causés par l'élévation des eaux souterraines;
 - l'augmentation progressive des niveaux d'eau en amont.
- vi. Lorsque l'autorité chargée de l'aménagement examine les demandes qui proposent des mesures de réduction des risques d'inondation, elle doit donner la priorité à la sécurité publique et à la réduction au minimum des dommages matériels au moment d'envisager des mesures d'assouplissement en lien avec l'aménagement susceptibles de modifier le contexte de l'environnement bâti et le schéma d'aménagement d'un quartier. Les mesures d'assouplissement approuvées devraient être proportionnelles au degré des mesures de réduction des risques d'inondation proposées;
- vii. La politique relative aux inondations et les règlements en matière d'aménagement de la Ville doivent être harmonisés pour qu'ils respectent au moins les normes minimales établies par le gouvernement de l'Alberta;
- viii. Il convient de reconnaître l'importance d'utiliser des données actualisées de modélisation dynamique des inondations comme base pour éclairer les politiques et les règlements en matière d'aménagement;
- ix. Dans les zones où des mesures d'atténuation des inondations à l'échelle communautaire sont en place, il faudrait envisager l'assouplissement des mesures d'atténuation redondantes dans les bâtiments individuels.

Tableau 5. Étude de cas des déclarations du plan municipal de la Ville de Calgary sur la réduction des risques d'inondation

Aménagement du territoire autochtone

Les collectivités autochtones élaborent des plans d'utilisation des terres et des plans communautaires qui reflètent leurs priorités et leurs objectifs actuels et futurs. Par conséquent, le présent guide s'applique aux compétences autochtones. Cependant, les collectivités autochtones qui sont restreintes aux régimes fonciers des réserves font face à un défi unique. La plupart des idées présentées dans le présent guide d'orientation reposent sur le principe selon lequel il est possible de faire évoluer ou de changer les pratiques en matière d'utilisation des terres dans les zones à risque d'inondation. Cela n'est souvent pas possible ou est particulièrement difficile pour les communautés autochtones dans des circonstances où elles ont été installées sur des terres finies dans des plaines inondables ou des terres exposées aux inondations. Par conséquent, les gouvernements autochtones peuvent trouver ce guide utile à un échelon plus élevé que les gouvernements locaux.

En plus de l'orientation fournie par les plans et les stratégies ratifiés par les communautés autochtones, les urbanistes professionnels agréés sont encouragés à se référer à la politique de l'ICU sur la *Pratique de l'urbanisme et la réconciliation*¹¹. La réconciliation dans la planification sera différente dans chaque contexte, car elle est façonnée par les besoins, les expériences et les priorités uniques de chaque communauté autochtone. On ne saurait trop insister sur l'importance de la réflexion et de l'attention, en particulier lorsqu'il s'agit de répondre à des préoccupations importantes telles que les risques d'inondation pour les communautés autochtones.

6.3 Intégrer les considérations relatives aux inondations dans d'autres plans, guides et stratégies

En plus d'un plan municipal, les municipalités ont la possibilité d'intégrer les considérations relatives aux risques d'inondation à d'autres plans et guides politiques afin d'aborder les questions précises à différentes échelles spatiales. Ainsi, ces plans peuvent fournir une analyse et des stratégies plus complètes adaptées à un ensemble unique de circonstances et de problèmes. Ces plans visent à compléter le plan municipal officiel ou son équivalent. Certaines directives seront propres à un type de problème, p. ex., les aléas naturels, les risques d'inondation et les changements climatiques. Les autres plans qui auraient une incidence sur les risques d'inondation sont notamment les plans de revitalisation du secteur riverain, les grands projets d'infrastructure et les plans d'immobilisation, les plans de gestion des actifs et les plans relatifs aux espaces ouverts et récréatifs.

Un plan de zone locale, un plan communautaire, un plan d'utilisation des terres ou une stratégie de gestion des bassins versants bien intégrés devraient fixer les normes pour une adaptation et une atténuation appropriée des risques d'inondation. Ces normes devraient être intégrées stratégiquement dans les politiques et la législation locales. Aux fins du présent guide d'orientation, les différentes approches peuvent être réparties dans les quatre catégories suivantes : l'évitement d'exposition, la réduction de l'exposition, la réduction de la vulnérabilité et la réduction des risques. Dans l'ensemble, les communautés peuvent préparer des plans

¹¹ Pour plus d'informations sur la pratique de la planification avec la réconciliation comme base formative, voir la Politique de l'ICU sur *La pratique de l'urbanisme et la réconciliation*, 2019, pour des conseils <https://www.cip-icu.ca/Sujets/Amenagement-des-collectivites-autochtones>

pour faire face aux inondations en tenant compte des modèles d'aménagement et des problèmes locaux uniques.

Exemples de plans, de guides et de stratégies supplémentaires liés à la réduction des risques d'inondation

- En novembre 2019, la Ville de Surrey en Colombie-Britannique a finalisé sa *Coastal Flood Adaptation Strategy* [Stratégie d'adaptation aux inondations côtières], qui est présentée comme la première du genre par une municipalité canadienne. Cette stratégie a été conçue pour aider la Ville de Surrey à se préparer aux changements climatiques et pour aider les communautés côtières à devenir plus résilientes. Il s'agissait d'une initiative pluriannuelle qui a permis de cerner les répercussions actuelles et potentielles des changements climatiques sur la vaste plaine côtière inondable de Surrey et d'élaborer une stratégie à long terme pour réduire les risques d'inondation côtière découlant des changements climatiques, maintenant et à l'avenir.
- Le plan combiné d'atténuation tous risques et d'adaptation aux changements climatiques de la Ville de Baltimore constitue un plan exhaustif qui comprend des mesures visant à faire face aux risques d'inondation côtière actuels et futurs (Department of Planning et Office of Sustainability de la Ville de Baltimore, 2013). Ce plan met l'accent sur la modification des règlements sur les plaines inondables et des codes du bâtiment afin d'améliorer la résilience des bâtiments, des infrastructures publiques et des installations essentielles qui fournissent des services d'intervention d'urgence (hôpitaux, postes de pompiers, postes de police, etc.). L'un des objectifs de ce plan est également de « renforcer les codes en matière de zonage, de plaines inondables et de construction de la Ville afin d'intégrer les changements climatiques prévus ». Les mesures précises comprennent, notamment :
 - Réviser le code de zonage et clarifier le libellé (au besoin) afin de mieux protéger les citoyens et d'accroître la résilience dans les bâtiments...
 - Réviser et modifier les règlements existants en matière de construction et de plaine inondable afin qu'ils exigent des structures nouvelles et existantes plus résistantes aux inondations lorsqu'elles sont situées dans la plaine inondable... (p. 192).
 - Cette mesure s'applique notamment aux nouveaux aménagements et aux projets de réaménagement.
 - Le plan comprend également une mesure visant à examiner et à adopter, en tout ou en partie, les exigences de conception définies dans la norme ASCE 24-05 *Flood Resistant Design and Construction*. Il s'agit de techniques de protection totale ou partielle contre les inondations, notamment : « les éléments mécaniques, de chauffage, de ventilation et de climatisation doivent être placés sur le côté des structures orienté vers la terre ».
- En 2019, la Ville de Toronto a publié sa *First Resilience Strategy*. Cette stratégie établit une vision, des objectifs et des mesures pour aider la ville de Toronto à survivre, à s'adapter et à prospérer face à tout défi, en particulier les changements climatiques et les inégalités croissantes. Les questions relatives aux inondations et à la résilience aux inondations figurent en bonne place dans ce document, l'un de ses plans d'action visant à rendre Toronto « plus résiliente aux changements climatiques, y compris aux risques liés aux inondations et à la chaleur ».
- Un nombre croissant de municipalités canadiennes préparent des plans d'action sur les changements climatiques qui ont des répercussions directes et indirectes sur les zones inondables et les risques d'inondation.

Tableau 6. Exemples de plans, de guides et de stratégies supplémentaires liés à la réduction des risques d'inondation

6.4 Réglementation de zonage

Les règlements de zonage régissent l'utilisation et l'aménagement des terres. Par exemple, on peut restreindre l'utilisation des terres dans les régions exposées aux inondations pour qu'elles soient moins vulnérables ou plus résilientes, restreindre l'aménagement dans les zones exposées aux inondations (p. ex., les changements d'utilisation, l'intensité de l'utilisation, les changements aux structures existantes, etc.), établir des normes de développement telles que les élévations minimales des bâtiments, la « prévention des inondations », les marges de reculement d'aménagement, etc. Le zonage est un outil permettant à la fois d'éviter et de réduire l'exposition en limitant le développement dans les zones inondables et en encourageant les mesures d'adaptation lorsque le risque d'inondation est géré.¹²

Les règlements de zonage peuvent également être adoptés pour réduire le coefficient d'imperméabilisation¹³ d'un terrain/site (voir figure 1), ce qui peut réduire le volume des eaux pluviales qui s'écoulent dans les cours d'eau, principalement en retenant les eaux pluviales sur les sites et en les laissant s'infiltrer (au moyen de surfaces perméables). La réduction des surfaces imperméables et/ou leur remplacement par des solutions perméables (toits verts, pavés poreux, jardins de pluie et rigoles de drainage biologique, etc.) peuvent contribuer à atténuer les inondations dans l'ensemble du bassin hydrographique. Certaines municipalités fixent des objectifs pour des zones particulières afin d'améliorer le coefficient d'imperméabilisation dans cette région (ce qu'on appelle le zonage axé sur le rendement).¹⁴

Exemples de règlements municipaux concernant les zones inondables

- La ville de St. Mary's, en Ontario, définit le canal d'évacuation des crues comme la partie intérieure de la plaine inondable représentant la zone requise pour le libre passage du débit de crue ou la zone dans laquelle les profondeurs d'inondation ou les vitesses d'inondation sont jugées d'une ampleur suffisante pour représenter une menace pour la vie ou les biens matériels. La partie extérieure de la plaine inondable s'appelle le périmètre d'inondation, où les profondeurs et les vitesses d'inondation sont généralement moins importantes que celles observées dans le canal d'évacuation des crues. Le périmètre d'inondation est la zone où l'aménagement et la modification du site peuvent être autorisés, sous réserve d'une protection appropriée contre les inondations en fonction de l'élévation du risque d'inondation ou d'autres normes relatives au risque d'inondation approuvées par le ministère des Richesses naturelles.
- Parmi les autres exemples de municipalités ayant adopté une approche à deux zones pour le canal d'évacuation des crues, on peut citer le règlement de zonage de la municipalité rurale de Ritchot et la Ville de Moose Jaw, en Saskatchewan.

¹² Veuillez vous référer à l'Association canadienne de normalisation. Normes relatives à l'eau des collectivités, *Le guide pratique des municipalités pour les normes de Groupe CSA relatives à l'eau des collectivités*. Juillet 2022 Groupe de l'Association canadienne de normalisation Sur Internet : <https://www.csagroup.org/fr/article/le-guide-pratique-des-municipalites-sur-les-normes-de-groupe-csa-relatives-a-leau-des-collectivites/> pour des conseils supplémentaires sur l'intégration de la réduction des aléas d'inondation et des mesures d'adaptation dans les plans des administrations locales.

¹³ La partie d'un terrain qui est couverte de matériaux impénétrables, tels que le béton, l'asphalte, les toits, etc.

¹⁴ Pappalardo et La Rosa, 2020.

- Le comté de Colchester, la Ville de Truro et le ministère des Affaires municipales et du Logement de la Nouvelle-Écosse ont établi un plan de gestion pour l'aménagement futur dans le périmètre d'inondation de la rivière Salmon. Le plan de gestion a été l'aboutissement de la modélisation des autres approches visant à déterminer les zones appropriées où les propriétaires fonciers pouvaient appliquer des approches fondées sur le rendement afin de poursuivre le développement tout en maintenant le stockage statique dans la plaine inondable (c.-à-d. l'équilibre de type « remblais-déblai »). Le plan de gestion a été adopté et est au service de la communauté depuis 1997. Les techniciens en aménagement de la ville et du comté surveillent l'équilibre du stockage dans la plaine inondable à mesure que les projets sont mis en œuvre.

Tableau 7. Exemples de règlements municipaux concernant les zones inondables

Exemples de zonage de superposition aux zones inondables

- Le règlement de zonage de la ville d'Orillia, en Ontario, comprend un certain nombre de zones superposées, dont une pour les zones inondables.
- Le règlement sur l'aménagement du territoire de la ville de High River, en Alberta, comprend le zonage de superposition aux zones inondables dont les objectifs sont : a) de déterminer les secteurs de la ville susceptibles d'être inondés en cas de crue des eaux; b) d'établir des règlements pour les secteurs susceptibles d'être inondés afin d'y permettre un aménagement du territoire sécuritaire.

Tableau 8. Exemples de zonage de superposition aux zones inondables

La plupart des aménagements nécessitent des permis d'aménagement pour réglementer l'emplacement et la conception d'un bâtiment. Ils peuvent également réglementer l'ordre et le calendrier de construction. En 2012, le district de North Vancouver, en Colombie-Britannique, a adopté une loi définissant les zones à risque nécessitant des permis d'aménagement (Hazard Development Permit Areas; DPA), avec une DPA précise pour les risques liés aux ruisseaux (c.-à-d., les inondations). Pour construire une nouvelle structure ou pour rénover substantiellement des structures existantes dans ces zones, un permis d'aménagement est nécessaire. Des mesures supplémentaires de protection contre les inondations peuvent également être nécessaires, selon les recommandations d'un ingénieur professionnel qualifié¹⁵. Un avantage supplémentaire de ce mécanisme, comme dans la détermination des cibles de rendement pour le coefficient d'imperméabilisation, est qu'il pourra alimenter le cycle du Cadre de la cartographie des zones inondables, à mesure que les permis sont enregistrés.

Exemples internationaux de stratégies municipales d'aménagement du territoire pour l'évaluation des risques d'inondation

États-Unis

Flooding and Land Use Planning: A Guidance Document for Municipal Officials and Planners. Westchester County Department of Planning, Edward Buroughs, AICP, commissaire par intérim, juin 2010.

<https://planning.westchestergov.com/environment/flooding>

Municipal Land Use Strategies for Improving Flood Resilience Guidance for Protecting Health, Safety, and Welfare. Janet Thigpen, gestionnaire de plaines inondables agréée, Southern Tier Central Regional Planning & Development Board,

¹⁵ (District de North Vancouver, 2018)

	mars 2017. http://nescaum-dataservices-assets.s3.amazonaws.com/resources/production/stc-muni-landusestrategiesforflooding-booklet.pdf
Irlande	<i>The Planning System and Flood Risk Management – Guidelines for Planning Authorities (Nov 2020)</i> . https://www.gov.ie/en/publication/7db50-the-planning-system-and-flood-risk-management-guidelines-for-planning-authorities-nov-09/#
Écosse	<i>Flood Risk and Land Use Vulnerability Guidance</i> . Scottish Environment Protection Agency, version 4.0, juillet 2018. https://www.sepa.org.uk/media/143416/land-use-vulnerability-guidance.pdf

Tableau 9. Exemples internationaux de stratégies municipales d'aménagement du territoire pour l'évaluation des risques d'inondation

6.5 Réglementation en matière de lotissement

Tout comme le règlement de zonage, la réglementation en matière de lotissement peut être utile pour contrôler l'aménagement dans les zones exposées aux inondations. Par exemple, l'atténuation de l'impact des inondations peut se faire en préservant les corridors riverains, les zones humides, les espaces verts et d'autres zones écologiquement fragiles; en protégeant les espaces ouverts, les terres agricoles, les zones boisées et d'autres paysages ouverts; en évitant le développement sur les zones à forte pente, tout en offrant l'avantage supplémentaire d'accroître les possibilités de loisirs. En outre, il pourrait être exigé que tous les lots contenant des cours d'eau/terrains exposés soient placés en propriété publique au moyen du processus de lotissement afin de veiller à une protection à perpétuité.

La réglementation municipale de la division des terres gère la manière dont les parcelles de terrain sont divisées en plus petits lots. La municipalité régleme la disposition des lots et leur aménagement. Le lotissement des terrains aura un impact permanent sur le tracé des routes, le modèle d'aménagement et l'espace occupé par l'urbanisation. La réglementation en matière de lotissement est en mesure de garantir que les lots conçus minimisent les dangers, sont accessibles et peuvent être entretenus à long terme. Le fait de gérer les zones de lotissement et la façon de les lotir est un moyen important de promotion de modèles d'aménagement résilients face aux risques d'inondation.¹⁶

Le document intitulé « Municipal Land Use Strategies for Improving Flood Resilience » (2017), préparé pour l'État de New York, définit les lotissements de conservation comme un type de lotissement en grappe conçu pour protéger de façon permanente une grande partie d'un terrain comportant des zones environnementales ou des caractéristiques culturelles importantes, tout en regroupant des lots à bâtir compacts sur le reste du terrain. Les lotissements de conservation sont spécialement conçus autour de la ressource naturelle et culturelle la plus importante de chaque terrain.

¹⁶ Veuillez vous référer à l'Association canadienne de normalisation. Normes relatives à l'eau des collectivités, *Le guide pratique des municipalités pour les normes de Groupe CSA relatives à l'eau des collectivités*. Juillet 2022 Groupe de l'Association canadienne de normalisation Sur Internet : <https://www.csagroup.org/fr/article/le-guide-pratique-des-municipalites-sur-les-normes-de-groupe-csa-relatives-a-leau-des-collectivites/> pour des conseils supplémentaires sur l'intégration de la réduction des aléas d'inondation et des mesures d'adaptation dans les plans des administrations locales.

6.6 Zones sous réglementation provinciale

Les gouvernements provinciaux peuvent directement prendre des mesures pour réglementer l'aménagement du territoire. Toutefois, de telles mesures doivent être accessibles et adaptées aux défis auxquels font face certaines régions d'une province. Parmi les exemples de plans provinciaux d'aménagement du territoire, on peut citer la réserve de terres agricoles de la Colombie-Britannique et les plans provinciaux de l'Ontario, notamment le Plan de croissance de la région élargie du Golden Horseshoe, le Plan de la ceinture de verdure, etc. De même, les gouvernements provinciaux peuvent également appliquer des mesures de contrôle de l'aménagement du territoire aux zones exposées aux inondations, comme l'a fait récemment la province de Québec :

Contrôle réglementaire des zones exposées aux inondations au Québec

Le 17 juin, le ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH) a adopté un projet de décret instituant une zone d'intervention spéciale (ZIS) afin de favoriser une meilleure gestion des zones inondables. La zone d'intervention spéciale (ZIS) couvre l'ensemble des zones inondables de récurrence 0-20 ans et les zones inondées en 2017 et 2019. Ce décret instaure un moratoire sur la construction de bâtiments et sur la reconstruction de bâtiments compris dans la ZIS. Les restrictions sont en vigueur jusqu'à ce que le gouvernement crée un nouveau cadre réglementaire qui sera mis en œuvre par toutes les municipalités (gouvernement du Québec, 2019).

Tableau 10. Contrôle réglementaire des zones exposées aux inondations au Québec

6.7 Servitudes

Une servitude est un intérêt non possessoire dans un bien immobilier qui confère à son titulaire le droit d'utiliser le bien immobilier d'une autre partie dans un but précis. Le propriétaire foncier continue de « posséder » la propriété touchée par la servitude, mais renonce à des droits d'utilisation précis ou les accorde (p. ex., renoncer au droit de construire une structure permanente). La limite supérieure de la servitude fonctionne comme une servitude d'alignement de développement.

À titre d'exemple d'empiètement d'exposition, dans le cas des plaines inondables côtières, ces servitudes sont utilisées pour déplacer ou enlever progressivement les structures à mesure que la ligne de marée haute se déplace vers l'intérieur des terres. De tels mécanismes pourraient faire partie d'une stratégie intégrée de planification et de gestion des bassins hydrographiques visant à contribuer à éviter les risques et à se prémunir contre les risques d'inondation.¹⁷

¹⁷ Ces pratiques sont couramment utilisées aux États-Unis, mais les principes sont considérés comme exploitables dans un contexte canadien (Atlantic Climate Adaptation Solutions (2020a et 2020b), Clarke et Clarke, 2018).

Exemples internationaux et nationaux de servitudes révisables

- Au Canada, le projet Atlantic Climate Adaptation Solutions (ACASA), un partenariat entre les gouvernements provinciaux de Terre-Neuve-et-Labrador, de la Nouvelle-Écosse, de l'Île-du-Prince-Édouard et du Nouveau-Brunswick, et les parties prenantes régionales, notamment les organismes sans but lucratif, les gouvernements tribaux et l'industrie, fournit des résumés de politiques sur l'utilisation des servitudes de conservation et des servitudes révisables (2015).
- Le document *Rolling Easements Primer* (2011) de l'EPA des États-Unis contient des renseignements supplémentaires sur l'application des servitudes révisables. Ce document décrit plus en détail les instruments juridiques possibles pour gérer les servitudes révisables, notamment les outils de zonage et l'utilisation de clauses restrictives sur le titre de propriété qui peuvent obliger les propriétaires à vendre leurs titres à une fiducie foncière lorsque le seuil d'élévation du niveau de la mer est atteint. Aux États-Unis, où le National Flood Insurance Program (NFIP) sert d'outil de gestion des inondations, il existe des instruments et des outils dans ce programme pour encourager les rachats.
- Dans le comté de Byron Bay, dans l'est de l'Australie, des Coastal Hazard Planning Provisions [dispositions relatives à la planification en matière de risques côtiers] sont mises en place pour gérer l'érosion côtière en cours. Ces dispositions permettent un certain aménagement dans chacune des trois zones côtières à risque. Elles sont définies en fonction du niveau d'érosion littorale qui devrait se produire en raison d'une tempête ayant une probabilité de dépassement annuel de 1 % dans un avenir immédiat, dans 50 ans et dans 100 ans. Les nouveaux aménagements (tout nouveau bâtiment) dans ces zones sont assujettis à diverses exigences, comme être modulaires et déplaçables par un véhicule à quatre roues motrices. Les nouveaux aménagements peuvent également être sujets à des relocalisations ou à des aménagements lorsqu'une distance prédéfinie entre l'aménagement et l'escarpement d'érosion est atteinte. À cette fin, le Conseil entreprend des enquêtes sur les propriétés et l'escarpement d'érosion côtier (Knight, 2016).

Tableau 11. Exemples internationaux et nationaux de servitudes révisables

6.8 Redistribution des densités urbaines

Exemple de *réduction de l'exposition* : la ville de Brampton, en collaboration avec l'Office de protection de la nature de Toronto et de la région, a récemment proposé un plan pour redistribuer les densités dans sa plaine inondable réglementée actuelle, qui traverse le centre-ville (*Downtown Brampton Flood Protection Environmental Assessment Project*, Ville de Brampton; Office de protection de la nature de Toronto et de la région, 2019). À l'aide de modèles d'inondation conçus grâce à des outils informatiques, ils explorent plusieurs solutions de rechange visant à revitaliser le centre-ville. Le centre-ville est actuellement contrôlé par l'utilisation d'une zone de dérogation, un outil du cadre réglementaire de la province de l'Ontario. Les solutions de rechange proposées permettent un plus grand stockage des précipitations dans les plaines inondables à l'extérieur du centre-ville, ce qui permet une densification et une revitalisation accrues du centre-ville. Cette approche repose sur une utilisation progressive des zones inondables, où les aménagements du territoire les moins vulnérables sont les plus proches de la rivière ou du risque d'inondation, et où les services essentiels sont placés à l'abri du danger. Il s'agit d'une approche conceptuelle simple de l'aménagement du territoire et des risques d'inondation, bien qu'elle puisse être difficile à réaliser dans les zones déjà aménagées.

6.9 Aménagements à faible impact (AFI)

Bien qu'ils ne soient pas souvent pris en compte dans la modélisation des risques d'inondation, les AFI peuvent être particulièrement utiles pour alléger la pression sur les réseaux d'eaux pluviales submergés. Les AFI imitent les processus naturels afin de réduire les impacts des inondations, et de protéger la qualité des eaux et les habitats aquatiques. Les jardins pluviaux, les bassins de rétention, les rigoles de drainage biologique, les tranchées d'infiltration, les revêtements perméables et les espaces verts et la collecte des eaux de pluie sont quelques exemples de concepts d'AFI.¹⁸ De façon cumulative, les AFI peuvent atténuer stratégiquement le débit de pointe de crue et, par conséquent, réduire le risque global d'inondation.

Exemples de gestion des eaux pluviales et de lutte contre les inondations

- La stratégie de la Ville de Vancouver « Rain City Strategy » est un exemple de mesures de contrôle permettant la gestion des eaux pluviales et des risques d'inondation (<https://vancouver.ca/home-property-development/green-infrastructure-documents-and-policies.aspx>).
- L'Office de protection de la nature de Toronto et de la région (TRCA) a élaboré des critères pour guider la planification et la conception des infrastructures de gestion des eaux pluviales pour les promoteurs, les consultants, les municipalités et les propriétaires fonciers <https://trca.ca/conservation/stormwater-management/understand/>
- La plupart des grandes municipalités du Canada possèdent des lignes directrices sur la conception de la gestion des eaux pluviales qui intègrent les principes de l'aménagement à faible impact.
- Les municipalités disposent de programmes de déconnexion des réseaux mixtes d'égouts et d'eaux pluviales.

Tableau 12. Exemples de gestion des eaux pluviales et de lutte contre les inondations

Les infrastructures vertes forment un réseau stratégique de zones naturelles et semi-naturelles présentant d'autres caractéristiques environnementales, conçu et géré pour offrir une série de services écosystémiques et protéger la biodiversité en milieu rural et urbain.¹⁹ L'infrastructure verte peut contribuer à la gestion des inondations localisées et fluviales en réduisant les charges et l'intensité des eaux pluviales. Dans les zones touchées par les inondations pluviales, les infrastructures vertes absorbent les précipitations, et empêchent ainsi les eaux d'envahir les réseaux de canalisations et de s'accumuler dans les rues ou les sous-sols grâce à une conception et un emploi stratégique. L'infrastructure verte peut également réduire le volume des eaux pluviales qui se déversent dans les cours d'eau, et réduit ainsi les dommages causés par les inondations aux infrastructures et aux biens situés en aval.^{20, 21}

¹⁸ Veuillez vous référer à l'Association canadienne de normalisation. Normes relatives à l'eau des collectivités, *Le guide pratique des municipalités pour les normes de Groupe CSA relatives à l'eau des collectivités*. Juillet 2022 Groupe de l'Association canadienne de normalisation Sur Internet : <https://www.csagroup.org/fr/article/le-guide-pratique-des-municipalites-sur-les-normes-de-groupe-csa-relatives-a-leau-des-collectivites/> pour des conseils supplémentaires sur l'intégration de l'aménagement à faible impact à l'échelle des administrations locales.

¹⁹ Initiative des actifs naturels municipaux (<https://mnai.ca/what-is-green-infrastructure/>)

²⁰ Voir : <https://www.epa.gov/green-infrastructure/manage-flood-risk>

²¹ (<http://nwrn.eu/>)

6.10 Infrastructures naturelles (actifs naturels)

Les infrastructures naturelles (également appelées « actifs naturels »²²) peuvent constituer un complément solide aux solutions d'infrastructure traditionnelles. Les actifs naturels ne sont que cela, des services écosystémiques qui peuvent être utilisés pour atténuer les risques d'inondation. Toutes les collectivités intègrent des espaces verts, des parcs, des terrains de jeu, etc. dans les aménagements de la superficie des quartiers (alias les lotissements). Grâce à une planification réfléchie de ces espaces verts par le biais d'un emplacement et d'une conception stratégiques, ces superficies peuvent fournir une mesure d'atténuation des inondations (prévention des inondations) pour une municipalité. Plus précisément, ces espaces verts sont principalement destinés à l'usage et à l'agrément de l'homme, mais servent également de zone inondable temporaire lors d'événements de précipitations extrêmes. En outre, la restauration des écosystèmes et la plantation sélective de végétation peuvent renforcer la capacité des actifs naturels à fournir des mesures d'atténuation des inondations.

Le *Rapport sur l'infrastructure naturelle* de 2018 du Bureau d'assurance du Canada (BAC) fournit une démonstration quantifiable de la valeur des investissements dans les infrastructures naturelles et comprend des études de cas.

6.11 Codes du bâtiment

Bien que les règlements et les politiques d'aménagement soient distincts des normes de construction, les décisions relatives à l'aménagement seront influencées à l'intersection des deux. Les codes du bâtiment sont habituellement adoptés à l'échelon provincial et peuvent constituer des mécanismes précieux pour compléter les objectifs d'atténuation et d'adaptation des risques d'inondation énoncés dans les lois et les politiques d'aménagement en exigeant, par exemple, un niveau plus élevé de protection contre les inondations pour chaque bâtiment.²³ De même, les plans peuvent exiger que les nouveaux bâtiments ou structures situés dans une région définie comme exposée aux inondations répondent à des exigences précises en matière de protection contre les inondations.

Les onze options ci-dessus, bien qu'il ne s'agisse pas d'une liste exhaustive, fournissent aux planificateurs professionnels des outils dans le but exprès d'aborder stratégiquement la mesure d'atténuation et la gestion des risques d'inondation lors de l'aménagement du territoire. Ce faisant, les planificateurs peuvent aborder stratégiquement les risques d'inondation et permettre et soutenir une meilleure résilience des communautés dans un climat changeant.

²² Initiative des actifs naturels municipaux <https://mnai.ca>

²³ Pour de plus amples renseignements, la ville de New York a publié un *Retrofitting Buildings for Flood Risk Design Manual* [manuel de conception de la rénovation des bâtiments en fonction des risques d'inondation]. Ce manuel analyse et illustre les options de conception de rénovation visant à améliorer la résilience des bâtiments. Il présente une méthodologie permettant de déterminer les risques d'inondation des bâtiments, d'examiner les règlements pertinents et de concevoir une stratégie de rénovation (Ville de New York, 2014). Au moment de la rédaction du présent document, le Conseil national de recherches dirige un projet visant à mettre à jour le Code national du bâtiment afin de s'assurer que les changements climatiques sont pris en compte dans la conception des bâtiments exposés aux inondations. Il s'agit d'un projet à long terme, qui nécessite beaucoup de ressources et qui, à terme, servira de base à la mise à jour des codes du bâtiment provinciaux.

7.0 GLOSSAIRE

Actif à risque : Désigne les biens qui peuvent être endommagés par un risque (p. ex., les personnes, les maisons, les bâtiments, les infrastructures ou l'environnement).

Aléa (naturel) : Processus ou phénomène naturel pouvant entraîner des pertes en vies humaines, des blessures, d'autres effets sur la santé, des dommages matériels, la perte de moyens de subsistance et de services, des perturbations sociales et économiques ou des dommages environnementaux.

Approche tous risques : Approche de gestion des urgences qui tient compte du fait que les mesures requises pour atténuer les effets des urgences sont les mêmes, peu importe la nature de l'incident, ce qui permet d'optimiser collectivement les ressources destinées à la planification, à l'intervention et au soutien.

Évaluation d'un aléa : Acquisition de connaissances sur la nature, la portée, l'intensité, la fréquence et la probabilité d'occurrence d'un aléa.

Infrastructures essentielles (IE) : Processus, systèmes, installations, technologies, réseaux, biens et services essentiels à la santé, à la sécurité ou au bien-être économique des Canadiens et au bon fonctionnement du gouvernement.

Inventaire ou base de données des risques : Inventaire de l'emplacement, de la nature et de l'étendue de l'influence de tout risque dans une zone, généralement compilé sous la forme d'une base de données SIG.

Inventaire ou base de données des actifs : Inventaire des actifs à risque, y compris l'emplacement et la vulnérabilité d'un actif ou d'un système.

Probabilité de dépassement annuel (PDA) : La probabilité, exprimée en pourcentage, qu'une ampleur de crue ou un niveau d'eau donné se produise ou soit dépassé au cours d'une année donnée.

Périodicité : Nombre d'occurrences d'un événement dans une période de temps définie.

Probabilité d'occurrence (actif) : Probabilité qu'un actif soit touché par un aléa d'une ampleur donnée au cours d'une période donnée.

Tous risques : Désigne l'ensemble des risques, qu'ils soient d'origine naturelle ou humaine, malveillante ou non. Remarque : les risques peuvent, par exemple, provenir d'événements géologiques, d'accidents industriels, d'événements liés à la sécurité nationale ou de cyber-événements.

8.0 RÉFÉRENCES

- Abbott, G. et Chapman, C. M. (2018, avril) *Addressing the New Normal: 21st Century Disaster Management in British Columbia: Report and findings of the BC Flood and Wildfire Review: An Independent Review Examining the 2017 Flood and Wildfire Seasons*. Sur Internet : <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/public-safety-and-emergency-services/emergency-preparedness-response-recovery/embc/bc-flood-and-wildfire-review-addressing-the-new-normal-21st-century-disaster-management-in-bc-web.pdf>
- Adapt SF. (s.d.). FAQs. Sur Internet : <http://adaptsf.org/faqs/>.
- Programme associé de gestion des crues (APFM) (2016, juin). *Integrated Flood Management Tools Series the Role of Land-Use Planning in Flood Management*. Sur Internet : https://www.floodmanagement.info/publications/tools/APFM_Tool_07.pdf.
- Solutions d'adaptation aux changements climatiques pour l'Atlantique (2020a). *Land Use Planning Adaptation Tool – Conservation Easements*. Sur Internet : https://atlanticadaptation.ca/sites/default/files/documents/LUP_Tool_L25.pdf
- Solutions d'adaptation aux changements climatiques pour l'Atlantique. (2020b). *Land Use Planning Tool - Rolling Easements*. Sur Internet : https://atlanticadaptation.ca/sites/default/files/documents/LUP_Tool_L24.pdf
- Bruce, J. P. (1976). The National Flood Damage Reduction Program', *Canadian Water Resources Journal*, 1(1).
- Bush, E. et Lemmen, D. S. (2019). *Rapport sur le climat changeant du Canada*. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario. Sur Internet : https://changingclimate.ca/site/assets/uploads/sites/2/2020/06/RCCC_FULLREPORT-FR-FINAL.pdf.
- Kubal, C. et coll. (2009). *Integrated urban flood risk assessment – Adapting a multi-criteria approach to a city*. Natural Hazards and Earth System Sciences. 9. 10.5194/nhess-9-1881-2009.
- California Coastal Commission (2015). *California Coastal Commission Sea Level Rise Policy Guidance: Interpretive Guidelines for Addressing Sea Level Rise in Local Coastal Programs and Coastal Development Permits*. San Francisco, États-Unis.
- Association canadienne de normalisation. *Normes relatives à l'eau des collectivités, Le guide pratique des municipalités pour les normes de Groupe CSA relatives à l'eau des collectivités*. Juillet 2022 Groupe de l'Association canadienne de normalisation Sur Internet : <https://www.csagroup.org/fr/article/le-guide-pratique-des-municipalites-sur-les-normes-de-groupe-csa-relatives-a-leau-des-collectivites/>.
- Capital Region District (2013). *Impervious Surfaces*. Sur Internet : www.crd.bc.ca/education/our-environment/concerns/impervious-surfaces.
- City and County of San Francisco (2016, mars). *City and County of San Francisco San Francisco Sea Level Rise Action Plan*. San Francisco, États-Unis. Sur Internet : http://default.sfplanning.org/plans-and-programs/planning-for-the-city/sea-level-rise/160309_SLRAP_Final_ED.pdf.
- Ville de Baltimore (2013, octobre). *Disaster Preparedness and Planning Project: A Combined All Hazards Mitigation and Climate Adaptation Plan*. Sur Internet : <http://mitigationguide.org/wp-content/uploads/2013/07/Baltimore-HMP.pdf>.
- La ville de Brampton et l'Office de protection de la nature de Toronto et de la région (2019). *Downtown Brampton Flood Protection Environmental Assessment Project*. Sur Internet : <https://trca.ca/conservation/green-infrastructure/dbfpea/#meeting-materials>.

- Ville de Calgary (2009, septembre). *Municipal Development Plan*. Sur Internet : <http://publicaccess.calgary.ca/lldm01/livelink.exe?func=ccpa.general&msgID=OTTKcgyTerX&msgAction=Download>.
- Ville de Mississauga (2015). *Corporate Policy & Procedure: Stormwater Funding Program*, pp. 1–4.
- Ville de Moose Jaw (2020). *Zoning bylaw of the City of Moose Jaw*. Sur Internet : <https://moosejaw.ca/wp-content/uploads/2019/12/Bylaw-5346-Zoning-Bylaw.pdf>.
- Ville d'Orillia. (s.d.). *Zoning By-Law*. Sur Internet : <https://www.orillia.ca/en/city-hall/zoningbylaw.aspx#>.
- Ville de Surrey (2008). *Surrey Stormwater Drainage Regulation and Charges Bylaw No. 16610*. Sur Internet : https://www.surrey.ca/bylawsandcouncilibrary/BYL_reg_16610.pdf
- Ville de Surrey (2019). *Coastal Flood Adaptation Strategy Final Report*. Sur Internet : <surrey.ca/files/CFASFinalReportNov2019.pdf>.
- Ville de Toronto (2019, novembre). *First Resilience Strategy*. Sur Internet : https://www.toronto.ca/ext/digital_comm/pdfs/resilience-office/toronto-resilience-strategy.pdf.
- Ville de Vancouver (s.d). Documents et politiques de la « Rain City Strategy ». Sur Internet : <https://vancouver.ca/home-property-development/green-infrastructure-documents-and-policies.aspx>
- Conservation Ontario (2018). *Conservation Authorities Act*. Sur Internet : <http://conservationontario.ca/conservation-authorities/planning-and-regulations/conservation-authorities-act-section-28-regulations/>.
- Conservation Ontario (s.d.). *Conservation Authorities contribute to Healthy Watersheds*. Newmarket, Ontario : Conservation Ontario, p. 485.
- DEFRA (s.d.) *A short guide to Flood Re*, pp. 1-2.
- da Silva, S. (2022, 12 juin). *Rebuild or retreat? B.C. communities face tough choices after catastrophic floods: Abbotsford to announce its proposed plan for future flood mitigation on Monday*. CBC News. Sur Internet : <https://www-cbc-ca.cdn.ampproject.org/c/s/www.cbc.ca/amp/1.6475580>
- Dhonau, M. *et coll.* (2014). *Homeowners Guide to Flood Resilience*.
- District de North Vancouver (2018). *Creek Hazard Development Permit Area (DPA)*. Sur Internet : <https://www.dnv.org/property-development/creek-hazard-development-permit-area-dpa>.
- Ebbwater Consulting (2015). *Surrey Lowlands Flood Management Strategy: Decision Tools Summary and Next Steps Final Report*. Vancouver, BC.
- Emergency Management BC (2018). *Government's action plan: Responding to wildfire and flood risks*. Sur Internet : https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/public-safety-and-emergency-services/emergency-preparedness-response-recovery/embc/action_plan.pdf.
- Gestion des urgences Ontario et ministère de la Sécurité communautaire et des Services correctionnels (2008). *Plan d'intervention d'urgence*. Toronto, Canada.
- Gestion des urgences Ontario et ministère de la Sécurité communautaire et des Services correctionnels (2012). *Recensement et évaluation des risques pour la province de l'Ontario*. Toronto, Ontario. Sur Internet : https://www.emergencymanagementontario.ca/sites/default/files/content/emo/docs/HIRA%20WCAG%20EN_PDFUA.pdf.
- Direction générale des politiques de gestion d'urgence (2017, mai). *Un cadre de sécurité civile pour le Canada – Troisième édition* Ottawa (Ontario) Sur Internet :

<https://www.publicsafety.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/2017-mrgnc-mngmnt-frmwrk/2017-mrgnc-mngmnt-frmwrk-fr.pdf>.

Commission européenne (s.d.). *The EU Floods Directive*. Sur Internet : ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/implem.htm.

Agence européenne pour l'environnement (2017). *Financing urban adaptation to climate change*. Luxembourg. doi: doi:10.2800/235562.

Agence européenne pour l'environnement (2017). *Green Infrastructure and Flood Management Promoting cost-efficient flood risk reduction via green infrastructure solutions*.

Feltmate, B., et J. Thistlewaite (2012). *Climate Change Adaptation: A Priorities Plan for Canada, Report of the Climate Change Adaptation Project*. The Climate Change Adaptation Project. Sur Internet : [https://www.intactcentre.ca/wp-content/uploads/docs/Climate%20Change%20Adaptation%20-%20A%20Priorities%20Plan%20for%20Canada%20\(2012\).pdf](https://www.intactcentre.ca/wp-content/uploads/docs/Climate%20Change%20Adaptation%20-%20A%20Priorities%20Plan%20for%20Canada%20(2012).pdf).

FEMA (2012). *Flood After Fire Fact Sheet: Risks and Protection*. Sur Internet : https://www.ready.gov/sites/default/files/Flood_After_Fire_Fact_Sheet.pdf.

GFDRR (2016). *The making of a riskier future: How our decisions are shaping future disaster risk*. Sur Internet : <https://www.gfdr.org/sites/default/files/publication/Riskier%20Future.pdf>

Gouvernement du Québec (s.d.). *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. Sur Internet : <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2,%20r.%2035?&cible=>.

Gouvernement du Québec (2015). *Guide d'interprétation de la Politique de protection des rives du lac, du fleuve, du littoral et des plaines inondables*. Sur Internet : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-interpretationPPRLPI.pdf>.

Gouvernement du Québec, ministère des Affaires Municipales et de l'Habitation (2019). *Questions et réponses : Projet de décret instituant une zone d'intervention spéciale à la suite des inondations survenues au printemps 2019*. Sur Internet : https://www.affmuncq.net/fileadmin/publications/ministere/inondations_printanieres_2019/questions_reponses_zis_ang.pdf

Gouvernement de la Saskatchewan (s.d.). *Land Use Planning and Flood Management*. Sur Internet : <https://www.saskatchewan.ca/government/municipal-administration/community-planning-land-use-and-development/subdivision-zoning-and-land-use/land-use-planning-and-flood-management#official-community-plans-and-zoning>.

Henstra, D. et J. Thistlethwaite (2018) *Policy Brief No. 141 : Flood Risk Mapping in Canada: Moving Forward on a National Priority*, Centre for International Governance Innovation.

Hunt, C. (1999). A Twenty-First Century Approach to Managing Floods, *Environments*, 27(1), pp. 97–114.

Bureau d'assurance du Canada (2018, septembre). *Lutter contre la hausse du coût des inondations au Canada : L'infrastructure naturelle est une option sous-utilisée*. Sur Internet : <http://assets.ibc.ca/Documents/Resources/IBC-Natural-Infrastructure-Report-2018-FR.pdf>.

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

GIEC (2012). *Gestion des risques de catastrophes et de phénomènes extrêmes pour les besoins de l'adaptation au changement climatique. Rapport spécial des groupes de travail I et II du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. Publié sous la direction de Field, C. B. Field et coll. Cambridge, R.-U. et New York, NY, É.-U. : Cambridge University Press. Sur Internet : https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX_Full_Report.pdf.

Joakim, E. (sans date). Post-Disaster Recovery and Vulnerability, pp. 1–26. Sur Internet : <https://www.crhnet.ca/sites/default/files/library/Joakim.pdf>.

Kerr Wood Leidal (2017). Flood Management Across Canada: What is the best way to manage flood risk in Canada?, 2017 CWRA National Conference, Canadian Water Resource Association, Lethbridge, AB, 1–3.

Klijn, F., Kreibich, H. et Penning-Rowsell, E. (2015). 'Adaptive flood risk management planning based on a comprehensive flood risk conceptualisation', *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. doi: 10.1007/s11027-015-9638-z.

Knight, C. (2016). Byron Shire Council – *Coastal Hazard Planning Provisions. Snapshot For Coastadapt*. National Climate Change Adaptation Research Facility, Gold Coast. Sur Internet : https://coastadapt.com.au/sites/default/files/case_studies/STDP4_Byrons_coastal_planning_provisions.pdf

Lyle, T. S. (2001). « Non-structural flood management solutions for the Lower Fraser Valley », British Columbia, *ProQuest Dissertations and Theses*, (285), p. 103.

Mangan, A. (2014). « Avoiding maladaptation to climate change: towards guiding principles », *institut Veolia Environment*, 7(1), pp. 1–11. Sur Internet : <https://journals.openedition.org/sapiens/pdf/1680>.

Mercer Clarke, CSL et AJ Clarke (2018.) *The Adaptation Primers: Primer Four – Rising Waters*, Canadian Society of Landscape Architects and the Interdisciplinary Centre for Climate Change, University of Waterloo.

Ministry of Forests, Lands, and Natural Resources Operation (2016). *Landslides and Flooding Risks Due to Wildfires: What you can do to deal with the hazards*. Sur Internet : https://www.slrdb.ca/sites/default/files/pdfs/emergency-management/3402_Flooding%20Risks%20after%20Wildfire_Hazards_Web%20Jan%202016.pdf.

Ministère des Affaires municipales (2017, mai). *Growth Plan for the Greater Golden Horseshoe*. Toronto, Canada. Sur Internet : https://files.ontario.ca/appendix_-_growth_plan_2017_-_oc-10242017.pdf

Ministère des Affaires municipales et du Logement (2014). *Déclaration de principes provinciale*. Toronto, Canada.

Municipal Association of Victoria (2011). *Port Philip Bay Coastal Adaptation Pathways Project: About the Project*.

National Advisory Council on Flooding (2018). *Public/Private Working Group on Financial Management of Flood Risk: Terms of Reference*. Toronto, Canada.

Natural Water Retention Measures (s.d.). *European NWRM Platform*. Sur Internet : <http://nwrme.eu/>.

New Jersey Future (2017, janvier). *Planning for Sea-Level Rise II: Redirecting Development*. Sur Internet : <http://www.njfuture.org/2017/01/10/planning-for-sea-level-rise-ii/>.

Ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Zélande (2017). *Preparing for Coastal Change: A Summary of Coastal Hazards and Climate Change Guidance for Local Government*. doi: 10.1016/j.quascirev.2012.09.005.

O'Neil, S. J. et Cairns, S. (2016). *New solutions for sustainable stormwater management in Canada*. Ottawa, Canada.

Bureau du directeur parlementaire du budget (2016, février). *Estimation du coût annuel moyen des Accords d'aide financière en cas de catastrophe causée par un événement météorologique (février)*. Sur Internet : https://qsarchive-archives.pbo-dpb.ca/web/default/files/Documents/Reports/2016/DFAA/DFAA_FR.pdf.

Organisation de coopération et de développement économiques (2017). *The Governance of Land Use in Canada*. Sur Internet : <https://www.oecd.org/regional/regional-policy/land-use-Canada.pdf>.

Parliamentary Commissioner for the Environment (2015, novembre). *Preparing New Zealand for rising seas: Certainty and Uncertainty*. Sur Internet : <https://www.pce.parliament.nz/media/1390/preparing-nz-for-rising-seas-web-small.pdf>

Paudel, Y., W.J.W., Botzen et Aerts, J. C. J. H. (2015). « Influence of climate change and socio-economic development on catastrophe insurance: a case study of flood risk scenarios in the Netherlands », *Regional Environmental Change*. Springer Berlin Heidelberg, 15(8), pp. 1717–1729. doi: 10.1007/s10113-014-0736-3.

POLIS (Projet sur la gouvernance écologique) (2019, avril). *Handbook for Water Champions: Strengthening Decision-Making and Collaboration for Healthy Watersheds*. Victoria, BC. Sur Internet : <https://poliswaterproject.org/polis-research-publication/handbook-water-champions/>

Pappalardo, V. et D. La Rosa (2020). Policies for sustainable drainage systems in urban contexts within performance-based planning approaches. *Sustainable Cities and Society*, 52

Province de la Colombie-Britannique (2004). *Flood Hazard Area Land Use Management Guidelines*. Ministry of Water, Land and Air Protection et modifié par le Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development.

Province du Manitoba. *Planning Resource Guide Climate Change Adaptation through Land Use Planning*. Sur Internet : <https://www.gov.mb.ca/mr/plups/pdf/cca.pdf>.

Province du Manitoba (2005). *Loi sur la protection des eaux du Manitoba*. Sur Internet : <https://web2.gov.mb.ca/laws/statutes/ccsm/w065f.php>.

Province du Nouveau-Brunswick (2014). *New Brunswick's Flood Risk Reduction Strategy*. Sur Internet : <https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/Flooding-Inondations/NBFloodRiskReductionStrategy.pdf>.

Sécurité publique Canada (2019). Programme national d'atténuation des catastrophes (PNAC). Sur Internet : <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/mrgnc-mngmnt/dsstr-prvntn-mtgrn/ndmp/index-fr.aspx>

Richardson, G.R.A. et Otero, J. (2012). *Les outils d'aménagement locaux pour l'adaptation aux changements climatiques*. Ottawa, Ontario : Gouvernement du Canada.

Municipalité rurale de Ritchot (2019). *Zoning By-Law*. Sur Internet : <https://www.ritchot.com/Home/DownloadDocument?docId=1246b222-b157-4be9-aa70-67db671eb281>.

Sayers, P. et coll. (2014). « Strategic flood management: ten "golden rules" to guide a sound approach », *International Journal of River Basin Management*, (juin), pp. 1–15. doi: 10.1080/15715124.2014.902378.

ScienceDirect (s.d.). *Sensitivity Analysis – an Overview*. Sur Internet : www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/sensitivity-analysis.

Scottish Environment Protection Agency (2018, 10 juillet). *Flood Risk and Land Use Vulnerability Guidance*, 4.0(10).

Sigma Risk Management (2017). *Review of Residential Insurance Development in Canada and Implications for GoC DFAA Payments: DRAFT*.

Sliders, A. (2013, octobre). *Managed Coastal Retreat: A Legal Handbook on Shifting Development Away from Vulnerable Areas*. Columbia Law School: Center for Climate Change Law. Sur Internet : https://web.law.columbia.edu/sites/default/files/microsites/climate-change/files/Publications/Fellows/ManagedCoastalRetreat_FINAL_Oct%2030.pdf.

Département de la protection de l'environnement de l'État du New Jersey (2017, décembre). *Christie Administration Marks 500Th Blue Acres Demolition with Removal of House Along Delaware Bay*. Sur Internet : http://www.nj.gov/dep/newsrel/2017/17_0118.htm

Surminski, S. et J., Eldridge (2014). *Flood insurance in England – an assessment of the current and newly proposed insurance scheme in the context of rising flood risk*. Londres, Angleterre. doi: 10.1111/jfr3.12127.

Struik, L.C., et coll. (2015). *Risk-based land-use guide: Safe use of land based on hazard risk assessment*, Commission géologique du Canada, Dossier public 7772, 79p + annexes. doi:10.4095/295981. Sur Internet : http://publications.gc.ca/collections/collection_2017/rncan-ncan/M183-2/M183-2-7772-1-eng.pdf

La Ville de New York (2014). *Retrofitting Buildings for Natural Hazards*. New York, États-Unis. Sur Internet : https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans-studies/retrofitting-buildings/retrofitting_complete.pdf

The Department of Infrastructure, Local Government and Planning (2017, juillet). *Natural hazards, risks and resilience – Flood the State of Queensland*. Sur Internet : <https://dilgpprd.blob.core.windows.net/general/spp-guidance-natural-hazards-risk-resilience-flood.pdf>

Thigpen, J. (2017, mars). *Municipal Land Use Strategies for Improving Flood Resilience: Guidance for Protecting Health, Safety, and Welfare*. CFM Southern Tier Central Regional Planning & Development Board. Sur Internet : <https://www.tiogacountyny.com/media/4153/stc-muni-landusestrategiesforflooding-booklet.pdf>.

Thistlethwaite, J., D., Henstra et A., Ziolecki (2020). *Managed Retreat from High-risk Flood Areas: Design Considerations for Effective Property Buyout Programs*, Policy Brief, Centre for International Governance Innovation No. 158, avril 2020. Sur Internet : <https://www.cigionline.org/static/documents/documents/PB%20no%20158.pdf>.

Office de protection de la nature de Toronto et de la région (2014). *The Living City: Policies for Planning and Development in the Watersheds of the Toronto and Region Conservation Authority*. Sur Internet : <https://trca.ca/planning-permits/living-city-policies/>.

Town of High River (2017). *Land Use Bylaw*. Sur Internet : <https://highriver.ca/publication/land-use-bylaw/>

Town of Truro (2015). *Municipal Planning Strategy*. Sur Internet : <https://www.truro.ca/pln/166-municipal-planning-strategy-1/file.html>.

Tsunami Global Lessons Learned Project (2015). *Disaster Recovery Toolkit: Guidance on Land Use Planning*. Sur Internet : <http://www.adpc.net/igo/category/ID807/doc/2015-aeu2XI-ADPC-tglllanduse.pdf>

UNDRR (2015). « Sendai Framework for Disaster Risk Reduction A/CONF.224/CRP.1 18 », pp. 1–25. Sur Internet : <http://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework>.

UNDRR (2017). *Words into Action Guidelines: National Disaster Risk Assessment -Tsunami Hazard and Risk Assessment*.

US-EPA (2011, juin). *Climate Ready Estuaries Rolling Easements Primer*. Sur Internet : <https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/rollingeasementsprimer.pdf>

US-EPA (s.d.). *Manage Flood Risk*. Sur Internet : <https://www.epa.gov/green-infrastructure/manage-flood-risk>.

US-EPA (s.d.). *Tools of Watershed Protection in Developing Areas*. Sur Internet : https://cfpub.epa.gov/watertrain/moduleFrame.cfm?parent_object_id=1285.

USGS (s.d.). *Post-Fire Flooding and Debris Flow*. Sur Internet : https://www.usgs.gov/centers/ca-water/science/post-fire-flooding-and-debris-flow?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects.

Victorian Coastal Council (2014). *Victorian Coastal Strategy*. Melbourne, Australie.

West Coast Environmental Law (2018). *Green Waterfront Design Charette Report*. Vancouver, Canada.

OMM (2007, mars). *The Role of Land-Use Planning in Flood Management – A Tool for Integrated Flood Management, Flood Management Tools Series*. Sur Internet :

https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=7343

ANNEXE 1 : PRINCIPAUX DOCUMENTS D'ORIENTATION

Programme associé de gestion des crues

Le Programme associé de gestion des crues est une initiative conjointe de l'Organisation météorologique mondiale des Nations Unies et du Partenariat mondial pour l'eau. Il fournit des conseils techniques et politiques sur les questions de gestion des crues. Les publications du programme relatives à l'aménagement du territoire et aux risques d'inondation ont été prises en compte dans l'élaboration du présent guide.

Normes relatives à l'eau des collectivités, Le guide pratique des municipalités pour les normes de Groupe CSA relatives à l'eau des collectivités

Le guide aide les municipalités à développer des collectivités solides et résistantes aux inondations et à réduire les coûts liés aux dommages aux biens et aux infrastructures. Malgré les solides mérites techniques des normes de la CSA, il peut être difficile de comprendre comment elles s'intègrent dans la structure de gouvernance existante d'une municipalité.

Pour aider les collectivités à cet égard, le guide pratique complet, étape par étape, fournit aux planificateurs, aux gestionnaires et aux responsables municipaux le contexte des normes pertinentes, l'intégration de ces normes et des exemples auxquels se référer.

Facilité mondiale pour la prévention des risques de catastrophes et le relèvement (GFDRR)

La GFDRR est un partenariat mondial, géré par la Banque mondiale, qui aide à mieux comprendre et à réduire la vulnérabilité aux risques naturels et à s'adapter aux changements climatiques. Les initiatives développées par le partenariat visent les pays en développement, mais nombre de concepts et idées, comme ceux présentés dans *The Making of a Riskier Future* (GFDRR, 2016), sont pertinents au Canada.

Risk-based Land Use Guide

Le document *Risk-based Land Use Guide* a été à l'origine de l'élaboration du guide actuel. Le *Risk-based Land Use Guide* est destiné aux urbanistes dans la région du Lower Mainland, en Colombie-Britannique. Il fournit des mesures permettant au personnel municipal de déterminer si les propositions d'aménagement du territoire seront sécuritaires pour l'utilisation prévue. Une copie du *Risk-based Land Use Guide* peut être téléchargée à partir du lien http://publications.gc.ca/collections/collection_2017/rncan-nrcan/M183-2/M183-2-7772-1-eng.pdf (Struik et coll., 2015).

Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophes (2015-2030)

Le [Cadre de Sendai](#) pour la réduction des risques de catastrophes est un document international qui définit quatre priorités d'action. 1) Comprendre les risques de catastrophe; 2) Renforcer la gouvernance des risques de catastrophe pour gérer ces risques; 3) Investir dans la réduction des risques de catastrophe pour assurer la résilience, et 4) Améliorer la préparation aux catastrophes pour une réponse efficace et pour « mieux reconstruire » dans le rétablissement, la réhabilitation et la reconstruction. (UNDRR, 2015)

L'initiative du Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe (UNDRR; <https://www.undrr.org/>) a été approuvée en 2015 par l'Assemblée générale des Nations Unies (ONU). Le Canada en est signataire. Cet accord volontaire et non contraignant a pour objectif de parvenir à une « réduction substantielle des risques de catastrophe et des pertes en termes de vies humaines, de moyens de subsistance et de santé publique, ainsi qu'au niveau des actifs économiques, physiques, sociaux, culturels et environnementaux des personnes, des entreprises, des collectivités et des pays ».

ANNEXE 2 : COMITÉ CONSULTATIF D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Un comité consultatif d'aménagement du territoire peut inclure les organisations suivantes, par exemple :

- Les collectivités des Premières Nations, inuites et métisses (p. ex., intégration des connaissances traditionnelles, couverture terrestre, impacts hydrologiques, impacts environnementaux, culturels et historiques);
- Les gouvernements régionaux et locaux (p. ex., règlements sur l'aménagement du territoire et la construction, protection de l'environnement);
- Les autorités provinciales et territoriales responsables des eaux et les organismes fédéraux responsables de la réglementation des eaux ou de l'infrastructure dans la zone d'impact ou les régions avoisinantes;
- Les offices de protection de la nature ou les ministères de l'Environnement (p. ex., modifications de cours d'eau, protection du débit, protection de l'environnement);
- Les autorités en matière de transports (p. ex., entretien des ponceaux et des fossés, autoroutes où les routes construites font office de barrages sur les plaines inondables existantes, infrastructures à risque, administrations portuaires, autres impacts hydrologiques);
- Les entreprises forestières et entités de gestion des ressources (p. ex., entretien de la couverture terrestre, impacts hydrologiques);
- Les intérêts du développement (péri)urbain (p. ex., modifications de la couverture terrestre, mesures d'aménagement à faible impact);
- Les groupes à but non lucratif, groupes environnementaux (p. ex., axés sur l'intendance, la préparation et la réponse des communautés, la production de données à l'appui, les politiques publiques, etc.);
- Les associations agricoles (p. ex., les membres de l'équipe qui sont engagées dans des pratiques qui ont une influence sur l'utilisation des terres, le ruissellement, l'infiltration et les taux de sédimentation dans les cours d'eau);
- Les exploitants de barrages (p. ex., qui peuvent influencer le contrôle du débit);
- Les propriétaires industriels (p. ex., qui peuvent contaminer les eaux de crue, utiliser et retirer des sources d'eau);
- Les compagnies de chemin de fer (qui auraient un impact sur les processus hydrologiques);
- Les compagnies d'assurance (p. ex., partage de données, processus décisionnel de la couverture d'assurance);
- Les fournisseurs d'infrastructures d'égouts et d'aqueduc (p. ex., qui auraient une incidence sur les inondations pluviales);
- Les fournisseurs d'énergie électrique et les entités de communication (p. ex., qui auraient une incidence sur les processus hydrologiques et qui contrôleraient les infrastructures essentielles à risque);
- Les associations commerciales ou les entreprises locales dans les zones d'impact (p. ex., associations locales de zones d'amélioration commerciale, chambres de commerce, etc.);

- Les autres ministères responsables de la gestion du territoire (p. ex., terres et ressources naturelles, parcs, mines, etc.)

ANNEXE 3 : EXEMPLES DE CARTES INTERACTIVES DES INONDATIONS.

La liste suivante présente des exemples représentatifs de cartes des inondations qui comprennent un développement interactif et collaboratif, permettant et soutenant ainsi un apprentissage et une compréhension partagés. Cette approche permet à toutes les parties participantes de mieux comprendre les risques d'inondation, les mesures d'atténuation et le rôle de chacune d'entre elles dans l'exécution d'actions significatives par le biais de la planification et de la mise en œuvre de l'aménagement du territoire.

Pour d'autres exemples, veuillez consulter le *Policy Brief No. 141: Flood Risk Mapping in Canada: Moving Forward on a National Priority* (Henstra et Thistlethwaite, Centre for International Governance Innovation, 2018).

Exemples d'instances possédant des cartes interactives des inondations	
Instances	Références
Application de cartes des zones inondables – Province de l'Alberta.	https://floods.alberta.ca
Bassin de l'Okanagan – Outil de cartographie en ligne	https://okanagan-basin-flood-portal-rdco.hub.arcgis.com/
BC Water Resources Atlas portal – Province de la Colombie-Britannique	http://maps.gov.bc.ca/ess/hm/wrbc/
Cartographie des zones inondables de l'USGS – Outil interactif de cartographie des plaines inondables	https://www.usgs.gov/media/images/flood-inundation-mapping-interactive-floodplain-mapping-tool
Inondations au Nouveau-Brunswick	https://inondations-flooding-geonb.hub.arcgis.com/
Maritime Coastal Flood Risk Map	https://agrgims.cogs.nsc.ca/CoastalFlooding/Map/
Office de protection de la nature de Toronto et de la région – Outil de cartographie en ligne des zones inondables réglementées	https://trca.ca/conservation/flood-risk-management/flood-plain-map-viewer/#map

Tableau 13. Exemples d'instances possédant des cartes interactives des inondations

ANNEXE 4 : PÉRIODE DE RÉCURRENCE, PROBABILITÉ DE DÉPASSEMENT ANNUEL, ZONES INONDABLES RÉGLEMENTÉES

Les paragraphes suivants définissent les termes spécifiques pertinents pour l'évaluation des risques d'inondation et les options de gestion et d'atténuation des inondations.

La **période de retour** aussi appelée intervalle de récurrence, est exprimé en nombre d'années et sa valeur équivaut à l'inverse de la PDA. Pour les cours d'eau, ce calcul est fondé sur les débits prévus des cours d'eau, tirés de données historiques. Les périodes de retours sont représentées dans les documents de planification sous forme de différentes lignes de crue, indiquant, par exemple, des périodes de récurrence de 1:20, 1:100 ou 1:500 ans. Si ces différentes périodes peuvent sembler simples, elles peuvent parfois être interprétées à tort comme la fréquence maximale d'une inondation au cours d'un nombre donné d'années. Toutefois, une inondation peut se produire plusieurs fois ou ne pas se produire du tout au cours de cette période. Pour plus de précision, un tableau des périodes de récurrence équivalentes et des probabilités de dépassement annuel est présenté à la fin du présent document.

La **probabilité de dépassement annuel (PDA)** est la probabilité, exprimée en pourcentage, qu'une ampleur de crue ou un niveau d'eau donné se produise ou soit dépassé au cours d'une année donnée. Les inondations sont généralement exprimées en termes de période de retour ou de probabilité de dépassement annuel (PDA). Par exemple, une inondation de 1% PDA et une inondation de 1:100 ans sont équivalentes. Cependant, le concept de période de retour est parfois mal interprété par un public non spécialisé, qui y voit une période de temps entre deux événements (p. ex., 100 ans jusqu'à la prochaine inondation centennale) plutôt qu'une probabilité annuelle. La probabilité de dépassement annuel est donc représentée dans ce que l'on appelle la carte des **zones inondables réglementées**, communément citée dans les documents de planification.

Probabilité de dépassement annuel (PDA)	Période de récurrence indicative	Probabilité de survenance dans 25 ans	Probabilité de survenance dans 50 ans	Probabilité de survenance dans 75 ans	Probabilité de survenance dans 100 ans
100 %	Annuel	100 %	100 %	100 %	100 %
30 %	Une fois tous les 3 ans	100 %	100 %	100 %	100 %
10 %	Une fois tous les 10 ans	93 %	99 %	100 %	100 %
3 %	Une fois tous les 33 ans	53 %	78 %	90 %	95 %
1 %	Une fois tous les 100 ans	22 %	39 %	53 %	63 %
0,1 %	Une fois tous les 1 000 ans	2 %	5 %	7 %	10 %

Tableau 14. Période de récurrence équivalente et probabilités de dépassement annuel

ANNEXE 5 : SOMMAIRE DES OUTILS D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

On trouvera ci-après plusieurs exemples d'outils d'aménagement du territoire. Il convient de noter qu'il existe d'autres contrôles réglementaires que d'autres agences/organismes ont le pouvoir d'administrer (p. ex. les offices de protection de la nature en Ontario, la Meewasin Valley Authority en Saskatchewan) en plus des municipalités.

Outils d'aménagement du territoire pour la réduction des risques d'inondation		
Outil d'aménagement du territoire	Description	Exemples
Autres plans et stratégies	Les gouvernements municipaux peuvent avoir élaboré d'autres plans qui traitent directement ou indirectement de l'aménagement dans les zones sujettes aux inondations.	<ul style="list-style-type: none"> • Plans environnementaux • Déclarations sur les changements climatiques • Aléas naturels
Codes du bâtiment provinciaux	Codes du bâtiment et règlements	<ul style="list-style-type: none"> • Codes du bâtiment provinciaux • Codes du bâtiment pour les zones à risque
Contrôles réglementaires municipaux : Réglementation de zonage	La plupart des gouvernements municipaux ont le pouvoir réglementaire de contrôler les types d'aménagement du territoire qui se font dans différentes régions.	<ul style="list-style-type: none"> • Zonage de superposition • Politiques relatives aux zones à risque et mesures de contrôle de l'aménagement du territoire • Zonage fondé sur les bassins hydrographiques • Contrôles relatifs aux surfaces imperméables
Outils des gouvernements provinciaux (directs et indirects)	Certains gouvernements provinciaux ont mis en place des contrôles réglementaires directs et indirects sur les zones sujettes aux inondations.	<ul style="list-style-type: none"> • Déclaration de principes provinciale • Règlements provinciaux en matière d'aménagement du territoire • Lignes directrices provinciales
Plans municipaux	La plupart des gouvernements municipaux ont élaboré des plans détaillés pour orienter l'aménagement du territoire de leur collectivité. Ces plans définissent les règles qui régissent l'utilisation et l'aménagement du territoire, y compris l'obligation d'obtenir une autorisation pour aménager des terres. Voir également la section 6.0 ci-dessus.	<ul style="list-style-type: none"> • Plans officiels (Ontario) • Plans communautaires officiels (Official Community Plans; C.-B.) • Plan municipal d'aménagement (Municipal Development Plan; Alb.)

Permis d'aménagement	Un permis d'aménagement est un permis qui précise comment l'aménagement doit se faire sur une parcelle de terre donnée. Les permis d'aménagement peuvent également imposer des conditions concernant l'ordre et le calendrier de construction.	<ul style="list-style-type: none"> • Zones à risque nécessitant des permis d'aménagement
Réglementation municipale en matière de lotissement	Le lotissement de terrain en lots plus petits permet d'examiner la résilience aux inondations.	<ul style="list-style-type: none"> • Réglementation/règlements en matière de lotissement • Lotissements de conservation
Servitudes	Servitudes de propriété visant à gérer l'aménagement dans les plaines inondables.	<ul style="list-style-type: none"> • Servitudes révisables
Travaux d'infrastructure	Les travaux d'infrastructure municipaux sont affectés par les inondations et peuvent aussi être utilisés pour gérer les inondations.	<ul style="list-style-type: none"> • Réseaux de transport • Plans de gestion des eaux pluviales • Plans d'immobilisations pour les réseaux d'égouts et d'aqueduc • Plans d'infrastructures vertes • Mesures naturelles de rétention d'eau (Natural Water Retention Measures)

Tableau 15. Outils d'aménagement du territoire pour la réduction des risques d'inondation

ANNEXE 6 : EXEMPLES INTERNATIONAUX DE POLITIQUES ET DE LIGNES DIRECTRICES SUR LES INONDATIONS ÉTABLIES PAR LES GOUVERNEMENTS

Des guides politiques internationaux peuvent offrir aux différents paliers de gouvernements et à leurs planificateurs des exemples sur les tendances innovantes permettant d'intégrer l'aménagement du territoire et la gestion des risques d'inondation. En voici quelques exemples :

Exemples internationaux de politiques et de lignes directrices sur les inondations établies par les gouvernements	
Australie	<i>Natural hazards, risks, and resilience: Flood.</i> The State of Queensland Department of Infrastructure, Local Government and Planning [ministère de l'Infrastructure, du Développement local et de la Planification de l'État du Queensland], Australie, juillet 2017.
Écosse	<i>Flood Risk and Land Use Vulnerability Guidance.</i> Scottish Environment Protection Agency [Agence écossaise de protection de l'environnement], juillet 2018.
États-Unis	<i>Integrated Flood Management Tools Series: The Role of Land-Use Planning in Flood Management.</i> Programme associé de gestion des crues (APFM), 2016.
Europe	La directive inondation de l'Union européenne s'applique à différents types d'inondation (rivière, lacs, crues soudaines, inondations urbaines, inondations côtières, y compris les ondes de tempête et les tsunamis); l'approche exige des États membres qu'ils utilisent un processus en trois étapes : 1) évaluation préliminaire des risques d'inondation, 2) préparations de cartes des zones inondables et de cartes des risques d'inondation et 3) plans de gestion des risques d'inondation.

Tableau 16. Exemples internationaux de politiques et de lignes directrices sur les inondations établies par les ordres supérieurs de gouvernement

ANNEXE 7 : AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET RISQUE D'INONDATION

Les outils d'aménagement locaux peuvent être utilisés en fonction de leur rôle principal dans la gestion des risques d'inondation : 1) évitement de l'exposition, 2) réduction de l'exposition, 3) réduction de la vulnérabilité et 4) réduction des dangers (APFM, 2016). Le cadre « PARE » est un cadre similaire, utilisant les termes 1) protection 2) aménagement adaptatif, 2) retrait et 3) évitement.

Voici une brève description de la façon dont ces catégories sont définies et de certains des outils d'aménagement du territoire fréquemment associés à chaque approche :

Évitement d'exposition :

L'augmentation du risque d'inondation et des dommages causés par les inondations au Canada et partout dans le monde peut être attribuée principalement à une exposition accrue dans les zones inondables²⁴. Éviter une augmentation de l'exposition est le moyen le plus efficace de réduire le risque (par exemple, ne pas poursuivre la construction de superficies à haut risque d'inondation). Plus précisément, s'il n'y a pas d'exposition, il n'y a pas de risque. Les outils communs d'aménagement du territoire associés à cette approche comprennent le zonage, le transfert des droits d'aménagement et l'acquisition de terrains comme dans le cas d'un retrait stratégique/géré.

Réduction de l'exposition :

La réduction de l'exposition vise à réduire ou à limiter l'exposition au fil du temps dans la plaine inondable. Cette catégorie comprend un retrait géré (migration planifiée; Annexe A : Planification du retrait), où les structures et les infrastructures sont déplacées hors des zones inondables au fil du temps. Les outils d'aménagement de territoire associés à cette approche comprennent les servitudes, l'acquisition de terrains, les primes de densité, ainsi que la restauration des caractéristiques naturelles. En fonction de l'ampleur du retrait géré (migration planifiée), les plans municipaux peuvent cerner des sites potentiels de relocalisation et de réinstallation pour les zones qui subissent des inondations actuelles ou qui en subiront.

Réduction de la vulnérabilité :

La vulnérabilité est la susceptibilité des personnes, des actifs (y compris les actifs naturels) et des moyens de subsistance exposés aux effets dommageables des inondations. Lorsqu'il est difficile d'éviter et de réduire l'exposition, la réduction de la vulnérabilité peut avoir une incidence importante sur la réduction du risque d'inondation. Cette catégorie offre de nombreuses possibilités de solutions de planification novatrices. Par exemple, les règlements municipaux peuvent soutenir la conception et la modernisation de structures résilientes aux inondations. L'identification des groupes sociaux vulnérables en fonction de leur capacité à se réinstaller, de la densité de la population, de la démographie, de la composition des ménages, de l'accès aux services essentiels et gouvernementaux, etc. (GFDRR, 2016) peut aider à orienter les décisions d'investissement. De plus, d'autres décisions d'aménagement, comme l'emplacement des infrastructures et des services gouvernementaux, peuvent avoir une incidence sur la vulnérabilité des collectivités.

Les outils d'aménagement du territoire et de planification générale utilisés pour réduire les vulnérabilités physiques, sociales, culturelles et environnementales peuvent comprendre :

²⁴ (OMM, 2017; GFDRR, 2016)

- La réglementation des autorisations de lotissement et de permis de construction dans les plaines inondables pour éviter d'augmenter la vulnérabilité des infrastructures;
- L'élévation de la hauteur physique des services municipaux (routes, eau, etc.) au fil du temps, en tirant parti des cycles réguliers de renouvellement des infrastructures prévus et en encourageant les propriétaires privés adjacents à emboîter le pas;
- L'intégration d'une conception résiliente aux inondations dans les codes du bâtiment, comme l'installation des salles électriques et des autres infrastructures essentielles au deuxième étage;
- L'adoption de mesures permettant d'aider les résidents et les entreprises à rénover leurs bâtiments afin d'accroître la résilience des propriétés aux inondations;

- La réduction de la population dans les zones inondables à risque élevé, en particulier les populations vulnérables;
- Le déplacement des voies de transport et des services gouvernementaux loin des plaines inondables;
- Le nettoyage des sites industriels pour limiter la dégradation de l'environnement dans les zones inondables;
- L'identification de zones d'évacuation sécuritaires et de rassemblement (avec de l'eau potable et des services) pour les zones à risque d'inondation élevé.

Réduction des risques :

Le risque décrit l'étendue, la profondeur, la vitesse et les débris d'une inondation et repose entre autres sur les renseignements sur les marées, les précipitations, les débits des rivières ou les ondes de tempête. La gravité des risques d'inondation et les dommages qui en découlent sont fonction du volume global des eaux, mais aussi de la façon dont l'eau se déplace dans le paysage. L'eau qui se déplace plus rapidement a plus d'énergie et de puissance pour causer des dommages. Au Canada, la réduction des risques se fait principalement par la construction d'ouvrages d'ingénierie, notamment des digues, des murs de protection et des barrages, mais aussi par des infrastructures vertes ou des infrastructures naturelles, notamment l'aménagement de dunes, de rigoles de drainage et la restauration d'écosystèmes pour accroître la capacité des actifs naturels.

APPENDICE A : PLANIFICATION DU RETRAIT

Le retrait géré consiste à déplacer délibérément les personnes et les biens hors des zones vulnérables aux inondations (Thistlethwaite, 2020). Les outils d'aménagement de territoire associés à cette approche comprennent les servitudes, l'acquisition de terrains, les primes de densité, ainsi que la restauration des caractéristiques naturelles et des écosystèmes. En fonction de l'ampleur du retrait géré (migration planifiée), les plans municipaux peuvent cerner des sites potentiels de relocalisation et de réinstallation pour les zones qui subissent des inondations actuelles ou qui en subiront (p. ex., scénarios et cartographie des aléas d'inondation).


Le retrait géré présente de nombreux défis complexes – juridiques, logistiques, éthiques, politiques, financiers, environnementaux et architecturaux. Les collectivités, et les cultures communautaires ne sont pas faciles à transporter et à préserver, car elles sont uniques à chaque collectivité spécifique. Cependant, avec le changement climatique et l'augmentation prévue des événements de précipitations extrêmes, il est de plus en plus reconnu que nous devons incorporer le retrait/migration stratégique des inondations avec une fréquence croissante comme option de mesure d'atténuation des risques d'inondation.

Du point de vue de la planification, le processus de planification proprement dit ne change pas par rapport au processus habituel d'aménagement du territoire. Comme le montre la figure 9, il existe des " bonnes pratiques pour la retraite des planificateurs " qui sont familières aux urbanistes. Par exemple, la nécessité de communiquer tôt et souvent, tout en prévoyant une durée appropriée dans les communications et l'engagement pour permettre à l'information d'être reçue et comprise, tout en faisant attention à la manière dont l'information est fournie, est une pierre angulaire de toutes les formes d'aménagement du territoire et de planification communautaire. L'approche stratégique de la communication pour la planification de la retraite est particulièrement importante à la lumière de l'impact de la retraite / migration pour ceux qui vivent dans ces zones, comme détaillé ci-dessous.

Une bonne gouvernance et un bon processus est nécessaire lorsqu'on s'engage dans un projet de retraite. Les impacts potentiels de la retraite ou de la migration pour les personnes qui vivent dans ces régions nécessitent des champions locaux bien informés qui ont fait leurs preuves en matière de prise de décision axée sur la communauté et qui comprennent la nécessité d'un processus réfléchi et centré sur la communauté.


BONNES PRATIQUES SUR LES RETRAITS PLANIFIÉS

APPROCHES VISANT À APPUYER LA RÉSILIENCE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU CANADA




COMMUNICATIONS

- Communiquez tôt et fréquemment
- Laissez suffisamment de temps pour discuter des impacts des changements climatiques et des options d'adaptation
- Choisissez la terminologie avec soin et tenez compte des différences culturelles




GOVERNANCE

- Laissez les collectivités mener la prise de décisions
- Établissez rapidement les processus de financement
- Choisissez minutieusement le ou les meneurs et les champions
- Appuyez les options de réinstallation qui maintiennent les gens dans leur collectivité




PROCESSUS


- Commencez tôt, la planification d'un retrait est un processus itératif
- Faites preuve de créativité dans le choix des solutions de retrait en gardant à l'esprit que le climat change
- Tenez compte de l'endroit où les gens déménageront et de ce qu'il adviendra des terres abandonnées
- Incluez les considérations sanitaires, sociales et culturelles tout au long du processus




La planification d'un retrait peut être une option pour réduire les risques des changements climatiques, comme l'augmentation de la profondeur des inondations, l'érosion des rives, la hausse du niveau de la mer et les ondes de tempête.



Parfois, la protection des personnes et de l'infrastructure contre ces changements dans leur emplacement actuel peut devenir trop perturbatrice et coûteuse.




Un retrait planifié est le processus qui permet de déplacer de façon proactive les infrastructures, les maisons et d'autres utilisations des terres des zones à haut risque vers des zones présentant moins de risques, réduisant ainsi les préjudices subis par les personnes, les dégâts physiques et pertes économiques causés par les changements climatiques et les catastrophes naturelles.



Une approche proactive permet d'obtenir de meilleurs résultats en favorisant une forte mobilisation et une prise en charge par la collectivité et en veillant à ce que les décisions soient résilientes aux changements climatiques et tiennent compte du bien-être des personnes touchées.

EXPLOREZ LES ÉTUDES DE CAS DES RETRAITS PLANIFIÉS À TRAVERS LE CANADA



Pour en savoir plus sur les retraits planifiés, consultez le document intitulé *Approches en matière de retrait planifié pour soutenir la résilience aux changements climatiques au Canada*

Figure 9. Bonnes pratiques sur les retraits planifiés²⁵

²⁵ Approches visant à appuyer la résilience aux changements climatiques au Canada : <https://geoscan.nrcan.gc.ca/starweb/geoscan/servlet.starweb?path=geoscan/fulle.web&search1=R=328324>

2

Il convient également de noter qu'en tant qu'urbaniste, il est reconnu que l'utilisation d'une terminologie spécifique dans le processus de planification peut " déclencher " les participants, ce qui peut entraîner un processus de planification difficile. Le langage est puissant. Un exemple de l'utilisation du langage est illustré par la question suivante posée par un participant à un atelier axé sur la retraite²⁶.

« Avez-vous envisagé d'utiliser le terme de migration plutôt que celui de retrait? Le retrait a des implications de combat et implique une défaite. La migration comporte moins de ces connotations de perte ou de défaite, mais porte toujours en elle l'idée d'un mouvement volontaire. »

Réponse principale à la question ci-dessus : « Oui, nous avons envisagé les termes migration, retrait, relocalisation, réinstallation ainsi que d'autres. [...] l'équipe consultative a voulu conserver le concept de retrait, estimant qu'il était honnête et devait être abordé. »

Réponse secondaire aux questions ci-dessus (de la part d'un représentant municipal) : « ... nous avons reformulé les options de "retrait" en "recul" pour être plus sensibles... »

Outre l'utilisation stratégique de la terminologie, il est nécessaire d'être conscient de l'impact du retrait et de la migration sur les personnes qui vivent dans ces régions. Par exemple :

« plutôt que de reconstruire ou de protéger le quartier contre de futures inondations, Grand Forks a choisi une voie qui risque de devenir plus fréquente à mesure que le niveau de la mer augmente et que les conditions météorologiques deviennent extrêmes en raison du changement climatique.

Il s'agit d'un "retrait géré"²⁷, ce qui signifie que les gens, leur quartier et tous les rêves qu'ils avaient pour cette terre doivent disparaître et que la zone redevient une plaine inondable naturelle.

« C'était une sorte de choc pour tout le quartier d'apprendre que nous allions être évincés », a déclaré M. O'Brien, assis sous le porche de son ancienne maison.

« J'étais là depuis 30 ans, mais il y en avait d'autres qui y avaient passé toute leur vie. » (da Silva, 2022)

Ce qui précède illustre le deuil de la perte du foyer et de la communauté. En tant que praticiens de la planification, nous avons la responsabilité d'être réfléchis dans nos processus de planification et de faire preuve d'empathie. Et si vous ne pensez pas avoir cette capacité précise, vous avez la responsabilité de renforcer vos capacités et d'incorporer l'outil requis pour naviguer de manière réfléchie dans le processus en conséquence.

L'accent est mis sur le retrait en tant qu'option viable d'atténuation des aléas d'inondation, y compris les exemples suivants où le retrait stratégique/géré a été exploré :

²⁶ Adaptation Platform Webinar (July 21, 2020), 'Supporting Long-term Climate Resilience in Canada through Planned Retreat'. Available at: <https://climateriskinstitute.ca/2020/07/06/webinar-supporting-long-term-climate-resilience-in-canada-through-planned-retreat/>

²⁷ Grand Forks, en Colombie-Britannique, a reçu 49 millions de dollars du Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes (FAAC) pour effectuer un retrait géré de la rivière et restaurer les zones humides adjacentes plutôt que de construire des bermes et des barrages. Sur Internet : <https://www.calgary.ca/content/dam/www/cs/documents/resilientcalgary/Natural-Infrastructure-in-Alberta-Sept2019-Workshop-Report-public.pdf>

La Ville de Surrey, en Colombie-Britannique, héberge un site Web qui détaille le projet *Coastal Flooding Adaptation Strategy* (CFAS) de la Ville (initié en 2016) et fournit de nombreuses ressources ont été produites et obtenues pour soutenir le processus de développement de la stratégie, de consultation communautaire et de partage d'informations :

<https://www.surrey.ca/services-payments/water-drainage-sewer/flood-control/coastal-flood-adaptation-strategy/cfas-background-and-resources>

La Ville de Surrey a mené un vaste processus de planification des risques d'inondation qui, en fin de compte, a débouché sur des recommandations comprenant un retrait stratégique. La communauté élargie de Surrey a soutenu le retrait, mais les résidents concernés des zones étudiées se sont opposés à cette option. Au lieu de cela, les régions à haut risque d'inondation sont soumises à l'obligation d'obtenir un permis d'aménagement dans les zones à risques, les maisons devant être construites en fonction des niveaux d'inondation de crue.

Melissa Le Geyt (2022). Expanding the adaptation toolbox: exploring managed retreat in Grand Forks, BC. UWSpace <http://hdl.handle.net/10012/18261>

La thèse décrit en détail la politique et la planification du retrait géré pour la réduction des risques au Canada, en particulier le programme de rachat des propriétés liées aux inondations à Grand Forks, en Colombie-Britannique, y compris les mécanismes et les véhicules du programme de rachat.

Thistlethwaite, J., D., Henstra et A., Ziiolecki (2020). Managed Retreat from High-risk Flood Areas: Design Considerations for Effective Property Buyout Programs, Policy Brief, Centre for International Governance Innovation No. 158, avril 2020. Sur Internet : <https://www.cigionline.org/static/documents/documents/PB%20no%20158.pdf>

Ce dossier se concentre sur le retrait géré comme l'une des options politiques pour la réduction des risques de catastrophes. Le document décrit le retrait géré comme la relocalisation volontaire des personnes et des biens hors des régions vulnérables aux inondations.