



RECHERCHE SUR LES NORMES

Gestion des inondations et de l'érosion à l'échelle du bassin versant : Conseils pour aider les gouvernements à utiliser des solutions fondées sur la nature

avril 2023

Auteurs

Joanna Eyquem, PGeo. ENV SP. CWEM. CEnv. Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo

Comité Consultatif

Antoine Verville, Communauté métropolitaine de Québec, Québec

Christine Zimmer, Credit Valley Conservation, Ontario

Darwin Durnie, Darwin Durnie Consulting Corporation

Enda Murphy, Conseil national de recherches Canada

Michelle Tetreault, Public Works Management Corp., Alberta

Ralph Schielen, Rijkswaterstaat, ministère de la gestion des infrastructures et de l'eau, Pays-Bas

Rehana Rajabali, Toronto and Region Conservation Authority, Ontario

Steve Litke, Fraser Basin Council, Colombie-Britannique

Kenneth Clogg-Wright, Groupe CSA (chargé de projet)

Ana-Maria Tomlinson, Groupe CSA

Dragica Jeremic Nikolic, Groupe CSA

Helene Vaillancourt, Groupe CSA

Remerciements

Le Groupe CSA et le Centre Intact d'adaptation au climat souhaitent remercier les parties prenantes ci-dessous pour leur participation active aux groupes de discussion, leur contribution à la recherche et leurs conseils.

Thomas Bergeron, AECOM Canada

Sally-Beth Betts, Credit Valley Conservation

Ursule Boyer-Villemaire, Ouranos Ind

Thomas Bowers, (anciennement) Greenbelt Foundation

Rachel Clarke, ACAP Cape Breton

Guillaume Durand, Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation, Quebec

Sean Ferguson, Conseil national de recherches Canada

Rosemarie Ferjuc, Red Deer River Watershed Alliance

Raelene Fewer, Helping Nature Heal

Mark Hartley, Nottawasaga Valley Conservation Authority

Steve Hounsell, Conseil de la biodiversité de l'Ontario

Jillian Hudgins, ville de Fredericton

Fabien Hugue, AECOM Canada
Zahra Jandaghian, Conseil national de recherches Canada
Sean Lee, ville de Fredericton
Bernard McDonell, Gouvernement de la Colombie-Britannique
Michelle Molnar, Municipal Natural Assets Initiative
Alistair Ozon, City of Charlottetown
Shelley Petrie, Greenbelt Foundation
Ted Preister, Red River Basin Commission
Ashley Rawluk, Institut international du développement durable
Pablo Rodriguez, Gouvernement de la Saskatchewan
Lynne Roszell, Saskatchewan Association of Watersheds
Namrata Shrestha, Toronto and Region Conservation Authority
Barbara Veale, Conservation Halton
Joshua Wiebe, Environnement et Changement climatique Canada

Clause de non-responsabilité

Ces travaux ont été réalisés par le Centre Intact d'adaptation au climat et sont la propriété de l'Association canadienne de normalisation. Ils visent à fournir des renseignements de nature générale sur le sujet traité. Les opinions exprimées dans cette publication sont celles de l'auteur. Le Centre Intact d'adaptation au climat et l'Association canadienne de normalisation ne sauraient être responsables d'aucune perte ni d'aucun dommage pouvant découler de votre confiance dans le contenu de cette publication et de son utilisation par vous.

Droit d'auteur

© 2023 Association canadienne de normalisation. Tous droits réservés.

Table des matières

Sommaire	6
1 Introduction	9
1.1 Contexte	10
1.2 But et objectifs	11
1.3 Domaine d'application	12
1.4 Public cible	12
2 Méthodes	12
2.1 Recherche et analyse en bureau	12
2.2 Engagement des parties prenantes	12
3 Examen de la compréhension et des pratiques actuelles	13
3.1 Recherches récentes sur les SfN : Résultats clés pour les décideurs	13
3.2 Examen de la gestion des bassins versants dans les provinces du Canada	13
3.2.1 Bassins versants au Canada	13
3.2.2 Colombie-Britannique	16
3.2.3 Alberta	17
3.2.4 Saskatchewan	18
3.2.5 Manitoba	18
3.2.6 Ontario	20
3.2.7 Québec	20
3.2.8 Nouveau-Brunswick	21
3.2.9 Nouvelle-Écosse	22
3.2.10 Île-du-Prince-Édouard	22
3.2.11 Résultats clés	23
3.3 Analyse des projets de gestion des risques d'inondation et d'érosion financés par le gouvernement fédéral	25
3.3.1 Le Programme national d'atténuation des catastrophes (PNAC)	25
3.3.2 Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes	28
3.3.3 Résultats clés	35

4 Bonnes pratiques et occasions d'amélioration	35
4.1 Vers une approche axée sur les bassins versants pour les SfN	35
4.1.1 Perceptions de la gestion des bassins versants	36
4.1.2 Mise en œuvre actuelle de SfN pour la gestion des inondations et de l'érosion	36
4.1.3 Leçons apprises en travaillant à l'échelle des bassins versants	37
4.1.4 Recommandations pour mieux intégrer les SfN et la gestion des inondations et de l'érosion à l'échelle des bassins versants	38
4.2 Inclure les avantages des SfN dans l'évaluation des options	39
4.2.1 Approches et outils actuels d'évaluation des options	39
4.2.2 Comptabilisation des avantages des SfN dans l'évaluation des options	40
4.2.3 Soutien à la normalisation de l'évaluation des options	42
5 Conclusions et recommandations	42
5.1 Trois résultats clés	42
5.2 Mesures recommandées pour les gouvernements	42
5.3 Recommandations relatives aux lignes directrices et la normalisation	43
6 Références	46
Annexe A : Structure du groupe de discussion	56

Sommaire

Les inondations et l'érosion sont des processus de rivière naturels qui ont été, et continuent d'être, modifiés par l'activité humaine. Des risques en résultent quand les inondations et l'érosion présentent un danger pour la sécurité publique et l'infrastructure bâtie.

Historiquement, les techniques de gestion des risques d'inondation et d'érosion sont fondées principalement sur des infrastructures dites « grises », comme les murs d'endiguement, les digues et les modifications des chenaux de rivière, pour contrôler les processus naturels et réduire les risques. Bon nombre de ces techniques ont eu des répercussions négatives sur les écosystèmes fluviaux.

En revanche, les solutions fondées sur la nature (SfN), telles que la restauration des milieux humides ou des forêts sèches, peuvent être utilisées pour gérer les inondations et l'érosion des rivières de manière à procurer des avantages tant pour les personnes que pour la nature. Ce rôle est expressément indiqué dans la cible 11 du cadre mondial Kunming-Montréal récemment adopté, qui demande aux parties d'utiliser des SfN pour restaurer, maintenir et améliorer les contributions de la nature pour les personnes, y compris la protection contre les dangers naturels [1].

Le rôle des SfN dans la gestion des risques d'inondation et d'érosion est de plus en plus reconnu au Canada, mais il n'est pas encore dominant. Les principaux besoins relevés dans les publications internationales et nationales récentes comprennent :

- l'adoption d'une approche « écosystème entier » en matière de gestion des inondations et de l'érosion à l'échelle des bassins versants;
- la détermination et l'évaluation des multiples avantages indirects des SfN; et
- la gestion proactive de l'infrastructure naturelle aux côtés de l'infrastructure bâtie, y compris la préservation, la conservation et la restauration des actifs naturels.

Le document présente trois recommandations pour soutenir la mise en œuvre future de SfN pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion par les gouvernements canadiens, soutenues par les conclusions du présent rapport de recherche :

1. **Élaboration d'une approche uniforme en matière de gestion intégrée des bassins versants**

Un examen de la gestion des bassins versants dans les provinces du Canada, où la majorité des Canadiens vivent, a révélé que l'Ontario est la seule province où les organismes à l'échelle des bassins versants (appelés « offices de protection de la nature ») ont un mandat juridique qui combine la gestion des risques d'inondation et d'érosion (avec exceptions) et la conservation de la nature. Bien que plusieurs provinces aient élaboré des programmes pour soutenir les SfN, les objectifs de ces programmes mettent souvent l'accent sur la qualité et la biodiversité de l'habitat plutôt que sur les objectifs relatifs au risque d'inondation et d'érosion. Il est possible de tirer parti des approches existantes en matière de bonnes pratiques décrites dans ce rapport et de les appliquer à d'autres provinces.

2. **Le financement des stratégies en matière d'inondation et d'érosion à l'échelle des bassins versants qui remédient aux zones à risque élevé**

L'analyse indique que de nombreux projets de gestion des risques d'inondation et d'érosion financés dans le cadre du Programme national d'atténuation des catastrophes (PNAC) du gouvernement fédéral et du Fonds

d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes (FAAC) ont été menés par des villes et des villages uniques et entrepris par ceux-ci. Les organismes à l'échelle des bassins versants n'ont entrepris que des projets financés en Ontario et en Colombie-Britannique. De plus, seuls quelques projets financés dans le cadre des programmes du PNAC et du FAAC ont intégré des SfN. Le financement futur des stratégies à l'échelle des bassins versants devrait soutenir des mesures telles que les SfN, qui abordent les causes sous-jacentes des risques d'inondation et d'érosion, tout en obtenant de multiples avantages. Les gouvernements autochtones pourraient jouer un rôle de premier plan dans ces approches à l'échelle des bassins versants.

3. Examen systématique des SfN pour la gestion des inondations et de l'érosion des rivières

Les SfN sont actuellement une option sous-utilisée pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion au Canada. Il est possible de mettre à jour les protocoles ou les procédures de financement afin de promouvoir la considération des SfN comme solution par défaut, les solutions grises étant comparées et appliquées lorsque cela est techniquement nécessaire ou plus avantageux dans l'ensemble.

Les gouvernements fédéral, provinciaux, à l'échelle des bassins versants et locaux (y compris les gouvernements municipaux et autochtones) ont tous des rôles à jouer dans la mise en œuvre des recommandations ci-dessus. En particulier, les gouvernements provinciaux jouent un rôle clé, puisqu'ils sont responsables de la mise en œuvre de la gestion des risques d'inondation et d'érosion.

Gouvernement fédéral

- Soutenir les gouvernements provinciaux et travailler avec ceux-ci pour élaborer des directives et des fonds d'aide, un cadre de planification des bassins versants uniforme à l'échelle nationale qui comprend les exigences minimales convenues pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des bassins versants. Cela pourrait être facilité par l'entremise de l'Agence canadienne de l'eau ou par le biais de travaux visant à atteindre les objectifs fixés par la stratégie nationale d'adaptation (bien que la stratégie elle-même ne comprenne pas explicitement la gestion à l'échelle des bassins versants, plusieurs des objectifs et cibles bénéficieraient de cette approche).
- Collaborer avec les gouvernements provinciaux pour déterminer les bassins versants prioritaires (zones à risque élevé ou collectivités vulnérables) pour lesquels les stratégies de gestion des inondations et de l'érosion doivent être mises en œuvre en premier (si elles n'ont pas déjà été réalisées).
- Mettre à jour les programmes de financement fédéraux existants (p. ex., FAAC, Fonds pour les infrastructures naturelles) ou créer de nouveaux programmes de financement pour a) consacrer des fonds directs aux projets qui abordent les risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des sous-bassins versants/bassins versants et b) exiger que les SfN soient envisagées de façon systématique comme solution par défaut, à combiner avec des infrastructures grises au besoin.
- Appuyer l'élaboration et l'utilisation de lignes directrices et de normes nationales pour soutenir l'utilisation des SfN pour la gestion des inondations et de l'érosion (voir la section 5.3 pour une discussion sur des normes précises).

Gouvernements provinciaux

- Renforcer les législations et les politiques provinciales afin de soutenir les approches à l'échelle des bassins versants pour gérer les risques d'inondation et d'érosion, y compris l'utilisation des SfN.

- Travailler avec le gouvernement fédéral pour élaborer des directives et des fonds d'aide, et un cadre de planification des bassins versants uniforme à l'échelle nationale qui comprenne les exigences minimales convenues pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des bassins versants. Les gouvernements provinciaux ont un rôle clé à jouer, car la gestion des bassins versants (à l'exception des bassins versants internationaux) est une compétence provinciale.
- Collaborer avec le gouvernement fédéral pour déterminer les bassins versants prioritaires (zones à risque élevé ou collectivités vulnérables) pour lesquels les stratégies de gestion des inondations et de l'érosion doivent être mises en œuvre en premier (si elles n'ont pas déjà été réalisées).
- Élaborer des stratégies de gestion des risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des bassins versants et des sous-bassins versants pour les zones à risque élevé jugées prioritaires. Mettre à jour les programmes de financement provinciaux pour a) consacrer des fonds directs aux projets qui abordent les risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des sous-bassins versants/bassins versants et b) exiger que les SfN soient considérées comme les solutions par défaut, combinées aux infrastructures grises, au besoin.

Organismes de gouvernance des bassins versants

- Les travaux doivent inclure l'utilisation des SfN pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion comme objectif de gestion des bassins versants. Veiller à ce que les avantages de la réduction des risques d'inondation et d'érosion au moyen des SfN soient documentés, même si ce n'est pas le principal objectif de la solution.
- Continuer d'utiliser les SfN pour gérer les inondations et l'érosion comme solutions par défaut, le cas échéant. Travailler avec les groupes communautaires, les entreprises et les gouvernements locaux pour faire connaître les multiples avantages offerts.
- Travailler à dresser l'inventaire, déterminer la valeur et effectuer la gestion des services fournis par les actifs naturels dans le bassin versant, y compris la protection contre les inondations et l'érosion. Continuer à protéger les actifs naturels existants et à établir la priorité des efforts de restauration dans les secteurs présentant les avantages potentiels les plus élevés.
- Continuer de fournir un soutien technique aux gouvernements locaux en ce qui concerne la gestion et la planification des risques d'inondation et d'érosion et la mise en œuvre des projets de SfN.
- Communiquer aux résidents la valeur des actifs naturels et le rôle des SfN dans la protection contre les inondations et l'érosion.

Gouvernements locaux (y compris les gouvernements municipaux et autochtones)

- Travailler avec les organismes de bassins versants pour aider à déterminer, à planifier et à mettre en œuvre des SfN pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion.
- En l'absence d'un organisme de gouvernance des bassins versants, travailler avec d'autres gouvernements locaux pour aider à déterminer, à planifier et à mettre en œuvre des SfN pour la gestion stratégique des risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des sous-bassins versants ou des bassins versants.
- Considérer les SfN comme les solutions par défaut pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion, à combiner avec les infrastructures grises, au besoin.
- Travailler à dresser l'inventaire, à valoriser, et à gérer les services fournis par les actifs naturels, tant sur le territoire du gouvernement local que dans le bassin versant en amont, y compris la protection contre les inondations et l'érosion.

- Communiquer aux résidents la valeur des actifs naturels et le rôle des SfN dans la protection contre les inondations et l'érosion.
- Travailler avec les propriétaires terriens privés et les agriculteurs qui peuvent contribuer à des solutions fondées sur la nature.

Les normes futures qui pourraient soutenir la mise en œuvre des trois recommandations sont les suivantes :

- un cadre minimal pour la planification de la gestion des bassins versants;
- une approche normalisée de l'évaluation stratégique des options de gestion des risques d'inondation et d'érosion des rivières à l'échelle des bassins versants;
- des normes visant à soutenir la détermination, l'évaluation et la gestion des services fournis par les actifs naturels; et
- un protocole normalisé d'évaluation des options pour les projets de gestion des inondations et de l'érosion, intégrant la valeur financière des avantages et des coûts associés aux SfN.



« Les conditions climatiques changeantes, parallèlement à la dégradation continue de ces actifs naturels, entraînent une aggravation des risques liés aux rivières dans de nombreux bassins versants. »

1 Introduction

1.1 Contexte

Les inondations sont les catastrophes naturelles les plus coûteuses au Canada en termes de dommages matériels [2]. Les actifs naturels du Canada, y compris les plaines inondables, les milieux humides, les chenaux de rivière naturels, la végétation riveraine et les forêts sèches aident à réguler les inondations et l'érosion riveraines. Toutefois, les conditions climatiques changeantes, parallèlement à la dégradation continue de ces actifs naturels, entraînent une aggravation des risques liés aux rivières dans de nombreux bassins versants. En particulier, des précipitations plus intenses et des conditions de sécheresse sont prévues dans de nombreux endroits du Canada [3], ce qui rend le rôle que joue la nature dans la réduction des répercussions de ces événements météorologiques extrêmes encore plus essentiel.

Les solutions fondées sur la nature (SfN) sont des actions visant à protéger, à gérer de manière durable et à restaurer les écosystèmes naturels ou modifiés qui abordent les défis sociétaux de manière efficace et adaptative, tout en offrant simultanément des bienfaits sur le bien-être humain et la biodiversité [4]. Les SfN s'attaquent aux changements climatiques en améliorant la résilience et la séquestration du carbone, tout en améliorant la biodiversité et en offrant une vaste gamme de services écosystémiques. En particulier, les SfN peuvent être utilisées pour réduire les risques d'inondation et d'érosion des rivières,

comme le démontre le récent rapport de recherche de la SCA intitulé « Solutions naturelles pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion des rivières » [5].

La Stratégie nationale d'adaptation du Canada, lancée en novembre 2022, comprend un soutien clair pour les SfN avec un objectif sur mesure qui indique que [Traduit] « [l]'utilisation de solutions fondées sur la nature est accélérée pour accroître la résilience et maximiser les avantages connexes tels que la réduction du stress sur les infrastructures grises et l'augmentation des avantages sociaux reliés à la nature » [6]. De plus, le Cadre mondial de Kunming-Montréal pour la biodiversité nouvellement signé comprend la cible 11 : [Traduit] « Restaurer, maintenir et améliorer les contributions de la nature aux populations, y compris... la protection contre les risques et les catastrophes naturelles, grâce à des solutions fondées sur la nature et/ou des approches fondées sur les écosystèmes, dans l'intérêt de toutes les personnes et de la nature » [1]. On prévoit que le Canada mettra à jour la Stratégie nationale pour la biodiversité et le Plan d'action pour l'harmoniser avec le nouveau cadre. Cependant, les organismes provinciaux et locaux n'utilisent pas largement encore les SfN dans le cadre de la trousse d'outils de routine pour la gestion des inondations et de l'érosion des rivières au Canada. Leurs avantages multiples ne sont pas systématiquement reflétés dans l'évaluation des options, et l'infrastructure grise (infrastructure technique composée de matériaux synthétiques) demeure la solution par défaut pour de nombreux projets.

Le déploiement des SfN exige une approche stratégique de la gestion des inondations et de l'érosion, idéalement à l'échelle des bassins versants. Un bassin versant (aussi souvent appelé bassin hydrographique ou bassin fluvial) est une zone qui draine l'eau dans une rivière ou un ensemble de rivières [7], et c'est l'unité fondamentale de la gestion de l'eau douce. Il n'existe actuellement aucune directive nationale ou norme canadienne concernant la gestion des risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des bassins versants.

Historiquement, la gestion des risques d'inondation et d'érosion au Canada est axée sur l'échelle communautaire ou du bâtiment. Par conséquent, des solutions, des normes et des conseils ont également été élaborés principalement à l'échelle communautaire ou du bâtiment (figure 1). Les gouvernements provinciaux et locaux, ainsi que les autres parties prenantes qui participent à la gestion des inondations et de l'érosion des rivières, ont maintenant besoin de conseils nationaux pratiques sur l'application des SfN afin de les aider à maîtriser ces techniques, notamment en travaillant jusqu'à l'échelle des bassins versants.

1.2 But et objectifs

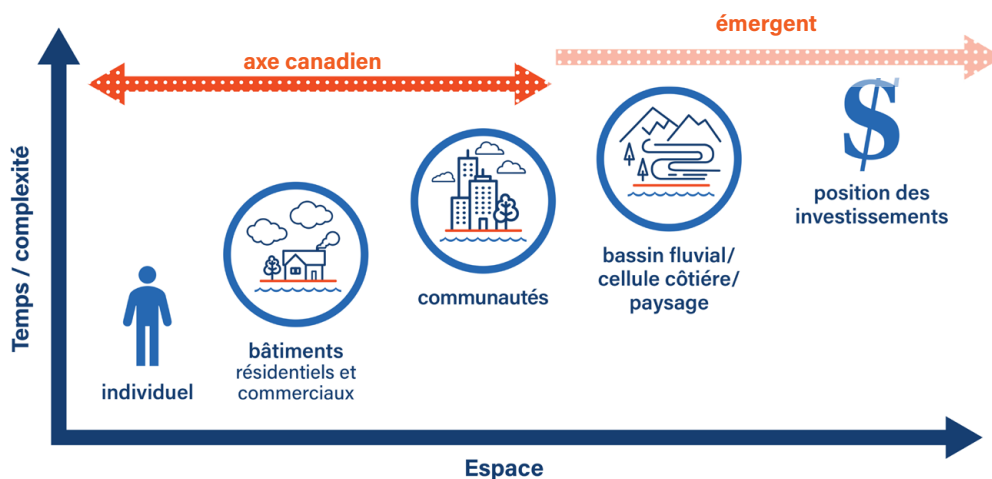
Le principal but de ce rapport de recherche est de cibler les meilleures pratiques et recommandations pour tous les paliers de gouvernement, en particulier pour soutenir la gestion des inondations et de l'érosion

des rivières à l'échelle des bassins versants, y compris l'utilisation de SfN. Le travail s'appuie sur les conclusions d'un précédent rapport de recherche du Groupe CSA, « Nature-Based Solutions for Coastal and Riverine Flood and Erosion Risk Management [5] ».

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- Résumer les résultats clés des recherches récentes sur l'utilisation des SfN au Canada pour les décideurs.
- Examiner le statut de la gestion des bassins versants dans les provinces du Canada (à l'exclusion de la Terre-Neuve-et-Labrador).
- Analyser l'ampleur des projets relatifs aux inondations et à l'érosion qui ont été financés par deux programmes clés du gouvernement fédéral : le Programme national d'atténuation des catastrophes et le Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes.
- Déterminer les bonnes pratiques existantes et les leçons apprises dans la gestion des bassins versants et l'utilisation des SfN pour réduire les inondations et l'érosion des rivières.
- Déterminer comment les avantages des SfN peuvent être mieux intégrés à l'évaluation des options.
- Fournir des conseils et des recommandations aux gouvernements pour améliorer la gestion à l'échelle des bassins versants des risques d'inondation et d'érosion des rivières, incluant l'utilisation des SfN.

Figure 1 : Orientation et normes sur la résilience aux inondations au Canada



- Déterminer les domaines d'orientation et de normalisation futurs pour aider les gouvernements à gérer les risques d'inondation et d'érosion des rivières et à utiliser les SfN à l'échelle des bassins versants.

1.3 Domaine d'application

Ce rapport de recherche s'applique à la gestion des inondations et de l'érosion des rivières. Les autres sources d'inondation et d'érosion, telles que les inondations et les érosions côtières ou par les marées, les inondations dues aux fortes pluies, les inondations souterraines, les inondations dues aux embâcles et les glissements de terrain, sont exclues de la portée. L'orientation est pertinente pour les bassins versants habités dans les provinces suivantes du Canada : Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard. La recherche ne porte pas spécifiquement sur les Grands Lacs, les bassins versants internationaux transfrontaliers, les estuaires ou les bassins versants de Terre-Neuve-et-Labrador et des Territoires canadiens (Territoires du Nord-Ouest, Nunavut, Yukon) qui sont soumis à des défis uniques.

1.4 Public cible

Cette orientation est destinée à être utile à un large éventail de parties prenantes participant à la gestion des inondations et de l'érosion des rivières, notamment :

- tous les paliers de gouvernement;
- les spécialistes en gestion des bassins versants et des rivières, y compris les peuples autochtones (Premières nations, Métis et Inuits). Cela peut inclure, sans s'y limiter, les personnes travaillant dans le secteur public, les autorités régionales, les collectivités, les gouvernements, les organisations de gestion des bassins versants, les organisations non gouvernementales et les experts-conseils;
- les financeurs de projets; et
- d'autres parties qui jouent un rôle dans la prestation de services de gestion des inondations et de l'érosion.

Il est fortement recommandé aux lecteurs de consulter le rapport de recherche précédent intitulé « Nature-Based Solutions for Coastal and Riverine Flood and Erosion Risk Management » [5].

2 Méthodes

Cette orientation a été élaborée grâce à une combinaison de recherche et d'analyse en bureau et d'engagement de parties prenantes.

2.1 Recherche et analyse en bureau

La recherche et l'analyse en bureau ont porté sur l'établissement de la compréhension et des pratiques actuelles relatives à la gestion des bassins versants à l'égard des risques d'inondation et d'érosion des rivières et à l'utilisation des SfN. Les tâches spécifiques étaient les suivantes :

- résumer les résultats clés des recherches récentes sur l'utilisation des SfN au Canada pour les décideurs;
- examiner le statut de la gestion des bassins versants dans les provinces du Canada (à l'exclusion de Terre-Neuve-et-Labrador); et
- analyser l'ampleur des projets relatifs aux inondations et à l'érosion, y compris les projets de SfN, qui ont été financés par deux programmes importants du gouvernement fédéral, soit le Programme national d'atténuation des catastrophes et le Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes, et les implications pour l'application des approches des SfN à l'échelle des bassins versants.

2.2 Engagement des parties prenantes

L'engagement des parties prenantes a été entrepris pour documenter, partager et rassembler les orientations et les meilleures pratiques en matière de mise en œuvre de SfN pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion dans le Canada.

Plus de 40 parties prenantes ont été mobilisées, apportant une expérience de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de la Saskatchewan, du Manitoba, de l'Ontario, du Québec, du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse et de l'Île-du-Prince-Édouard. D'autres renseignements proviennent des Pays-Bas et du Royaume-Uni. Les participants représentaient une gamme d'organisations, y compris des gouvernements, des organisations de bassins versants, des experts-conseils, des organisations non gouvernementales (ONG) et le milieu universitaire.

L'engagement des parties prenantes était centré autour de deux groupes de discussion virtuels d'une demi-journée, qui ont eu lieu en mai et en juin 2022 :

- Groupe de discussion 1 – Adopter une approche axée sur les bassins versants
- Groupe de discussion 2 – Inclure les avantages des SfN dans l'évaluation des options

Les groupes de discussion ont été structurés pour stimuler la discussion et recueillir de l'information et de la rétroaction à l'aide de diverses méthodes :

- des questionnaires en ligne ont été envoyés aux invités avant la tenue de chaque groupe de discussion;
- de brèves présentations d'experts en la matière;
- des activités de sondage interactif; et
- des discussions en petits groupes et en séance plénière avec des tableaux blancs interactifs et des preneurs de notes pour saisir les points de discussion clés.

Le programme de chaque atelier est détaillé à l'annexe A.

Les parties prenantes ont également été invitées à examiner ce rapport et à le commenter.

3 Examen de la compréhension et des pratiques actuelles

3.1 Recherches récentes sur les SfN : Résultats clés pour les décideurs

Cette section retire les résultats clés de certaines publications de recherche récentes qui sont directement pertinentes à l'utilisation de SfN pour réduire les inondations et l'érosion des rivières par les gouvernements du Canada (tableau 1). Les conclusions sont fournies comme contexte pour le projet de recherche actuel. Les lecteurs sont invités à consulter les rapports originaux pour plus de détails.

Les messages courants de ces publications clés récentes comprennent la nécessité de faire ce qui suit :

- Adopter une approche à l'échelle de l'« écosystème complet » pour la gestion des inondations et de l'érosion qui peut aller au-delà des frontières municipales ou communautaires.
- Déterminer et valoriser plusieurs avantages des SfN, en plus des dommages évités qui auraient été causés par les inondations et l'érosion.
- Gérer de manière proactive l'infrastructure naturelle compte tenu des services fournis, d'une manière semblable à l'infrastructure bâtie, y compris la préservation ou conservation des actifs naturels existants.

3.2 Examen de la gestion des bassins versants dans les provinces du Canada

3.2.1 Bassins versants au Canada

Le Canada est le deuxième plus grand pays au monde, avec des bassins versants de tailles très différentes, du très grand (p. ex., Grands Lacs – bassin du fleuve Saint-Laurent) jusqu'au très petit (p. ex., les bassins versants sur l'Île-du-Prince-Édouard).

Les bassins versants ont été identifiés et cartographiés partout au Canada. La Classification type des aires de drainage (CTAD) est la classification officielle de Statistique Canada des aires de drainage au Canada [11]. La Classification a permis d'identifier 11 grandes aires de drainage et 164 sous-aires de drainage au Canada.

Dans les sous-aires de drainage, des sous-sous-aires de drainage plus petites ont été identifiées et forment la base de données du réseau hydrographique national (RHN) qui est tenue à jour par Ressources naturelles Canada. Le RHN fournit des données géospatiales continues et des attributs de base décrivant les eaux intérieures de surface du Canada, y compris les frontières de plus de 1 382 bassins couvrant la totalité de la masse terrestre canadienne [12].

Le service de données en ligne, [Donneesclimatiques.ca](https://donneesclimatiques.ca), fournit plus de 30 indices climatiques précalculés qui peuvent être analysés au niveau des bassins versants du RHN. Les données peuvent être visualisées sur une carte, comme une série chronologique interactive, ou téléchargées à partir du site Web [13].

Tableau 1 : Résultats clés des publications de recherche pertinentes

Publication	Résultats clés pour les décideurs
<p>Lignes directrices internationales sur les caractéristiques naturelles et fondées sur la nature pour la gestion des risques d'inondation [8]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les SfN peuvent contribuer à la gestion des inondations et de l'érosion des rivières, comme suit : <ul style="list-style-type: none"> ▪ stocker, ralentir et réduire les eaux de crue dans les bassins versants supérieurs et intermédiaires, en utilisant la végétation indigène lorsque possible; ▪ améliorer la connectivité des cours d'eau avec leurs plaines inondables, créant de l'espace pour l'eau et de la place pour la rivière; ▪ préserver ou rétablir des processus de sédimentation; et ▪ rétablir les fonctions des basses terres et des deltas fluviaux. ▪ En plus de la gestion des risques d'inondation et d'érosion, les SfN riveraines offrent également une vaste gamme de services écosystémiques, notamment : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la recharge des eaux souterraines et l'amélioration de la sécheresse; ▪ l'amélioration de la qualité de l'eau et l'accroissement de la disponibilité de l'eau douce; ▪ l'amélioration de la biodiversité et des habitats; ▪ l'amélioration de l'esthétique par rapport aux infrastructures classiques; et ▪ des possibilités à l'égard de la santé humaine, du bien-être et des activités récréatives. ▪ Cinq catégories sont recensées pour l'application des SfN : <ul style="list-style-type: none"> ▪ gestion des rivières et des plaines inondables; ▪ gestion de la végétation; ▪ gestion des eaux de ruissellement rurales; ▪ gestion des eaux de ruissellement urbaines; et ▪ gestion de l'érosion.
<p>Solutions naturelles pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion des rivières [5]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les SfN peuvent jouer un rôle beaucoup plus important dans la gestion des risques d'inondation et d'érosion au Canada, et elles sont actuellement sous-utilisées. ▪ Les inondations et l'érosion sont essentielles à la fonction des systèmes naturels. Les conséquences et les risques négatifs se produisent lorsque les inondations et les érosions s'entrecroisent avec des personnes vulnérables ou des actifs précieux. La perturbation des processus naturels peut restreindre la gamme d'options disponibles pour gérer ces risques. ▪ Plusieurs guides et programmes ont été élaborés au Canada (dont un aperçu est présenté à l'annexe B du rapport mentionné). Ces renseignements constituent une base utile pour les orientations nationales futures, mais ne fournissent pas de détails techniques. ▪ Voici d'autres besoins en matière de recherche: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inclusion des SfN dans les cadres de planification et de prise de décisions – il est nécessaire d'améliorer les cadres de planification et de prise de décisions qui intègrent les SfN comme outils dans le portefeuille de stratégies possibles pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion. ▪ Surveillance du rendement – des programmes de surveillance à long terme, sur plusieurs années, sont nécessaires pour démontrer le rendement au fil du temps et renforcer la confiance envers les SfN.

<p>Considérations sur la gestion des actifs naturels pour les professionnels de l'ingénierie et des géosciences [9]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les actifs naturels, comme les ruisseaux, les aquifères, les forêts et les estrans, offrent des services de base dont les gouvernements locaux sont généralement directement responsables au Canada (p. ex., gestion des eaux pluviales, filtration de l'eau potable et protection des eaux souterraines) ainsi que d'autres avantages, notamment les loisirs, la réglementation climatique, l'air propre, l'habitat naturel et la biodiversité. ▪ La gestion proactive des actifs naturels peut aider les gouvernements locaux à : <ul style="list-style-type: none"> ▪ gérer les risques financiers et les risques liés aux actifs dans la collectivité; ▪ améliorer la prestation des services aux collectivités; ▪ améliorer la prestation des services aux collectivités; ▪ renforcer la résilience face au climat. ▪ Les actifs naturels ne respectent pas les limites de compétence ou de propriété. Les gouvernements locaux doivent s'occuper non seulement des biens naturels qu'ils possèdent ou gèrent, mais aussi des actifs naturels qu'ils ne possèdent pas ou ne gèrent pas mais dont ils utilisent les services.
<p>Montée des mers et sables mouvants : Combiner les infrastructures naturelles et grises pour protéger les collectivités côtières de l'est et de l'ouest du Canada [10]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le Canada peut utiliser des SfN en plus de l'infrastructure grise pour gérer les risques d'inondation et d'érosion. Différentes mesures peuvent être combinées pour atteindre plusieurs objectifs au sein des collectivités. ▪ Des normes nationales sont nécessaires pour permettre une évaluation formelle des multiples avantages des SfN lors de la comparaison des différentes options d'infrastructure. Il est recommandé qu'elles tiennent compte des exigences minimales aux côtés des normes régionales spécifiques, ainsi que des moyens d'améliorer et d'intégrer les connaissances des peuples autochtones et la valeur financière des avantages provenant des SfN. ▪ Les mesures de protection contre les inondations et l'érosion doivent être assujetties à des exigences minimales de surveillance, y compris le financement de la surveillance à long terme et de l'engagement des peuples autochtones. La surveillance doit être conçue pour documenter le rendement par rapport aux objectifs propres au projet. ▪ Les partenariats publics-privés peuvent potentiellement aider à financer, à exécuter, à surveiller et à maintenir des SfN.

Bien que les bassins versants aient été identifiés partout au Canada, le degré auquel ils sont utilisés comme fondement pour la gestion varie considérablement d'un pays à l'autre. Le Conseil canadien des ministres de l'environnement a entrepris un examen des approches intégrées de gestion des bassins versants à l'échelle du Canada en 2016 [14]. Cet examen n'a pas spécifiquement mis l'accent sur les responsabilités en matière de gestion des risques d'inondation et d'érosion, et de nombreux changements importants au niveau de la gestion des bassins versants provinciaux ont eu lieu au cours des six années suivant la publication de l'examen.

Cette section présente un aperçu à jour de la gestion des bassins versants dans les provinces Canada (à l'exclusion de Terre-Neuve-et-Labrador) et les principales organisations concernées, en mettant l'accent sur la gestion des risques d'inondation et d'érosion. En particulier, les sujets suivants ont été examinés pour chaque province:

- les organismes existants à l'échelle des bassins versants;
- le mandat et les pouvoirs, tels que définis par la législation ou par un énoncé de politique clair;



« Bien que les bassins versants aient été identifiés partout au Canada, le degré auquel ils sont utilisés comme fondement pour la gestion varie considérablement d'un pays à l'autre. »

- les fonctions de gestion des bassins versants; et
- le rôle dans la gestion des risques d'inondation et d'érosion.

Pour plus de détails sur le mandat et les activités des organisations spécifiques de gestion des bassins versants mentionnées dans cette section, les lecteurs sont invités à consulter les références en ligne fournies, où ils pourront obtenir les renseignements les plus à jour.

3.2.2 Colombie-Britannique

Il n'existe actuellement aucune organisation à l'échelle des bassins versants ayant un mandat législatif pour la gestion intégrée des bassins versants en Colombie-Britannique. Toutefois, plusieurs organisations travaillent à certains aspects de la gestion des bassins versants ou travaillent sans mandat législatif. Les principales organisations sont les suivantes :

En vertu de la Forest and Range Practices Act (FRPA), 466 bassins versants communautaires ont été désignés aux fins de protection de l'eau à la source. La FRPA définit les exigences pour les activités des entreprises forestières travaillant au sein de bassins versants communautaires afin de conserver la qualité et la quantité de l'eau et de prévenir les effets hydrologiques cumulatifs néfastes [15].

Le Conseil du bassin du Fraser est un organisme caritatif clé au sein de la province. Il s'agit d'un organisme sans but lucratif qui vise à promouvoir les solutions et pratiques en matière de durabilité dans le bassin du Fraser et dans toute la Colombie-Britannique.

Les administrateurs du Conseil représentent quatre paliers de gouvernement – fédéral, provincial, local et des Premières nations – ainsi que le secteur privé et la société civile. L'organisme mise sur la facilitation et l'éducation, en travaillant avec une grande variété de parties prenantes dans la province [16].

Un autre organisme clé qui ne dispose pas d'un fondement législatif ou politique, mais qui peut influencer les décisions réglementaires, est le Conseil du bassin du Mackenzie. Le Conseil a été créé par l'Entente-cadre sur les eaux transfrontières du bassin du Mackenzie en 1997, qui a été signée par la Colombie-Britannique, l'Alberta, la Saskatchewan, les Territoires du Nord-Ouest, le Yukon, et le gouvernement du Canada [17]. Cette entente engage les signataires à travailler ensemble pour gérer les ressources en eau de l'ensemble du bassin du Mackenzie selon quatre principes directeurs : utilisation équitable, consultation préalable, développement durable et maintien de l'intégrité écologique [18].

En ce qui a trait à la gestion des risques d'inondation et d'érosion, le gouvernement provincial fournit des directives de gestion de l'utilisation des terres dans les zones à risque d'inondation [19] et administre des fonds pour l'élaboration et la mise à jour des évaluations des risques d'inondation. Toutefois, la réglementation sur l'utilisation des terres elle-même est la responsabilité des gouvernements locaux ou des agents d'approbation provinciaux pour les terres hors des limites municipales, et des agents fonciers provinciaux responsables des terres de la Couronne [20]. Par conséquent, la planification de l'utilisation des terres ne tient pas

compte systématiquement des risques d'inondation dans la province, comme l'indique un récent sondage provincial sur la préparation aux inondations [21].

La nécessité d'améliorer la gestion des risques d'inondation et d'érosion a été mise en évidence de façon spectaculaire au cours des inondations de novembre et décembre 2021 en Colombie-Britannique, l'événement météorologique grave le plus coûteux de l'histoire de la province [22]. Un rapport clé, élaboré à la suite de cet événement d'inondation pour améliorer la compréhension du risque et de la résilience en Colombie-Britannique, recommande spécifiquement une approche plus intégrée de la gestion des risques d'inondation [23].

En vue d'améliorer la sécurité des bassins versants, en janvier 2022, le gouvernement provincial a publié un document de discussion sur l'élaboration d'une stratégie et d'un fonds de sécurité pour les bassins versants à des fins de consultation publique. Le document de discussion a suggéré que « les risques réduits dus aux dangers liés à l'eau tels que les inondations et la sécheresse » soient l'un des éléments de la sécurité des bassins versants [24]. Des travaux sont en cours pour élaborer la stratégie, avec un lancement prévu pour le printemps 2023 [25]. De plus, la province de la Colombie-Britannique recueille actuellement des commentaires sur une stratégie proposée pour la gestion des risques d'inondation, qui comprend l'examen des approches fondées sur les bassins versants et qui met l'accent sur l'infrastructure verte comme option privilégiée pour l'atténuation des inondations, le cas échéant [26].

3.2.3 Alberta

En Alberta, la stratégie Water for Life est la stratégie clé pour la gestion des ressources en eau de la province depuis 2003 [27]. La stratégie a été renouvelée en 2008 [28]. Elle distingue trois échelles géographiques de partenariats pour la gestion de l'eau [29]:

- Alberta Water Council (AWC) – à l'échelle provinciale;
- Watershed Planning and Advisory Councils (WPAC) – à l'échelle des bassins versants; et
- Watershed Stewardship Groups (WSGs) – à l'échelle locale.

L'Alberta Water Council est un partenariat collaboratif à but non lucratif qui fournit un leadership, une expertise, des connaissances du secteur et des perspectives pour faire progresser les résultats de la stratégie Water for Life et d'autres priorités de gestion de l'eau dans la province [30].

Les Watershed Stewardship Groups sont des partenariats communautaires et bénévoles qui se consacrent activement à la gestion environnementale de leur bassin versant [29]. Ces groupes bénévoles sont soutenus par le Land Stewardship Centre [31].

Les 11 WPAC sont responsables des principaux bassins versants de la province. Il s'agit d'organismes indépendants à but non lucratif officiellement désignés par l'Alberta Environment and Parks et qui ont pour mandat de : [32] [Traduit] « *soutenir la collaboration de multiples parties prenantes et l'engagement communautaire dans quatre principaux domaines du programme :*

- *formation et sensibilisation*
- *gestion de l'environnement*
- *évaluation des bassins versants et rapports*
- *planification de la gestion des bassins versants.* »

Les WPAC sont mandatés par le gouvernement pour produire deux livrables clés [32]:

- un rapport d'état des bassins versants; et
- un plan de gestion intégrée des bassins versants.

En ce qui concerne le premier livrable, un manuel, le Handbook for State of the Watershed Reporting, a été publié en 2008 pour soutenir les WPAC et les WSG qui entreprennent des travaux semblables. Le manuel mentionne que la présence de plaines inondables et le régime d'inondation sont des indicateurs de l'état du bassin versant, dont la mesure est une aire de la plaine d'inondation historiquement liée, par rapport une aire de la plaine d'inondation actuellement liée [33].

En ce qui concerne le deuxième livrable, le « Guide to Watershed Management Planning in Alberta » reconnaît le rôle des systèmes naturels dans l'atténuation des inondations, mais ne précise pas que la gestion des risques d'inondation devrait faire partie de la planification de la gestion des bassins

versants [34]. Les inondations sont mentionnées dans certains des rapports techniques rédigés pour soutenir la planification de la gestion intégrée des bassins versants, par exemple pour la Red Deer Watershed Alliance [35].

La gestion des risques d'inondation se fait en grande partie à l'extérieur des activités de gestion des bassins versants décrites ci-dessus. Le gouvernement provincial conserve la responsabilité de la gestion des inondations dans le cadre du Flood Hazard Identification Program, du Alberta Community Resilience Program et des études spécifiques d'atténuation des inondations pour les bassins versants sujets aux inondations [36]. Bon nombre de ces études tiennent compte de l'échelle des bassins versants [37]. Le stockage d'eau en amont est effectué en tant que stratégie de gestion des inondations le long de la rivière Elbow, en amont de Calgary, par la construction du réservoir hors cours d'eau de Springbank [38] et sur la rivière Bow par l'intermédiaire la Modified Operations Agreement conclue avec TransAlta [39]. Le gouvernement provincial finance également le Watershed Resiliency and Restoration Program, qui vise à améliorer les fonctions des bassins versants naturels afin de renforcer la résilience à long terme aux sécheresses et aux inondations [40].

3.2.4 Saskatchewan

La Saskatchewan Association of Watersheds (SAW) est un organisme sans but lucratif regroupant neuf groupes de bassins versants de la province qui se consacrent à la protection des eaux souterraines et de surface [41]. Ces ONG reçoivent du financement du gouvernement de la Saskatchewan pour l'éducation, la sensibilisation et la coordination de la prestation des programmes, mais ils ne traitent pas de la gestion des risques d'inondation et d'érosion.

L'Agence de la sécurité de l'approvisionnement en eau (ASAE) est une société d'État qui assume les responsabilités principales en matière de gestion de l'eau dans la province. Le 25 Year Water Security Plan, lancé à l'origine en 2012, comprend plusieurs mesures visant à cibler et à réduire les risques d'inondation, bien que ces actions soient largement organisées autour des collectivités ou des infrastructures essentielles plutôt qu'à l'échelle des bassins versants [42]. Avec l'introduction du nouveau plan stratégique

de l'ASAE, lancé en 2022-2023, l'Agence examine non seulement son plan stratégique sur une base annuelle, mais le renouvelle tous les quatre ans au lieu de cinq [43].

L'ASAE administre le Programme de réduction des dommages causés par les inondations, qui fournit un financement aux gouvernements locaux pour réaliser les travaux de réduction des dommages causés par les inondations dans toute la province [44]. L'organisme a également obtenu des fonds dans le cadre du Programme national d'atténuation des catastrophes (PNAC) du gouvernement fédéral pour effectuer une évaluation des risques naturels à l'échelle de la province, publiée en 2018 [45]. Cette évaluation a permis de déterminer un risque élevé à extrême en raison des orages convectifs estivaux et un risque croissant d'inondation de terres urbaines et rurales dans le contexte des changements climatiques.

3.2.5 Manitoba

Au Manitoba, la Section de la planification de la gestion des bassins hydrographiques et des programmes du ministère provincial de l'Environnement, du Climat et des Parcs administre et gère le programme des districts de bassins hydrographiques, comme défini par la Loi sur les districts hydrographiques. Proclamée le 1^{er} janvier 2020, la Loi a transféré 18 districts de conservation à 14 nouveaux districts de bassins hydrographiques, dont les limites sont alignées avec les bassins hydrographiques naturels afin de soutenir la gestion intégrée des bassins hydrographiques [46]. Ces nouveaux districts de bassins hydrographiques couvrent la majorité des municipalités du Manitoba.

Les districts de bassins hydrographiques sont formés en tant que partenariat entre la province et les municipalités locales pour « protéger, rétablir et gérer les ressources terrestres et aquatiques au niveau des bassins versants. Chaque district est chargé d'élaborer et de mettre en œuvre des programmes pour améliorer l'état des bassins hydrographiques, tandis que quatre districts ont également un mandat d'infrastructure d'eau de surface pour maintenir les voies navigables provinciales à l'intérieur de leurs limites » [Traduit] [47].

Les districts de bassins hydrographiques peuvent également être désignés comme « autorité de planification de l'eau pour la gestion intégrée des



« Manitoba signale qu'il y a actuellement 26 plans de gestion intégrée des bassins hydrographiques à différentes étapes d'achèvement, ainsi qu'un plan à renouveler. »

bassins hydrographiques en vertu de la Loi sur la protection des eaux. Ils assurent le leadership dans l'élaboration et la mise en œuvre des plans des bassins hydrographiques, qui contribuent à la planification des objectifs à long et à court terme et à la détermination des projets prioritaires pour améliorer l'état de bassins hydrographiques. » [Traduit] La province signale qu'il y a actuellement 26 plans de gestion intégrée des bassins hydrographiques à différentes étapes d'achèvement, ainsi qu'un plan à renouveler [46]. Les districts de bassins hydrographiques sont soutenus par la Manitoba Association of Watersheds (MAW) [48]. La MAW offre le programme GRowing Outcomes in Watersheds (GROW), annoncé par la province en 2019. Le programme GROW et les organismes de conservation qui financent les propriétaires fonciers dans le cadre de ce programme sont administrés par la Société protectrice du patrimoine écologique du Manitoba. Le programme GROW vise à soutenir la fourniture de biens et de services écologiques au Manitoba. Les domaines d'intervention comprennent l'état, la gestion et la résilience des bassins versants. Les deux principaux résultats du programme sont la résilience des bassins versants aux impacts des changements climatiques et l'amélioration de la qualité de l'eau, tandis que la biodiversité et l'habitat améliorés ainsi que la séquestration et le stockage du carbone sont désignés comme des avantages indirects [49].

Les activités admissibles à un programme GROW local comprennent [49] ce qui suit : [Traduit]

- « rétention de l'eau

- conservation, rétablissement ou amélioration des milieux humides
- conservation, rétablissement ou amélioration des zones riveraines
- établissement de zones tampons (p. ex., brise-vent et lisières boisées multiespèces)
- conservation, rétablissement ou amélioration des zones de hautes terres (p. ex., gestion des lots boisés, conservation des prairies, conversion des terres cultivables marginales en prairies et amélioration de la santé des sols) »

Le gouvernement du Manitoba appuie également les districts de bassins hydrographiques par l'entremise de la subvention Assurance: Watershed Ecological Goods and Services, qui fait partie du programme Ag Action Manitoba. La subvention facilite le travail avec les agriculteurs pour mettre en œuvre des pratiques environnementales durables, notamment la conservation de l'eau, la gestion du ruissellement et le rétablissement et l'amélioration des milieux humides [50].

Des études sur la rétention d'eau sont entreprises dans la province comme méthode de gestion des conditions d'inondation et de sécheresse, ainsi que d'amélioration de la qualité de l'eau et de réalisation d'autres objectifs de gestion des bassins hydrographiques. Lorsque les effets cumulatifs de plusieurs projets sont combinés, des avantages peuvent se produire à la fois à l'échelle locale et à l'échelle des bassins versants [51].

Bien que plusieurs éléments d'infrastructure naturelle liés aux risques d'inondation et d'érosion soient pris en charge par les districts de bassins hydrographiques, Infrastructure Manitoba dirige et conserve la responsabilité des projets de gestion des risques d'inondation au niveau provincial [52]. Des travaux ont été effectués à l'échelle des bassins versants, comme dans l'étude d'atténuation des inondations sur la rivière Assiniboine et le lac Manitoba [53]. Cependant, les bassins versants n'ont pas tous une stratégie de gestion des risques d'inondation.

3.2.6 Ontario

En Ontario, les offices de protection de la nature favorisent la gestion intégrée des bassins versants et sont organisés sur la base des bassins versants. Conservation Ontario est une association à but non lucratif qui représente les 36 offices de protection de la nature. Trente et un d'entre eux sont exploités dans le sud de l'Ontario et cinq offrent des programmes et des services dans le nord de l'Ontario [54].

Les offices de protection de la nature ont un mandat prescrit en vertu de la Loi sur les offices de protection de la nature, adoptée à l'origine en 1946 [55]. À la suite de graves pertes économiques et humaines dues à l'ouragan Hazel en 1954, les offices de protection de la nature ont reçu des pouvoirs réglementaires dans les plaines inondables, qui ont depuis été élargis pour couvrir la réglementation et le développement permis au sein des vallées fluviales, des milieux humides, des zones à risque (inondations, érosion, plages dynamiques) et des sites géotechniques dangereux [55].

Le mandat principal des offices de protection de la nature est de mettre en place des programmes fondés sur les bassins versants afin de protéger les personnes et les biens contre les inondations et d'autres dangers naturels et de conserver les ressources naturelles pour les avantages économiques, sociaux et environnementaux [54]. Les programmes et services obligatoires fournis par les offices de protection de la nature sont définis dans le règlement de l'Ontario 686/21 et comprennent l'élaboration d'une stratégie de gestion des ressources fondée sur les bassins versants [56]. Les offices de protection de la nature ont également travaillé en grande partie avec les

municipalités pour élaborer des plans de sous-bassins versants pour les zones ciblées aux fins de développement. Des consultations sur les nouvelles orientations ont eu lieu au début de 2022 [57].

La planification de la gestion des bassins versants, en plus de la planification de l'utilisation des terres, a été ciblée comme un facteur clé qui aide à limiter les dommages causés par les inondations en Ontario. Une comparaison de l'utilisation des Accords d'aide financière en cas de catastrophe (AAFCC) par les provinces pendant la période de 1970 à 2014 a suggéré que la raison principale de l'utilisation limitée des paiements des AAFCC en Ontario, comparativement à une utilisation plus importante dans les provinces des Prairies (Alberta, Manitoba et Saskatchewan), était l'administration de la réglementation des plaines inondables par les offices de protection de la nature [58]. De même, une étude comparant les dommages causés par les inondations au Michigan et en Ontario en août et septembre 1986 a également mis en évidence les avantages de la réglementation à long terme sur les plaines inondables visant à limiter les dommages causés par les inondations en Ontario [59].

En 2022, le gouvernement de l'Ontario a adopté le projet de loi 23, qui comprend des modifications importantes à plusieurs articles de la Loi sur les offices de protection de la nature [60]. Ces modifications comprennent :

- le retrait de la capacité des offices de protection de la nature à examiner ou à commenter les propositions ou les demandes faites en vertu d'une loi prescrite; et
- l'exemption des activités autorisées en vertu de la Loi sur l'aménagement du territoire des interdictions qui limitent les activités et l'aménagement dans les terres sur lesquelles les offices de protection de la nature exercent leur compétence (y compris les terrains exposés, les corridors fluviaux et les rivages).

3.2.7 Québec

En 2002, la Politique nationale de l'eau a appuyé la réforme de la gouvernance de l'eau et la création d'une gestion intégrée des bassins versants au Québec [61]. La Loi sur l'eau, adoptée en 2009 et modifiée en 2017 et 2022, énonce la responsabilité des organismes de bassins versants d'entreprendre la planification des bassins versants en consultation avec diverses parties

prenantes [62]. La Loi a également introduit une gestion intégrée du fleuve Saint-Laurent, prévoyant la création de 12 tables de concertation régionales. Il existe actuellement 40 organismes de bassins versants légalement reconnus [63] et six tables de concertation régionales [64]. Le Regroupement des organismes de bassins versants du Québec (ROBVQ) est un organisme sans but lucratif reconnu par le Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) comme étant son interlocuteur privilégié pour la mise en œuvre de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant au Québec [65].

Le mandat de chaque organisme de bassins versants, tel que défini dans le cadre de référence actuel, comprend la consultation des parties prenantes, l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan directeur sur l'eau, et la sensibilisation et la promotion de la gestion intégrée des ressources en eau [66]. Les principales questions soulevées et abordées dans les travaux par les organismes de bassins versants comprennent la contamination de l'eau, la santé des milieux humides, l'érosion des rives, la qualité de l'eau, les inondations, l'accès du public aux plans d'eau et l'approvisionnement en eau potable [67].

Bien que les organismes de bassins versants soient responsables de l'élaboration d'un plan directeur, ils ne sont pas responsables de la gestion des risques d'inondation et d'érosion et n'ont pas l'autorité de permettre le développement dans les zones à risque d'inondation ou d'érosion. Cela limite l'intégration directe de ces activités. Le plan provincial de protection contre les inondations de 2020 comprenait un nouveau programme de résilience et d'adaptation aux inondations [68]. Dans le cadre de ce programme, le Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation a créé 10 nouveaux bureaux de projet chargés de planifier des interventions de résilience aux inondations à l'échelle des bassins versants. Chacun des nouveaux bureaux de projet doit travailler avec une table ronde municipale et une table ronde civile pour la planification des interventions de résilience aux inondations [69].

3.2.8 Nouveau-Brunswick

Il n'existe actuellement aucun organisme provincial pour la gestion intégrée des bassins versants au Nouveau-Brunswick.

La gestion des bassins versants dans la province est assurée par 31 ONG, supervisant 78 % de la province [70]. Le Caucus sur les bassins versants du N.-B., un programme dirigé par le Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick (RENB), offre un forum à ces organismes de bassins versants [70]. Bon nombre des organismes de bassins versants ont élaboré un plan intégré de gestion des bassins versants qui comprend des mesures de gestion des inondations et de l'érosion/ de la sédimentation à l'aide de SfN. Les organismes varient en fonction de leurs objectifs, du financement et des ressources disponibles pour mettre en œuvre les mesures déterminées.

Une mesure visant à élaborer un cadre renouvelé pour la gestion de la qualité de l'eau de surface à l'échelle des bassins versants a été incluse dans une stratégie de l'eau pour le Nouveau-Brunswick (2017) [71]. Le Programme de protection des bassins hydrographiques de la province met l'accent sur la protection des sources d'eau des collectivités qui reçoivent de l'eau potable des bassins versants de surface (environ 40 % de la population) [72].

La stratégie provinciale de gestion des risques d'inondation est énoncée dans la Stratégie de réduction des risques d'inondation du Nouveau-Brunswick (2014). Dans cette stratégie, l'atténuation des inondations est axée sur la réduction des risques en travaillant avec les collectivités et les propriétaires d'infrastructure [73]. Le gouvernement provincial a récemment publié une mise à jour de la cartographie des risques d'inondation des zones côtières et des terres qui intègre les répercussions des changements climatiques [74], et il a travaillé avec les collectivités du Nouveau-Brunswick pour mettre en œuvre des plans d'adaptation aux changements climatiques [75].

La possibilité d'utiliser des SfN pour gérer les risques d'inondation et d'érosion a été initialement décrite dans le plan de 2016, La transition vers une économie à faibles émissions de carbone – le plan d'action sur les changements climatiques du Nouveau-Brunswick. Le plan comprend l'action visant à promouvoir et utiliser l'infrastructure naturelle (p. ex., forêts, milieux humides, marais salés, plaines inondables) comme outil important pour lutter contre les répercussions des changements climatiques (action 71) [76].

Le nouveau Plan d'adaptation aux changements climatiques du Nouveau-Brunswick (2022–2027) énonce 30 mesures pour la province, dont la préparation aux changements climatiques comme étant l'un des trois piliers définis. Au titre de ce pilier, la biodiversité et les SfN constituent un domaine clé pour l'action. Le gouvernement provincial a l'intention de continuer à soutenir les SfN comme approche pour s'adapter aux changements climatiques, y compris par la formation et le renforcement des capacités. De nouvelles mesures indiquent une augmentation des zones protégées à plus de 10 % des terres et des eaux douces de la province, ainsi que la mise en œuvre du programme Côtes vivantes d'ici 2026 [77].

3.2.9 Nouvelle-Écosse

En 2010, avec son programme « Water for Life: Nova Scotia's Water Resource Management Strategy », la province a souscrit à une approche fondée sur la gestion intégrée de l'eau qui utilise le bassin versant comme unité d'analyse. Ce programme a permis d'identifier 46 bassins versants principaux dans la province et d'établir le Nova Scotia Water Advisory Group (NSWAG) pour soutenir la mise en œuvre de la gestion intégrée de l'eau. Cependant, la stratégie n'inclut pas de mesures de gestion des risques d'inondation et d'érosion [78].

Le Nova Scotia Watershed Assessment Program (NSWAP) a été lancé en 2011 pour caractériser et évaluer l'état des bassins versants de la province selon 11 variables différentes [79], y compris les variables d'intérêt pour la gestion des inondations et de l'érosion. Le projet a subdivisé les bassins versants principaux en bassins versants majeurs et résiduels, puisque beaucoup des ruisseaux de la Nouvelle-Écosse s'écoulent directement vers l'océan plutôt que de faire partie de bassins versants plus vastes [80]. La phase 2 de ce projet, visant à élaborer des fiches de rapport sur les bassins versants, ne semble pas avoir été achevée à ce jour [81]. Le dernier rapport d'étape sur la page Web de la stratégie Water for Life de la province était pour 2014 [82].

La gestion des bassins versants, y compris la protection et le renforcement de l'infrastructure naturelle, est entreprise par plusieurs ONG de la Nouvelle-Écosse, dont la Sackville Rivers Association

[83], le Clean Annapolis River Project [84] et ACAP Cape Breton [85]. Toutefois, il n'existe actuellement aucun organe de coordination, et les activités varient entre les ONG en fonction de leurs objectifs spécifiques et des ressources disponibles.

En ce qui concerne la gestion des risques d'inondation et d'érosion, le Nova Scotia Flood Mitigation Framework offre une approche fondée sur 1) le soutien aux collectivités et 2) le leadership provincial [86]. Le travail avec les collectivités se fait par l'entremise du Flood Risk Infrastructure Investment Program (FRIIP), qui offre un financement de contrepartie pour ce qui suit [87] :

- *la correction des cours d'eau et l'amélioration des canaux de dérivation*
- *l'endiguement des eaux de crue et l'atténuation de l'intensité des inondations*
- *des études, y compris la cartographie pour déterminer les zones à risque d'inondation et la détermination de solutions potentielles pour atténuer les répercussions des inondations*

La partie provinciale du cadre de travail sur le leadership énumère huit mesures. L'une des mesures consiste à fournir des conseils scientifiques et géotechniques pour l'évaluation des risques d'inondation côtiers. Il n'y a aucune mention explicite de l'utilisation des infrastructures naturelles pour gérer les risques d'inondation et d'érosion dans le cadre du Flood Mitigation Framework, et la mesure n'est pas organisée à l'échelle des bassins versants.

Toutefois, dans le nouveau plan, « Our Climate, Our Future : Nova Scotia's Climate Change Plan for Clean Growth », publié en décembre 2022, qui réduit au minimum les répercussions du climat en rétablissant les zones naturelles et les écosystèmes, est un thème principal identifié pour aider à répondre aux répercussions du climat. La mesure 12 du plan comprend le renforcement et la coordination des réponses au risque d'inondation des zones côtières et des terres en investissant dans la protection naturelle contre les inondations [88].

3.2.10 Île-du-Prince-Édouard

La gestion des bassins versants de l'Île-du-Prince-Édouard est entreprise par des groupes de bassins versants locaux qui n'ont pas de mandat officiel [89].

Il y a 24 groupes de bassins versants sur l'Île, soutenus par la PEI Watershed Alliance [90]. Les deux groupes de bassins versants et la PEI Watershed Alliance sont soutenus par le gouvernement par l'intermédiaire du Watershed Management Fund, qui est conçu pour soutenir des projets de planification et de renforcement des capacités de gestion des bassins versants, de contrôle de la pollution, de gestion de l'érosion, d'amélioration de la biodiversité et de l'habitat faunique, de recherche et de sensibilisation [91].

En ce qui concerne la gestion des risques d'inondation, l'Île-du-Prince-Édouard est une île avec de petits bassins de rivière de relief limité. La récente étude Climate Change Risk Assessment, publiée en 2021 et utilisée pour informer le Climate Change Action Plan 2018–2023 de la province, a ciblé l'érosion côtière, les tempêtes post-tropicales, les fortes précipitations et les inondations intérieures comme des risques « élevés » pour la province [92]. Le gouvernement provincial a financé la cartographie des inondations côtières et intérieures dans le contexte des changements climatiques; toutefois, ces données sont disponibles sur une base communautaire plutôt que par bassin versant [93].

Les projets de gestion des risques d'inondation ne sont pas spécifiquement admissibles au financement par l'intermédiaire du Watershed Management Fund, bien que des projets d'infrastructure naturelle pouvant réduire les risques d'inondation en aval soient pris en charge. Le « Guide to Watershed Planning », élaboré par le gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard, ne mentionne pas spécifiquement la gestion des risques d'inondation, bien que l'érosion et la sédimentation des sols soient mises en évidence comme des questions clés à prendre en considération [94]. Il convient de noter que la planification de l'utilisation des terres municipales n'est en place que pour environ 10 % de l'assise territoriale de l'Île-du-Prince-Édouard, le gouvernement provincial agissant comme autorité de planification pour les 90 % restants de la superficie [95].

En 2020, le gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard a mis sur pied un fonds annuel de 1 million de dollars, le Climate Challenge Fund, qui appuie les organismes nationaux de lutte contre les inondations et l'érosion [96]. Le plan d'adaptation au climat de la province, lancé en octobre 2022, mentionne également les SfN

dans plusieurs mesures portant sur les collectivités résilientes et l'habitat naturel et la biodiversité, mais il ne comprend pas explicitement une approche à l'échelle des bassins versants pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion [97].

3.2.11 Résultats clés

Le tableau 2 présente un aperçu des principaux éléments de la gestion des bassins versants dans les provinces du Canada examinées. L'étude a mis l'accent sur l'utilisation des SfN pour la gestion des inondations et de l'érosion des rivières et a donné les principaux résultats suivants :

- **Mandat législatif et autorité :**
Peu des provinces du Canada ont établi un mandat clair pour la gestion intégrée des bassins versants. De nombreux mandats provinciaux sont axés sur des problèmes spécifiques (p. ex., protection des sources d'eau potable) ou des bassins versants particuliers, ou leurs responsabilités sont partagés avec d'autres organismes.
- **Participation variée dans la gestion des inondations et de l'érosion des rivières :**
Seuls les offices de protection de la nature de l'Ontario ont un mandat juridique et une autorité chargée de délivrer des permis (sauf exception) en ce qui concerne la gestion des risques d'inondation et d'érosion des rivières. Plusieurs organismes de gestion des bassins versants participent indirectement à la gestion des risques d'inondation et d'érosion, bien qu'ils puissent être consultés.
- **Accent sur les SfN à des fins différentes :**
De nombreuses provinces ont mis au point des programmes pour prendre en charge des SfN, mais les objectifs de ces programmes varient et mettent souvent l'accent sur la qualité et la biodiversité de l'habitat plutôt que d'utiliser les SfN comme moyen de gérer les risques d'inondation et d'érosion.
- **Attribution des ressources :**
Bien que de nombreux gouvernements provinciaux financent la gestion des bassins versants, le niveau de ressources disponible varie considérablement. Cela a une incidence sur la capacité (personnel, temps, argent) des organismes de gestion des bassins versants, y compris le développement et la conservation des connaissances internes.

Tableau 2 : Aperçu de la gestion des bassins versants dans les provinces canadiennes (à l'exception de Terre-Neuve-et-Labrador)

Caractère	C.-B.	Alb.	Sask.	Man.	Ont.	Qc	N.-B.	N.-É.	Î.-P.-É.
Organismes de gouvernance à l'échelle des bassins versants	ONG, Bassins versants communautaires (gouv.)	Watershed Planning and Advisory Councils (WPAC)	Associations de bassins versants	Districts de bassins hydrographiques	Offices de protection de la nature	Organismes de bassins versants	ONG	ONG	ONG – groupes de bassins versants locaux
Organe de coordination	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Site Web	Conseil du bassin du Fraser	Gouvernement de l'Alberta	Saskatchewan Association of Watersheds	Gouvernement du Manitoba	Conservation Ontario	ROVBQ	Caucus sur les bassins versants	Water for Life Strategy	PEI Watershed Alliance
Nombre d'organismes de gestion des bassins versants	Inconnu	11	9	14	36	40	18	Inconnu	24
Mandat officiel	Non – stratégie en cours d'élaboration	Oui, mais partagé et pour certaines fonctions	Oui, mais partagé et pour certaines fonctions	Oui, mais partagé et pour certaines fonctions	Oui, pour certaines fonctions	Oui, mais partagé et pour certaines fonctions	Non	Oui, mais non rempli	Non – officieux
Fonctions	Variet selon l'organisation Conseil du bassin du Fraser – facilitation et éducation Bassins versants communautaires (466) désignés pour protéger l'eau potable de surface	Évaluation des bassins versants et rapports Planification de la gestion des bassins versants Éducation et sensibilisation Gérance environnementale	Protection de l'eau de source : eaux souterraines et de surface	Protection, préservation, conservation, gestion, contrôle, ou utilisation prudente des ressources du district	Protéger les personnes et les biens contre les inondations et autres dangers naturels Conserver les ressources naturelles pour des avantages économiques, sociaux et environnementaux	Promouvoir la consultation avec les parties prenantes régionales Informer, mobiliser, consulter et sensibiliser le public Élaborer un plan maître pour l'eau	Variet selon l'organisation	Variet selon l'organisation	Variet selon l'organisation
Rôle dans la gestion des risques d'inondation	Conseil du bassin du Fraser – facilitation et éducation	Aucun rôle officiel. L'Agence de la sécurité de l'approvisionnement en eau est responsable.	Aucun rôle officiel. L'Agence de la sécurité de l'approvisionnement en eau est responsable.	Rôle limité dans l'utilisation de l'infrastructure naturelle pour réduire les risques d'inondation et d'érosion par l'intermédiaire programme GROW.	Fait partie du mandat principal. Pouvoir de délivrer des permis d'aménagement (avec des exceptions étendues) et d'entreprendre des projets pour gérer les risques d'inondation et d'érosion.	Rôle consultatif. Bureaux de projet du MAMH responsables des risques d'inondation.	Aucun rôle officiel. Le gouvernement provincial assume ces responsabilités.	Aucun rôle officiel.	Rôle limité dans l'utilisation de l'infrastructure naturelle pour gérer le risque d'érosion. Risque d'inondation de rivière non désigné comme un objectif clé.
Prise de décision	Aucune autorité officielle. Adoption de plans d'action et de plans de gestion relatifs aux bassins versants.	Aucune autorité officielle. Adoption des plans de gestion des bassins versants.	Aucune autorité officielle.	Peut effectuer ou soutenir des travaux à l'intérieur et à l'extérieur de ses limites pour bénéficier de la fonction de base.	Pouvoir de délivrer des permis d'aménagement dans les zones à risque (avec des exceptions plus étendues).	Adoption des plans de gestion des bassins versants.	Aucune autorité officielle. Adoption de plans d'action et de plans de gestion relatifs aux bassins versants.	Aucune autorité officielle. Adoption de plans d'action et de plans de gestion relatifs aux bassins versants.	Aucune autorité officielle. La province et les municipalités conservent l'autorité.

3.3 Analyse des projets de gestion des risques d'inondation et d'érosion financés par le gouvernement fédéral

Le gouvernement fédéral a appuyé financièrement les travaux de gestion des risques d'inondation entrepris par les provinces, les territoires et les collectivités et continue de les soutenir. Les deux principaux fonds sont les suivants :

- le Programme national d'atténuation des catastrophes (PNAC), administré par Sécurité publique Canada de 2015 à 2022; et
- le Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes (FAAC), administré par Infrastructure Canada, dont la première partie remonte à 2018.

Le financement de ces programmes a déjà été attribué, et des données au niveau du projet sont disponibles.

Cette section présente une analyse de la juridiction spatiale des bénéficiaires auxquels le financement fédéral a été attribué pour le travail de gestion des risques d'inondation dans le cadre des deux programmes. L'échelle à laquelle les projets eux-mêmes sont entrepris a également été analysée pour les projets financés par le FAAC, en fonction des descriptions de projet qui sont facilement accessibles pour chaque projet. L'objectif de l'analyse est d'établir comment le financement fédéral à ce jour dans le cadre de ces programmes a soutenu les approches en matière de gestion des inondations et de l'érosion à l'échelle des bassins versants, y compris l'utilisation des SfN.

3.3.1 Le Programme national d'atténuation des catastrophes (PNAC)

3.3.1.1 Aperçu du programme de financement

Le PNAC a attribué des fonds entre 2015 et 2022 aux bénéficiaires afin d'accroître la compréhension des risques d'inondation et la résilience des collectivités à ceux-ci. Le budget de 2014 consacrait 200 millions de dollars sur cinq ans, de 2015 à 2020. En 2020, un autre montant de 25 millions de dollars a été attribué au programme sur deux ans, à compter de l'exercice 2020-2021 et jusqu'au 31 mars 2022 [98].

L'analyse de ce rapport porte sur le volet de contribution en matière d'atténuation (VCA) du PNAC, qui a fourni un soutien financier aux provinces (jusqu'à 50 %) et aux

territoires (jusqu'à 75 %) pour les projets à coûts partagés dans quatre volets d'activités admissibles (voir le tableau 3) [99].

Tableau 3 : Quatre volets de financement du PNAC

Volet	Description
Volet 1 : Évaluation des risques	A financé les évaluations des risques qui informent la gestion des risques d'inondation. L'évaluation des risques comprend la détermination des risques d'inondation, des répercussions potentielles et des vulnérabilités des collectivités et des infrastructures.
Volet 2 : Cartographie des zones inondables	Financement fourni pour la production et/ou la mise à jour des cartes de zones inondables.
Volet 3 : Planification de l'atténuation	A financé l'élaboration et/ou la mise à jour de plans d'atténuation pour gérer les risques d'inondation.
Volet 4 : Investissements dans des mesures non structurelles et structurelles de petite envergure	A financé d'autres projets d'atténuation non structurels et structurels de petite envergure visant à réduire les risques d'inondation.

3.3.1.2 Données au niveau du projet

Les données relatives à 460 projets financés dans le cadre des sept cycles annuels de financement du PNAC ont été fournies par Sécurité publique Canada aux fins d'analyse et d'approbation pour publication. Les données fournies comprenaient le titre du projet, l'organisme bénéficiaire, la province ou le territoire, le cycle de financement et le volet de financement.

Aucun projet n'a été financé au Québec, car aucune entente n'a été signée avec la province. De plus, aucun projet n'a été financé au Nunavut. En 2020–2021 (cycle 6), pendant la pandémie de COVID-19, des fonds supplémentaires ont été attribués uniquement aux projets existants. Aucun nouveau projet n'a été établi.

Des descriptions détaillées des projets n'ont pas été fournies pour chaque projet; par conséquent, il n'a pas

été possible d'isoler les projets du PNAC qui portaient sur les inondations et l'érosion des rivières en fonction des données disponibles. Plusieurs des projets abordaient plusieurs types de risques d'inondation dans le même projet (p. ex., les inondations côtières et dues à de fortes pluies, ainsi que les inondations des rivières). Par conséquent, l'analyse comprend tous les projets, non seulement ceux liés aux inondations et à l'érosion des rivières. En raison de l'absence de description de projet, il n'a également pas été possible de classer les projets en fonction de l'échelle spatiale des projets eux-mêmes.

3.3.1.3 Juridiction spatiale des organismes bénéficiaires de financement

Chaque projet du PNAC a été classé selon la juridiction spatiale de l'organisme bénéficiaire du financement, en utilisant la classification suivante :

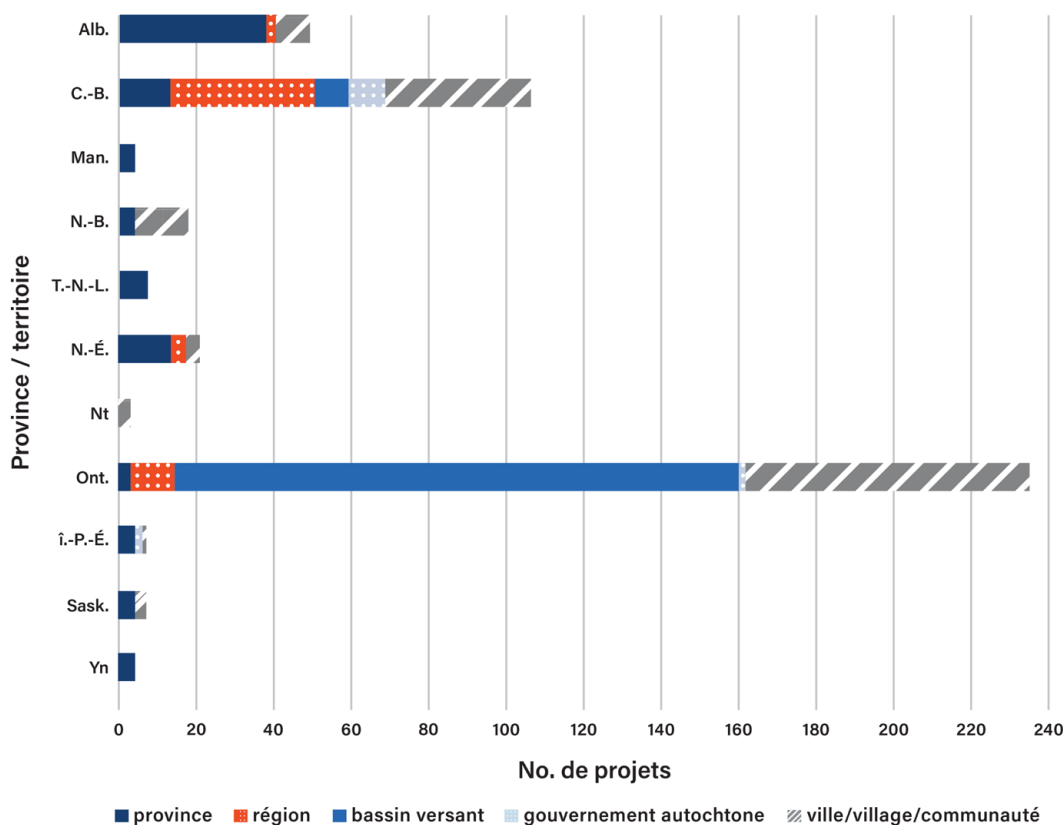
- province;
- bassin versant;
- région;
- gouvernement autochtone; et
- ville / village.

La figure 2 présente la répartition du nombre de projets du PNAC financés dans chaque province, selon l'échelle de l'organisme bénéficiaire du financement.

L'analyse des données révèle des différences distinctes entre les provinces et les territoires quant au nombre de projets financés de 2015 à 2022 et à l'échelle spatiale des bénéficiaires qui mènent les projets.

Plus de la moitié des projets financés par le PNAC se trouvaient dans la province de l'Ontario (235 projets, 51 %), avec un nombre important de projets en

Figure 2 : Projets du PNAC classés par échelle de l'organisation bénéficiaire (données brutes fournies par Sécurité publique Canada).



Colombie-Britannique (106 projets, 23 %) et en Alberta (49 projets, 11 %). Les autres provinces et territoires ont chacun reçu un financement de 5 % ou moins des projets financés par le PNAC.

En ce qui concerne l'échelle spatiale des bénéficiaires du financement :

- Le **gouvernement provincial** a été le seul bénéficiaire du financement du PNAC au Manitoba, au Yukon et à Terre-Neuve-et-Labrador. Le gouvernement provincial a également été bénéficiaire de la majorité des projets du PNAC en Alberta, en Nouvelle-Écosse, à l'Île-du-Prince-Édouard et en Saskatchewan.
- Les **gouvernements régionaux** étaient les chefs de file des projets du PNAC en Colombie-Britannique et ont dirigé certains des projets en Ontario, en Nouvelle-Écosse et en Alberta.
- Les **organismes de l'échelle des bassins versants** ont reçu un financement pour les projets du PNAC dans seulement deux provinces : l'Ontario et la Colombie-Britannique. Cependant, ensemble, ces projets correspondaient à 34 % des projets financés, dont 31 % étaient menés par les offices de protection de la nature en Ontario. Les neuf autres projets ont été menés par le Conseil du bassin du Fraser et l'Okanagan Basin Water Board en Colombie-Britannique.
- Les **gouvernements autochtones** ont obtenu un financement pour 11 projets du PNAC, dont neuf étaient basés à l'Île-du-Prince-Édouard. Il est important de noter que les gouvernements autochtones ont également accès à d'autres programmes de financement, comme le Programme d'adaptation aux changements climatiques des Premières nations, au cours de la période 2015-2022 [99].
- Les **villes et les villages** étaient les principaux bénéficiaires de financement des projets du PNAC au Nouveau-Brunswick, où les fonds pour 14 projets ont été versés à sept villes et villages. De nombreux projets en Ontario et en Colombie-Britannique ont également été menés par des villes et villages. Dans les Territoires du Nord-Ouest, Tuktoyaktuk et Aklavik ont reçu un financement du PNAC. Dans l'ensemble, les villes et villages ont mené 31 % des projets financés par le PNAC.

Les résultats de l'analyse reflètent les différences significatives entre les provinces en ce qui a trait à leur approche en matière de gestion des bassins versants et aux rôles et responsabilités de la gestion des risques d'inondation et d'érosion, comme décrit à la section 3.2.

En particulier, les conclusions soulignent le rôle central des offices de protection de la nature dans l'engagement et l'attraction d'investissements en gestion des risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des bassins versants de l'Ontario, et l'absence d'organismes jouant un rôle similaire dans d'autres provinces et territoires.

L'attribution du financement du PNAC était fondée sur l'évaluation des demandes reçues, plutôt que sur l'évaluation du risque initial d'inondation et d'érosion à l'échelle du Canada. Pour avoir accès au financement, les organismes ont besoin des ressources nécessaires (personnel, temps et connaissances) pour élaborer une demande réussie. Les offices de protection de la nature de l'Ontario étaient évidemment parmi les organismes qui avaient ces ressources nécessaires et qui ont obtenu avec succès le financement de plusieurs projets. Par exemple, au cours de la période de sept ans, l'Office de protection de la nature de Toronto et de la région a obtenu le financement du PNAC pour 23 projets, la Upper Thames River Conservation Authority pour 16 projets et la Credit Valley Conservation Authority pour 12 projets.

L'absence d'organismes ayant un rôle similaire à l'échelle des bassins versants a entraîné moins de demandes dans d'autres provinces et territoires et, en fin de compte, moins de travaux financés pour réduire les risques d'inondation et d'érosion au Canada. L'évaluation du PNAC entreprise en 2020 a permis de déterminer que la partie VCA du programme avait un budget de 183,8 millions de dollars pour la période 2015-2020, mais seulement 94,8 millions de dollars ont été attribués aux projets au cours de cette période. Les fonds restants (48 %) ont été reportés pour les années suivantes du programme, réaffectés à d'autres priorités ministérielles ou retournés au Secrétariat du Conseil du Trésor [99].

Les conclusions soulignent également le rôle important que jouent actuellement les villes et villages dans l'exécution de projets visant à gérer les risques

d'inondation et d'érosion. Une question clé de cet arrangement en matière de gestion des inondations et de l'érosion des rivières est que le territoire de compétence des villes et des villages n'englobe souvent pas le bassin versant ou le sous-bassin versant préoccupant du point de vue de la gestion des risques d'inondation. Bien que des études visant à comprendre et à cartographier le risque d'inondation puissent être conçues pour couvrir des zones hors du territoire de compétence (volets 1 et 2 du PNAC), la planification de l'atténuation et la mise en œuvre des solutions (volets 3 et 4 du PNAC) sont susceptibles d'être axées sur le territoire de compétence de la ville ou du village. Cela peut empêcher de tenir compte de nombreuses SfN qui utilisent les processus naturels à l'échelle des bassins versants ou des sous-bassins versants (p. ex., accroître le stockage des eaux de crue en amont d'une ville ou d'un village en reliant les plaines inondables). De plus, les répercussions potentiellement négatives et cumulatives des solutions mises en œuvre par les villes et les villages dans les collectivités en aval ne sont pas considérées comme il se doit.

3.3.1.4 Utilisation de solutions fondées sur la nature

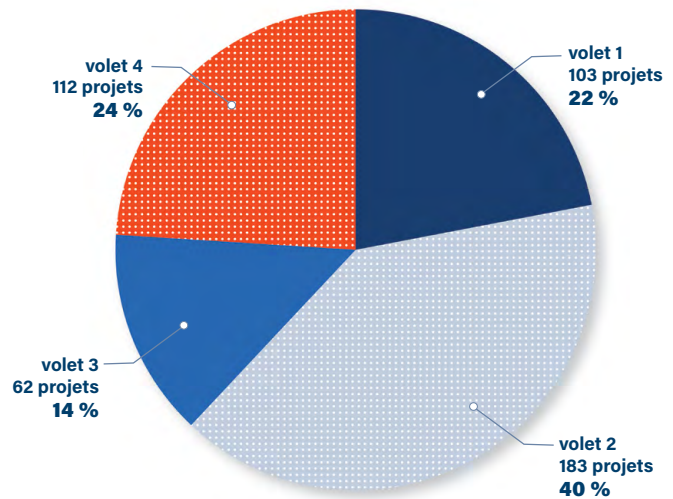
Les SfN visant à réduire les risques d'inondation et d'érosion ont été admissibles au financement du volet 4 du PNAC, couvrant les projets d'atténuation des catastrophes non structurelles et structurelles de petite envergure. 112 projets ont reçu un financement au titre du volet 4, correspondant à 24 % des projets financés (figure 3).

L'attribution du financement aux SfN n'a pas fait l'objet d'un suivi particulier. Les titres et les descriptions des projets du volet 4 financés entre 2015 et 2022 ont été examinés afin de déterminer les projets relatifs aux SfN. À la suite de l'examen des titres des projets et, s'il y a lieu, des descriptions de projets, six projets ont été reconnus comme étant liés au SfN (tableau 4). D'autres projets pourraient avoir inclus des SfN qui n'étaient pas détaillées dans le nom ou la description du projet.

Les six projets reconnus correspondent à un peu plus de 1 % des 460 projets financés par le PNAC et 5 % des projets du volet 4. Il est important de noter que tous les

projets relatifs aux SfN ont été financés en Ontario, dont quatre sont dirigés par des offices de protection de la nature.

Figure 3 : Classification par volet de 460 projets du PNAC financés entre 2015 et 2022 (données brutes fournies par Sécurité publique Canada).



3.3.2 Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes

3.3.2.1 Aperçu du programme de financement

En 2018, le gouvernement du Canada s'est engagé à consacrer 2 milliards de dollars sur 10 ans au Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes (FAAC) afin d'investir dans des projets d'infrastructure structurale et naturelle pour accroître la résilience des collectivités touchées par les catastrophes naturelles provoquées par les changements climatiques [100]. Ce premier processus de demande du FAAC visait à soutenir des projets de grande envergure prêts à être mis en chantier avec des coûts admissibles totaux d'au moins 20 millions de dollars, le financement de contrepartie étant fourni par les demandeurs dans la plupart des cas [101]. Le financement du premier processus de demande du FAAC a été attribué entre 2018 et 2022 et est le point de mire de l'analyse présentée dans cette section. Les projets ont été envisagés pour financement dans le cadre d'un processus de demande concurrentiel, ainsi que pour répondre aux situations urgentes et émergentes [101].

Tableau 4 : Détails de six projets de SfN financés par le PNAC entre 2015 et 2022

Prov.	Nom du projet	Financement Année	Organisme	Description du projet (le cas échéant)
Ont.	Programme de promotion de l'infrastructure verte – Réduction des répercussions des eaux de ruissellement	2017-18	Upper Thames River Conservation Authority	Programme de sensibilisation du public (non structurel)
Ont.	Projet d'installation d'infrastructures vertes de plantation d'arbres de McKellar Ward	2018-19	Ville de Thunder Bay	Installation d'une infrastructure verte projet de plantation d'arbres
Ont.	Projet d'atténuation des inondations et de l'érosion de Saltfleet	2019-20	Offices de protection de la nature de Hamilton	Établissement de quatre milieux humides situés dans les bassins versants des ruisseaux Upper Stoney et Upper Battlefield. Les travaux visent à réduire les inondations des ruisseaux Lower Stoney et Battlefield pour divers événements de tempêtes (période de retour de 2 à 100 ans).
Ont.	Partenariat pour l'amélioration des zones humides dans le bassin du lac Simcoe afin d'éliminer les inondations communautaires chroniques	2019-20	Office de protection de la nature de la région de lac Simcoe	Élaboration d'un projet stratégique d'amélioration des zones humides pour réduire les risques d'inondation. Comprend une évaluation environnementale de catégories, une consultation publique et la mobilisation de parties prenantes dans le processus de conception. La surveillance du rendement après la construction ainsi que l'exploitation et l'entretien sont également inclus.
Ont.	Écologisation des quartiers de la région de Waterloo**	2019-20	Reep Green Solutions	Ateliers pour inciter les résidents et les parties prenantes locales à envisager des mesures prioritaires qui pourraient aider à réduire le ruissellement des eaux pluviales dans leur quartier. Objectif d'accroître l'adoption de solutions d'infrastructure vertes d'eaux pluviales afin d'atténuer les risques d'inondation associés aux événements de précipitations de plus en plus intenses.
Ont.	Accent sur les inondations et la réduction des répercussions des eaux de ruissellement dans le bassin hydrologique de Upper Thames – Phase 2	2019-20	Upper Thames River Conservation Authority	Phase 2 pour poursuivre le projet financé en 2017–2018. Prestation prolongée du programme et volets supplémentaires aux étudiants et aux résidents des collectivités à haut risque. Comprend un projet pilote de développement à faible impact et un programme éducatif avec les écoles.



« L'analyse des titres et des descriptions de projets révèle que 45 des 70 projets financés au cours du premier processus de demande du FAAC ont été directement liés, ou en partie, à la réduction des risques d'inondation et d'érosion des rivières. »

Dans le budget de 2021, un financement fédéral additionnel de 1,375 milliard de dollars sur 12 ans a été annoncé pour renouveler le FAAC. Depuis 2021, le financement du FAAC comporte deux volets : le volet de projet à petite échelle (projets avec des coûts admissibles totaux compris entre 1 et 20 millions de dollars) et le volet de projet à grande échelle (projets avec des coûts admissibles totaux de 20 millions de dollars et plus) [102]. Lors du lancement de la Stratégie nationale d'adaptation, jusqu'à 489 millions de dollars de financement supplémentaire ont été attribués au FAAC [103].

3.3.2.2 Données au niveau du projet

Le financement du premier processus de demande du FAAC a été attribué à 70 projets entre 2018 et 2022. Les renseignements relatifs à ces projets sont accessibles au public en ligne dans le cadre de l'ensemble de données de projet d'Infrastructure Canada [104]. Les renseignements fournis dans l'ensemble de données comprennent le titre du projet, le bénéficiaire ultime, l'emplacement, la province et la contribution fédérale au financement.

En plus de l'ensemble de données de projet, les communiqués de presse publiés par le gouvernement du Canada pour annoncer que chaque projet a été étudié en ligne et utilisé pour obtenir une brève description de chaque projet. À l'aide de ces descriptions de projet, il a été possible de reconnaître

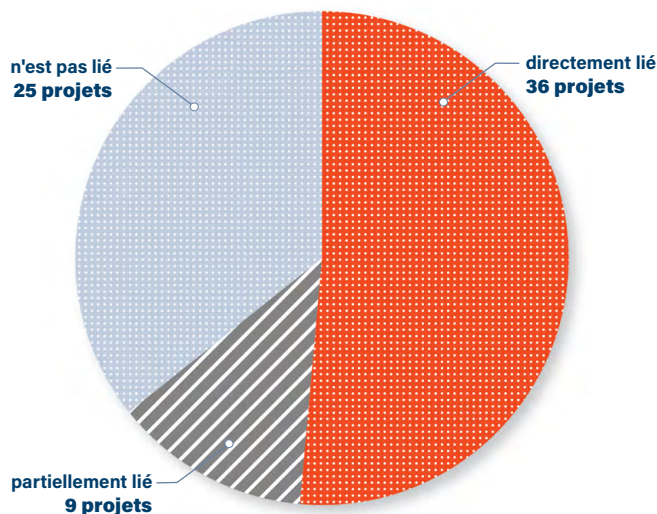
les projets du FAAC qui ont traité des inondations et de l'érosion des rivières. Par la suite, ces projets ont été analysés et classés selon l'échelle spatiale du ou des bénéficiaires de financement, l'échelle spatiale du projet lui-même et l'utilisation de SfN.

3.3.2.3 Projets d'inondation et d'érosion des rivières

Des fonds du FAAC ont été disponibles pour des projets visant à réduire les risques et les catastrophes liés au climat à l'avenir, déclenchés par une variété de dangers naturels, notamment les avalanches, la sécheresse, les tremblements de terre, l'érosion, les températures extrêmes, les inondations, les ouragans, les glissements de terrain, le dégel du pergélisol, l'augmentation du niveau de la mer, les tempêtes, les tsunamis et les feux de forêt. L'analyse des titres et des descriptions de projets révèle que 45 des 70 projets financés au cours du premier processus de demande du FAAC ont été directement liés, ou en partie, à la réduction des risques d'inondation et d'érosion des rivières. Voir la figure 4. La contribution fédérale au financement de ces 45 projets s'élevait à 1,389 million de dollars.

Une analyse plus approfondie décrite dans les sections suivantes a été entreprise en tenant compte de ces 45 projets directement ou partiellement liés à la réduction des risques d'inondation et d'érosion des rivières.

Figure 4 : Classification de 70 projets du FAAC en fonction de leur relation avec les risques d'inondation et d'érosion des rivières [104].



3.3.2.4 Juridiction spatiale des organismes bénéficiaires de financement

Chaque projet d'inondation et d'érosion des rivières du FAAC a été classé selon la juridiction spatiale de l'organisme bénéficiaire du financement, en utilisant la classification suivante :

- province;
- bassin versant;
- région;
- gouvernement autochtone; et
- ville / village.

La figure 5 illustre la répartition du nombre de projets du FAAC financés dans chaque province ou territoire, selon l'échelle de l'organisme bénéficiaire du financement.

La province ayant le plus grand nombre de projets financés par le FAAC pour gérer les risques d'inondation et d'érosion des rivières était l'Ontario (17 projets). Plusieurs projets ont également été financés au Québec (8 projets) et en Colombie-Britannique (7 projets), tandis que les autres provinces ont reçu un financement pour 5

projets ou moins. Aucun projet d'inondation et d'érosion n'a été financé en Nouvelle-Écosse, au Nunavut, à l'Île-du-Prince-Édouard ou au Yukon.

En ce qui concerne l'échelle spatiale des bénéficiaires du financement, plus des deux tiers des projets ont été menés par des villes et villages. Les organismes à l'échelle des bassins versants n'ont reçu que du financement en Ontario, alors que les gouvernements autochtones n'ont reçu que du financement en Colombie-Britannique. Au Manitoba et à Terre-Neuve-et-Labrador, seules les provinces ont reçu du financement du FAAC.

3.3.2.5 Juridiction spatiale des projets

Selon les descriptions de projets, chaque projet d'inondation et d'érosion des rivières du FAAC a été classé selon la juridiction spatiale de la mise en œuvre du projet, en utilisant la classification suivante :

- province;
- région;
- bassin versant; et
- ville / village / collectivité.

La figure 6 illustre la répartition du nombre de projets du FAAC financés dans chaque province ou territoire, selon l'échelle du projet. Aucun projet n'a été financé à l'échelle provinciale.

Plus de la moitié des projets impliquaient la gestion des risques d'inondation et d'érosion des rivières à l'échelle de la ville / du village / de la collectivité, tandis que plus du tiers des projets exploités à l'échelle régionale bénéficiait à plus d'une collectivité. Dans un certain nombre de cas, cela est dû à la collaboration entre les collectivités pour élaborer certains projets, avec l'une des collectivités agissant comme bénéficiaire du financement. Un certain nombre de projets à l'échelle régionale ont également impliqué des travaux menés par les provinces pour améliorer la résilience au climat des infrastructures publiques (p. ex., les corridors routiers). Seulement cinq projets visaient à réduire les risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des bassins versants. Ces projets étaient en Alberta, en Colombie-Britannique, en Ontario et au Québec.

Figure 5 : Projets d'inondation et d'érosion des rivières du FAAC classés par échelle de l'organisme bénéficiaire [104].

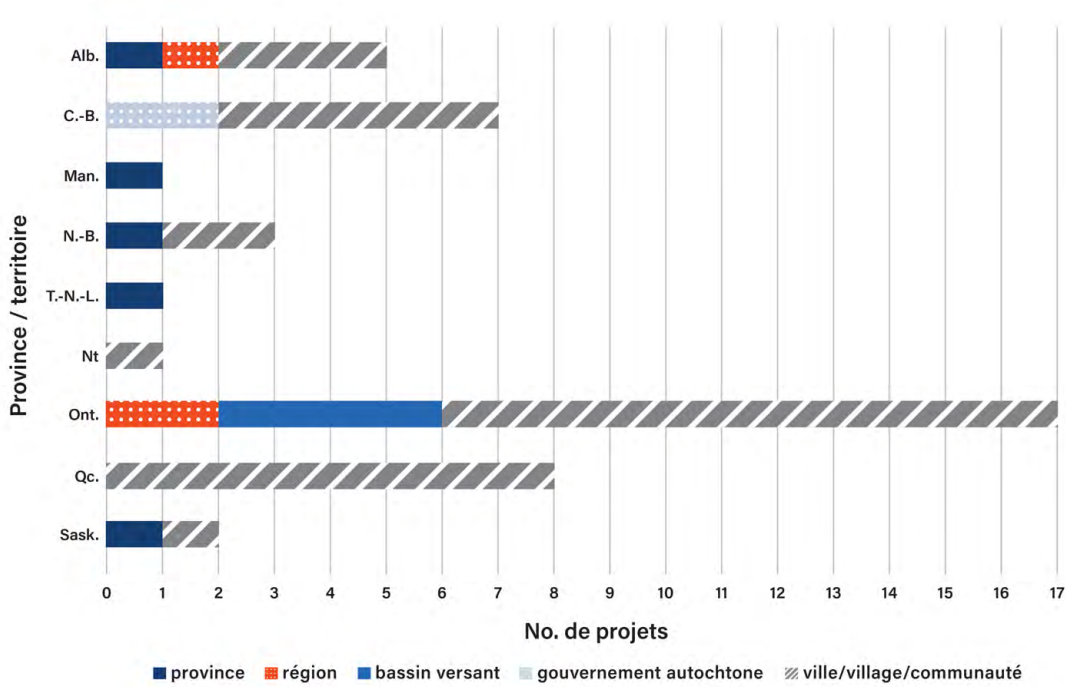
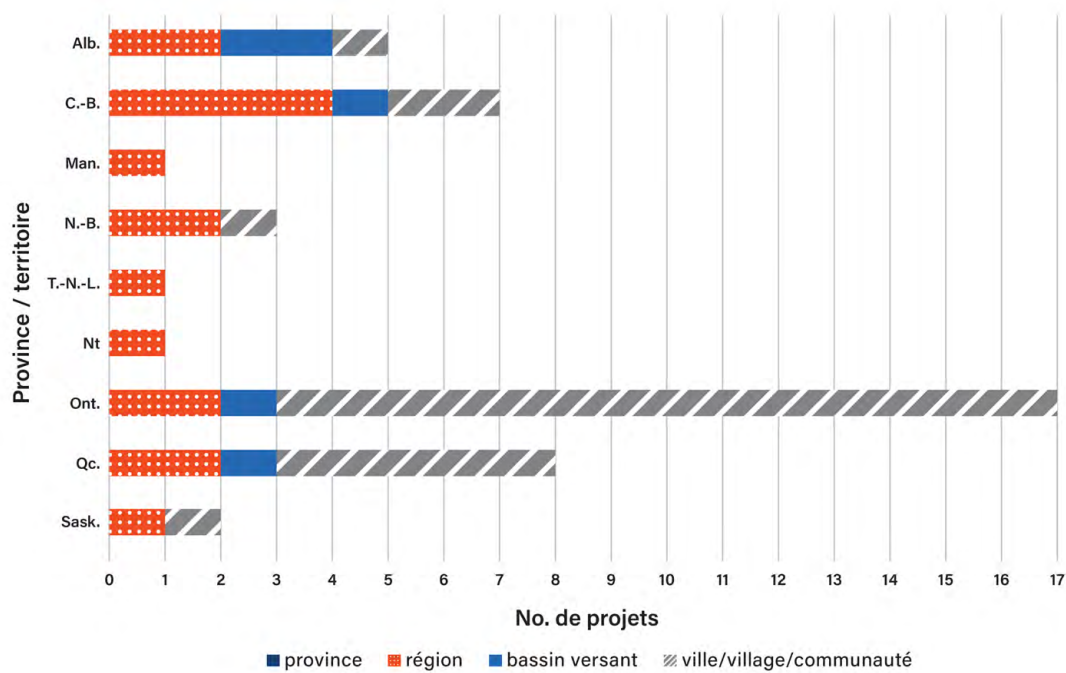


Figure 6 : Projets d'inondation et d'érosion des rivières du FAAC classés selon l'échelle du projet [104].



3.3.2.6 Utilisation de solutions fondées sur la nature

Le guide de demandeur du FAAC de 2018 a spécifié que l'objectif principal du fonds était de [Traduit] « renforcer la résilience des collectivités canadiennes par des investissements dans des projets de grande envergure, y compris des projets d'infrastructure naturelle. » [105]

Les investissements admissibles pour les projets d'infrastructure visés par le FAAC comprenaient ce qui suit [105] : [Traduit]

- « construction neuve d'infrastructure publique, y compris l'infrastructure naturelle
- modification et/ou renforcement, y compris la réhabilitation et l'expansion de l'infrastructure publique existante, y compris l'infrastructure naturelle
- coûts d'acquisition des terrains à utiliser comme infrastructure naturelle. »

Les critères de mérite utilisés pour évaluer les demandes complètes ont également fait la promotion de l'utilisation de l'infrastructure naturelle dans les projets proposés pour le financement du FAAC :

- Critère 4 : Promouvoir l'utilisation de l'innovation, y compris la prise en compte de l'infrastructure naturelle, des technologies novatrices et/ou des meilleures pratiques mondiales
- Critère 10 : Prise en compte de solutions d'infrastructure qui offrent des avantages supplémentaires à la collectivité, comme la valeur culturelle et environnementale.

L'attribution du financement aux SfN n'a pas fait l'objet d'un suivi particulier. Les titres et les descriptions des 45 projets d'inondation et d'érosion des rivières ont été examinés afin de reconnaître les projets qui ont mis en œuvre des SfN. Six projets ont été reconnus comme utilisant des SfN. Neuf autres projets ont été reconnus comme intégrant des SfN dans le cadre des travaux généraux du projet, bien qu'une partie importante des travaux concernaient l'infrastructure grise (figure 7).

Les projets utilisant des SfN pour gérer les risques d'inondation et d'érosion des rivières ont été menés par divers bénéficiaires du financement, dont un gouvernement autochtone, une région, un office de protection de la nature et deux villes (tableau 5). Les projets qui comprenaient des SfN dans le cadre des travaux proposés ont également été menés par des villes et un district municipal (tableau 6).

Tableau 5 : Détails de six projets d'inondation et d'érosion des rivières du FAAC qui utilisent des SfN

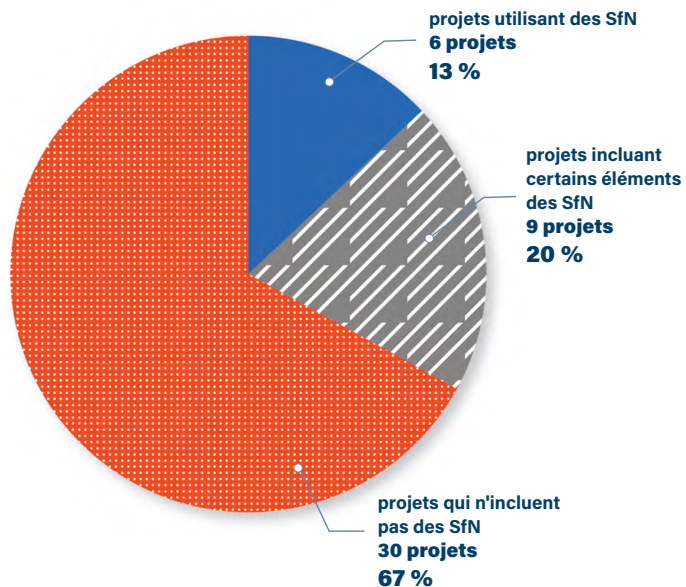
Prov.	Nom du projet	Organisme	Description du projet
C.-B.	Mill Creek Flood Protection	Ville de Kelowna	Projet visant à augmenter la capacité du ruisseau en rétablissant les berges de rivière, en améliorant le drainage et en fournissant des zones de stockage d'eau hors cours d'eau supplémentaires.
C.-B.	Cowichan Watershed Resiliency Program	La première nation des tribus Cowichan	Projet visant à améliorer la résilience des bassins versants en augmentant la capacité de pallier la sécheresse et les inondations. Les secteurs d'intérêt comprennent la gestion des sédiments et le rétablissement de l'habitat.
Ont.	Amélioration des infrastructures naturelles et restauration de la forêt urbaine dans la région de York	Région de York	Planter des arbres et ajouter des caractéristiques naturelles pour améliorer la capacité de drainage en cas de fortes pluies.
Ont.	Réparer, remédier et améliorer la résilience du couvert arborescent et des structures riveraines de Toronto afin d'assurer une protection contre les événements futurs d'inondation et de tempête	Offices de protection de la nature de Toronto et de la région (TRCA)	Rétablir l'infrastructure riveraine, les plages, les parcs riverains, les digues, les sentiers et les voies de passage. Améliorer la résilience et le couvert arborescent.

Prov.	Nom du projet	Organisme	Description du projet
Ont.	Toronto Region Ravine Erosion Risk Management and Hazard Mitigation Project	Offices de protection de la nature de Toronto et de la région (TRCA)	Gestion de l'érosion à 111 emplacements dans les régions de Peel et de York, et dans la ville de Toronto au cours des 10 prochaines années.
Qc	Rétablissement du littoral naturel menacé par une érosion accélérée dans les principaux parcs riverains de l'île de Montréal, dans la province de Québec	Ville de Montréal	Rétablir 10 km de rivage à l'aide de techniques de bioingénierie qui incluent la végétation. Vise à mieux gérer les impacts de l'érosion et à protéger les collectivités et les écosystèmes riverains.

Tableau 6 : Détails de neuf projets d'inondation et d'érosion des rivières du FAAC qui comprennent des éléments de SfN

Prov.	Nom du projet	Organisme	Description du projet
Alb.	Atténuation des inondations dans les ruisseaux de Bow Valley Mountain	District municipal de Bighorn no 8	Comprend la revégétalisation et des travaux de génie biologique pour contrôler les problèmes d'érosion.
C.-B.	Protection côtière contre les inondations pour les villes de Surrey et de Delta, et la première nation Semiahmoo	Ville de Surrey	Comprend l'établissement d'un parc de rivière sur la rivière Nicomkl avec des caractéristiques naturelles d'atténuation des inondations.
C.-B.	Atténuation des inondations à Grand Forks et dans le district régional de Kootenay	Ville de Grand Forks	Comprend la remise en place d'une plaine inondable naturelle à North Ruckle et la construction de nouveaux bassins de rétention dans South Ruckle.
N.-B.	Plusieurs projets d'infrastructure naturelle et structurelle pour s'adapter aux événements pluviaux et d'inondation pluviale	Ville de Fredericton	Comprend des travaux pour créer et étendre des zones humides afin d'améliorer la résilience locale aux inondations.
Nt	Atténuation des risques d'inondation dans la région de Yellowknife	Ville de Yellowknife	Comprend un investissement dans l'infrastructure naturelle pour réduire le risque d'inondation dans la collectivité.
Ont.	Mise en œuvre de projets d'atténuation des inondations dues aux eaux pluviales à Vaughan	Ville de Vaughan	Comprend des projets visant à améliorer la qualité de l'eau, à accroître le stockage dans les plaines inondables et à créer des milieux humides.
Ont.	Adaptation du réseau des eaux pluviales de Kitchener	Ville de Kitchener	Comprend le travail de refonte d'un canal naturel pour aider à gérer les précipitations importantes.
Qc	Bassin versant du ruisseau Wabasse	Ville de Gatineau	Comprend des travaux de rétablissement de trois actifs naturels dans le bassin versant du ruisseau Wabasse.
Qc	Augmentation de la protection et de la résilience contre les inondations à Pierrefonds-Roxboro	Ville de Montréal	Comprend des travaux visant à créer le plus grand parc urbain de l'histoire du Canada, y compris l'amélioration des zones humides pour soutenir les écosystèmes et améliorer la résilience locale aux inondations.

Figure 7: Projets d'inondation et d'érosion des rivières du FAAC et SfN [104].



3.3.3 Résultats clés

D'après l'analyse des projets financés dans le cadre des programmes du PNAC et du FAAC, les conclusions générales suivantes peuvent être tirées :

- De nombreux projets de gestion des risques d'inondation et d'érosion financés par le gouvernement fédéral ont été menés par des villes et villages uniques et entrepris sur le territoire de ceux-ci. Il pourrait ne pas être possible d'utiliser efficacement les SfN pour réduire les risques d'inondation et d'érosion à l'échelle communautaire (p. ex., les interventions en amont peuvent être exclues). De même, les répercussions en aval potentiellement négatives peuvent ne pas être pleinement prises en compte.
- Bien qu'un nombre important de projets financés aient été entrepris par des organismes travaillant à l'échelle des bassins versants, ces organismes ne sont situés qu'en Ontario et en Colombie-Britannique. Les offices de protection de la nature ont joué un rôle important en Ontario dans l'obtention et la réalisation de projets fédéraux visant à comprendre et à réduire les inondations et l'érosion. Une boucle de rétroaction positive a été mise en place. Des fonds supplémentaires pour réduire davantage les risques

d'inondation et d'érosion ont été mis en place dans la province qui a déjà l'approche la plus solide en matière de gestion des bassins versants. Le Conseil du bassin du Fraser a entrepris un rôle similaire, mais moins prononcé en Colombie-Britannique. Par le passé, l'absence d'organismes ayant un rôle similaire à l'échelle des bassins versants a entraîné moins de demandes de financement fédéral dans d'autres provinces et territoires, et, en fin de compte, moins de travaux ont été effectués pour réduire les risques d'inondation et d'érosion.

- Les SfN représentaient une minorité de projets financés dans le cadre des programmes du PNAC et du FAAC (premier processus de demande). Un plus grand nombre de projets intégrant des SfN ont été financés par le FAAC, car le processus de demande a encouragé activement l'infrastructure naturelle à être envisagée.
- Les gouvernements autochtones peuvent jouer un rôle dans l'obtention de fonds pour les approches à l'échelle des bassins versants les plus importants qui utilisent les SfN pour réduire les inondations et l'érosion des rivières.

4 Bonnes pratiques et occasions d'amélioration

Les SfN pourraient jouer un rôle plus important dans la gestion des risques d'inondation et d'érosion des rivières au Canada, tout en offrant plusieurs avantages. Toutefois, une approche axée sur les bassins versants est essentielle pour faciliter la détermination et la mise en œuvre de ce type de solutions. Cette section présente les résultats clés des groupes de discussion pour recenser les bonnes pratiques actuelles, les leçons apprises, les occasions et les recommandations afin de mieux intégrer les SfN dans la gestion des inondations et de l'érosion à l'échelle des bassins versants du Canada.

4.1 Vers une approche axée sur les bassins versants pour les SfN

Le premier des deux groupes de discussion, « vers une approche axée sur les bassins versants », a eu lieu le 30 mai 2022. Les résultats clés sont résumés ci-dessous et d'autres détails sont fournis à l'annexe A.

4.1.1 Perceptions de la gestion des bassins versants

Comme l'a souligné l'examen des publications de la section 3.2, les approches de gestion des bassins versants varient considérablement d'une province canadienne à l'autre. Cela se reflète également dans les perceptions des parties prenantes.

La figure 8 illustre les notes sur 10 attribuées par 25 parties prenantes concernant leur perception de la gestion des bassins versants dans leur province. Bien que les perceptions personnelles au sein de la même province soient différentes et que le nombre de points de vue soit limité, les résultats indiquent toujours les forces perçues dans la gestion des bassins versants en Ontario, en Alberta et au Manitoba, et la faiblesse relative en Colombie-Britannique et en Nouvelle-Écosse.

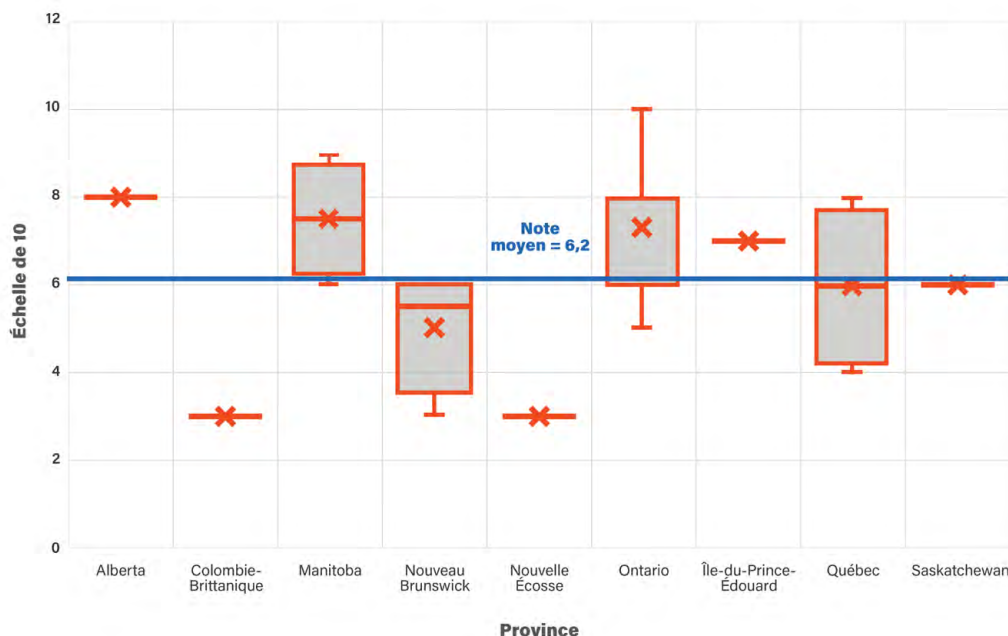
4.1.2 Mise en œuvre actuelle de SfN pour la gestion des inondations et de l'érosion

Il y a eu un consensus clair entre les parties prenantes selon lequel les offices de protection de la nature de l'Ontario sont les chefs de file en matière de gestion des bassins versants et d'utilisation des SfN pour gérer les

risques d'inondation et d'érosion au Canada. Il a été souligné que, étant donné que les offices de protection de la nature sont responsables de la gestion des risques d'inondation et d'érosion, ainsi que de la conservation/restauration et de la surveillance environnementale, ils sont bien placés pour intégrer les SfN dans la gestion des risques d'inondation et d'érosion. L'office de protection de la nature de Toronto et de la région et la Credit Valley Conservation sont particulièrement bien établis et ont élaboré des conseils sur les meilleures pratiques dans de nombreux domaines liés aux SfN. Les organismes de bassins versants des autres provinces ont également été cités pour leurs travaux avec des SfN, notamment le Conseil du bassin du Fraser (BC), Bow River Basin Council (AB) et la PEI Watershed Alliance. Cependant, ces organismes n'ont pas le même mandat imposé par la loi que les offices de protection de la nature.

À l'échelle provinciale, la mise en place du Programme des districts de bassins hydrographiques par le gouvernement du Manitoba a été reconnue comme un appui à la mise en œuvre de SfN, bien que la transition de la gestion municipale à la gestion axée sur les bassins hydrographiques soit en cours.

Figure 8 : Perceptions de la gestion des bassins versants dans les provinces canadiennes (à l'exception de Terre-Neuve-et-Labrador)



Plusieurs participants ont souligné l'importance du leadership du gouvernement local, tant en ce qui concerne la gestion des inondations dans un contexte de bassin versant que la mise en œuvre de SfN. Parmi les exemples cités, on retrouve la stratégie et le plan d'action de la ville de Calgary pour valoriser les biens naturels, ainsi que l'intégration précoce de l'approche par « espace de liberté » pour la rivière Coaticook dans la planification de l'utilisation des terres par la MRC de Coaticook, au Québec.

Les ONG et les experts-conseils soutiennent aussi activement la mise en œuvre de SfN. Ces actions ne font pas nécessairement partie des stratégies globales relatives aux bassins versants et sont mises en œuvre pour obtenir de multiples avantages, notamment la réduction des risques d'inondation et d'érosion. Voici quelques exemples cités par les participants :

- ALUS, en collaboration avec les propriétaires fonciers pour mettre en œuvre des SfN sur les terres agricoles;
- MNAI, en collaboration avec les municipalités, pour effectuer l'inventaire, déterminer la valeur et gérer efficacement leurs biens naturels existants;
- Canards Illimités, travaillant à restaurer et à améliorer les milieux humides dans plusieurs provinces;
- WWF Canada, travaillant à accroître la résilience en utilisant des SfN dans le bassin versant de Saint John;
- les projets de SfN menés par le Transcoastal Adaptations Centre for Nature-based Solutions en Nouvelle-Écosse; et
- Forests Ontario, en collaboration avec les propriétaires fonciers et les offices de protection de la nature, pour restaurer stratégiquement les forêts à l'échelle du paysage et des bassins versants.

4.1.3 Leçons apprises en travaillant à l'échelle des bassins versants

Les leçons apprises suivantes donnent un résumé des résultats des discussions en petits groupes entre les parties prenantes.

1. Une approche coordonnée avec plusieurs parties prenantes en matière de bassins versants est la meilleure pratique

La gestion des inondations et de l'érosion est la meilleure approche dans le cadre de la gestion intégrée des bassins versants, qui tient compte de plusieurs autres fonctions et utilisations des bassins versants interreliés. Les participants ont souligné l'importance de la coordination, des relations de travail étroites et de la collaboration entre les organismes de gestion des bassins versants et les collectivités. Cela a été perçu comme un avantage clé des partenariats déjà établis entre les offices de protection de la nature et les municipalités. Cela est particulièrement important, car il est nécessaire d'envisager des systèmes de rivière naturels dans la gestion des inondations et de l'érosion. Ces systèmes de rivières naturelles ne respectent pas les portées juridiques.

2. Des politiques favorables et des pouvoirs législatifs facilitent les bonnes décisions

De solides règles de planification ou de zonage en matière d'utilisation des terres aident à soutenir l'utilisation des SfN et la gestion des zones à risque. Il a été perçu que, dans de nombreux cas, les principaux défis ne sont pas la compréhension technique, mais le soutien politique pour une gestion appropriée à long terme. Par exemple, il est souhaitable d'éviter le développement dans les zones à risque d'inondation et d'érosion, mais ces zones demeurent soumises à des pressions de développement. L'importance de créer d'autres buts ou utilisations pour les zones à risque élevé, à l'aide de SfN, pour réduire cette pression a été mise en évidence. Les SfN peuvent également offrir des avantages dans le cadre de solutions pour arrêter le développement dans des secteurs à risque élevé. Dans les deux cas, les droits fonciers ont été reconnus comme étant capables d'influencer l'utilisation des terres et les activités pouvant être entreprises dans les zones à risque élevé.

3. L'analyse coûts-avantages du cycle de vie entier favorise une meilleure prise de décision

Il est important de démontrer, de comparer et de communiquer la valeur des différentes solutions de SfN et d'infrastructure grise pour la gestion des inondations et des risques. Les parties prenantes mettent déjà en œuvre des approches à triple résultats pour comparer les options. L'analyse coûts-avantages peut être utilisée pour démontrer où

les options de génie dur ne sont pas la meilleure solution et où un retrait des zones à risque élevé de la plaine inondable est plus bénéfique dans l'ensemble. Il a également été souligné que les SfN peuvent réduire les engagements de maintenance à long terme, particulièrement lorsque l'infrastructure grise est désuète.

4. Une solide compréhension technique est requise pour la gestion des inondations et de l'érosion des rivières

Une solide compréhension technique est un préalable à une gestion appropriée des inondations et de l'érosion. La compréhension technique de la façon dont les SfN peuvent être utilisées pour réduire les inondations et l'érosion et le niveau de service atteignable a été perçue comme insuffisante. La collecte de données appropriée est essentielle, y compris la surveillance continue des bassins versants et la surveillance des SfN au niveau des projets.

5. Il n'existe pas de solution unique dans la gestion des bassins versants

Les bassins versants canadiens sont diversifiés en termes d'échelle spatiale, de fonctions clés et de parties prenantes. Par conséquent, les approches de gestion des bassins versants doivent être souples pour permettre une application régionale.

6. Une approche adaptative est nécessaire

Il n'est pas possible de prévoir tous les futurs moteurs de la gestion des bassins versants. Les approches en matière de bassins versants doivent être adaptatives dans le contexte des changements sociaux, économiques et environnementaux continus.

4.1.4 Recommandations pour mieux intégrer les SfN et la gestion des inondations et de l'érosion à l'échelle des bassins versants

Étendre la gestion des bassins versants à toutes les provinces

Il y a eu consensus à l'effet qu'une approche de gestion des bassins versants, semblable à celle adoptée à l'origine en Ontario, devrait être appliquée aux autres provinces. Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient élaborer et financer un cadre de planification des bassins versants uniforme à l'échelle nationale qui comporte des exigences minimales convenues et qui est suffisamment souple pour répondre aux besoins locaux

en matière de bassins versants. Une approche nationale devrait s'appuyer sur des conseils et des pratiques exemplaires établis, en particulier de l'Ontario (p. ex., énoncé de politique provincial, Manuel de référence du patrimoine naturel). L'Agence canadienne de l'eau a été proposée comme moyen potentiel de gouvernance fondée sur les bassins versants [106]. Cette approche offre l'occasion de s'engager auprès des communautés autochtones et des gouvernements qui travaillent déjà avec des SfN. La Stratégie nationale d'adaptation [107] a été mentionnée comme une autre initiative qui bénéficierait de la gestion des bassins versants, avec le besoin de gérer les conditions futures de sécheresse. La consultation en Colombie-Britannique sur une stratégie et un fonds de sécurité pour les bassins versants a été considérée comme un catalyseur potentiel dans cette province.

Élaborer des stratégies de gestion des risques d'inondation et d'érosion pour les bassins versants selon un ordre de priorité

Il a été recommandé d'élaborer des stratégies de gestion des risques d'inondation pour tous les bassins versants, en commençant par les plus à risque. Ces stratégies devraient comprendre la coordination entre tous les paliers de gouvernement pour établir l'ordre de priorité des mesures stratégiques en fonction du risque.

Normaliser l'estimation et la gestion des actifs naturels

Il a été recommandé d'élaborer des normes et des lignes directrices pour soutenir la valorisation des services écosystémiques fournis par les SfN et les actifs naturels existants. Cela est nécessaire pour comparer les SfN aux solutions classiques et pour démontrer et communiquer les avantages aux utilisateurs des bassins versants. Cela peut s'appuyer sur le développement standard existant pour l'inventaire des actifs naturels. De telles normes seraient également utiles pour déterminer une compensation ou des incitations appropriées pour « non-utilisation », des utilisations bénéfiques des terres prescrites, ou des occasions qui pourraient être réalisées dans le cadre d'un retrait géré.

Exiger la considération des SfN comme solution par défaut

Les protocoles ou les procédures de financement doivent être mis à jour afin de promouvoir la considération des SfN comme solution par défaut,



« De nombreux outils sont utilisés pour comparer et évaluer les options de gestion des rivières au Canada. Il n'existe actuellement aucune approche normalisée. »

les solutions grises étant comparées et appliquées lorsqu'elles sont requises sur le plan technique ou sont plus avantageuses.

Fournir des incitatifs supplémentaires pour les SfN sur les terres privées

Il a été recommandé d'élaborer des mesures incitatives supplémentaires pour accroître l'utilisation des SfN ou la protection des actifs naturels existants sur les terres privées. Cela peut comprendre des incitatifs fiscaux, des conditions de financement de projets ou des prêts écologiques.

Faciliter la diffusion des données et les meilleures pratiques

Les réseaux sont nécessaires pour faciliter la communication et la diffusion des données entre les collectivités dans un bassin versant, entre les bassins versants et entre les provinces. Il existe actuellement un échange limité entre les organismes de bassins versants dans différentes provinces.

4.2 Inclure les avantages des SfN dans l'évaluation des options

Les avantages des SfN ne sont pas actuellement traités adéquatement dans les approches d'évaluation des options au Canada. Le deuxième des deux groupes de discussion, « Inclure les avantages des SfN dans l'évaluation des options », a été tenu le 14 juin 2022. Les résultats clés sont résumés ci-dessous et d'autres détails sont fournis à l'annexe A.

4.2.1 Approches et outils actuels d'évaluation des options

De nombreux outils sont utilisés pour comparer et évaluer les options de gestion des rivières au Canada. Il n'existe actuellement aucune approche normalisée, avec des approches communes, notamment :

- analyse de multiples critères (évaluation largement qualitative);
- évaluation par rapport à des objectifs de rendement précis;
- rendement du capital investi (souvent fondé sur l'évitement des dommages); et
- analyse coûts-avantages (évaluation largement quantitative des avantages et des coûts tangibles et intangibles).

Les approches sont généralement adaptées aux objectifs propres au projet, et les approches peuvent être combinées pour saisir et évaluer différents résultats.

Les protocoles fédéraux ou provinciaux propres au Canada utilisés pour évaluer les options de gestion des inondations et de l'érosion des rivières comprennent ce qui suit :

- application de l'optique des changements climatiques d'infrastructure Canada (comprend l'évaluation de l'atténuation des gaz à effet de serre et l'évaluation de la résilience aux changements climatiques) [108];

- évaluation des critères d'application du Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes [109]; et
- procédures d'évaluation des répercussions sur l'environnement exigées par la loi (selon la province et le territoire).

D'autres organismes canadiens ont également élaboré des outils pour soutenir l'évaluation des options. Les exemples cités sont brièvement présentés ci-dessous.

Évaluation durable des actifs (SAVi)

SAVi est une méthode d'évaluation qui vise à aider les gouvernements et les investisseurs à diriger le capital vers une infrastructure durable [110]. L'International Institute for Sustainable Development (IISD) et la Fondation MAVIA ont mis au point SAVi afin de déterminer et d'évaluer les coûts des risques, ainsi que les coûts des effets externes, des projets d'infrastructure, des portefeuilles et des politiques. SAVi est une méthode de simulation qui combine les résultats de la simulation de dynamique de systèmes avec la modélisation financière de projets. Elle est personnalisée en fonction de chaque actif, portefeuille ou politique et peut être adaptée spécifiquement à l'infrastructure naturelle [111]. Au Canada, l'outil a été utilisé pour estimer la valeur des services écosystémiques et d'infrastructure fournis par le lac Pelly et le réservoir de Stephenfield au Manitoba et pour évaluer les coûts requis pour fournir ces services avec une infrastructure bâtie ou mise à jour [112]. L'outil n'est pas disponible pour les organismes eux-mêmes; l'équipe de l'IISD cherche plutôt à travailler avec des partenaires pour personnaliser l'outil en fonction de chaque cas [113].

Évaluation environnementale de portée générale des projets de réduction des inondations et de contrôle de l'érosion

L'évaluation environnementale en Ontario comprend plusieurs évaluations environnementales de portée générale approuvées (EE de portée générale) qui ont établi un processus de planification normalisé pour les classes ou les groupes d'activités [114]. Une EE de portée générale des projets de réduction des inondations et de contrôle de l'érosion a été élaborée par les offices de protection de la nature de l'Ontario et coordonnée par Conservation Ontario. L'EE de portée générale établit un processus de planification et de

conception qui garantit que les effets environnementaux sont pris en compte lors de l'exécution de projets de réduction des inondations et de contrôle de l'érosion [115]. L'EE de portée générale documente les exigences relatives à l'évaluation des options, y compris la détermination de méthodes de recharge, la sélection d'une option privilégiée et la détermination des répercussions nettes de l'option privilégiée.

Risk and Return on Investment Tool (RROIT)

Le RROIT a été élaboré par Credit Valley Conservation et des partenaires pour soutenir les décideurs dans le choix de mesures rentables pour réduire les risques d'inondation et d'érosion [116]. Cet outil peut être utilisé pour ce qui suit : [Traduit]

- « Quantifier en dollars les dommages directs et indirects potentiels résultant des inondations et de l'érosion dans différents scénarios climatiques.
- Comparer l'efficacité des différentes solutions de gestion des eaux pluviales, y compris les actifs naturels, l'acquisition de terrains dans la plaine inondable de récurrence, le développement à faible impact et l'infrastructure grise.
- Effectuer des évaluations financières du rendement du capital investi pour chaque solution (et combinaisons) afin de prendre des décisions rentables et de réduire les risques. »

L'outil n'est pas encore disponible pour les organismes eux-mêmes, mais les personnes intéressées à l'utiliser sont invitées à communiquer avec Credit Valley Conservation pour plus de détails [116].

4.2.2 Comptabilisation des avantages des SfN dans l'évaluation des options

Les SfN peuvent offrir plusieurs avantages qui ne sont généralement pas fournis par des mesures de protection dures « grises » [117, 118]. Ces avantages sont souvent appelés « biens et services écosystémiques », qui procurent des avantages aux gens. Ces biens et services n'ont souvent pas de valeur marchande monétaire directe et sont donc plus difficiles à intégrer dans l'évaluation des options en termes financiers.

Les commentaires des participants suggèrent que les SfN sont considérées comme des options de gestion des inondations et de l'érosion, mais pas

systématiquement ou de manière à permettre l'évaluation de tous les avantages. Les avantages du contrôle des inondations et de l'érosion sont généralement quantifiés en calculant le coût des dommages évités au fil du temps. D'autres biens et services écosystémiques sont souvent, mais pas toujours, pris en compte dans l'évaluation des options de gestion des inondations et de l'érosion des rivières. Lorsque les biens et les services écosystémiques sont pris en considération, des méthodes qualitatives ou semi-quantitatives, y compris le classement et la notation, sont souvent utilisées, et certaines parties prenantes entreprennent une évaluation économique.

Par exemple, le processus de demande du FAAC de 2021 exige que les demandeurs calculent les avantages économiques en tant que rendement du capital investi (RCI), en fonction d'un ratio entre les dommages

évités et le coût du projet. Les avantages indirects du projet, y compris la réduction des gaz à effet de serre et les services écosystémiques, ne sont pas pris en compte dans le calcul du RCI et doivent être décrits qualitativement sous un critère de mérite distinct [109].

Toutefois, les services écosystémiques, comme la qualité de l'eau, la séquestration et le stockage du carbone, la biodiversité et les habitats, peuvent également être quantifiables en termes de changements prévus et de leur valeur monétaire. Des approches quantitatives et qualitatives peuvent être utilisées pour évaluer les répercussions dans le cadre de l'évaluation des options (tableau 7). L'évaluation économique des SfN peut employer diverses méthodes, y compris l'estimation des coûts de remplacement du service à l'aide d'une solution d'infrastructure grise, des préférences révélées et des méthodes de préférence

Tableau 7 : Exemples de méthodes, d'indicateurs et de leçons tirées de l'évaluation des changements dans les biens et services écosystémiques

Répercussions	Méthodes, indicateurs et valeurs utilisés	Leçons tirées
Qualité de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation de logiciels sur mesure (InVEST) Variation ou valeur de rechange des coûts de traitement de l'eau Changement des indicateurs de qualité de l'eau (application des normes établies) Indicateurs visuels de la qualité de l'eau (turbidité, efflorescences d'algues) qui peuvent être obtenus à l'aide de techniques d'observation de la terre 	<ul style="list-style-type: none"> Des protocoles normalisés établis sont disponibles Il peut être difficile de tenir compte de la variabilité dans l'espace et le temps
Séquestration et stockage du carbone	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation de logiciels sur mesure (InVEST) Valeur sociale du carbone Changement dans les sols et la végétation et répercussion sur le flux et le stockage de carbone Calcul du carbone incorporé dans les mesures de protection de l'infrastructure « grise » 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune méthode normalisée n'est disponible Il faut tenir compte du délai de la séquestration du carbone Les calculs doivent être fondés sur des données locales
Biodiversité et habitats	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation de logiciels sur mesure (InVEST, iTree) Utilisation des connaissances écologiques classiques / d'une cartographie participative pour obtenir la base de référence Variation de la diversité des espèces / espèces en péril / espèces envahissantes Changement dans la zone d'utilisation des terres de différents habitats (à l'aide de GIS) 	<ul style="list-style-type: none"> Différents outils peuvent convenir à différents habitats La cartographie à haute résolution peut être réalisée à l'aide de drones La valeur de la connectivité de l'habitat est difficile à saisir

des énoncés [118]. Les méthodes de transfert des avantages qui sont moins exigeantes en ressources et en temps peuvent également être utilisées lorsque l'analyse globale est suffisante. Des approches semi-quantitatives ou qualitatives peuvent convenir pour refléter les services écosystémiques culturels perçus comme étant moins quantifiables, comme les loisirs ou l'esthétique. Les méthodes d'évaluation ou de quantification des modifications de la prestation des services écosystémiques peuvent également être utiles dans le cadre de la surveillance du rendement une fois qu'une solution a été mise en œuvre.

De plus en plus, des outils de modélisation sont disponibles pour aider à évaluer les changements dans les biens et services écosystémiques qui peuvent être associés aux options de gestion côtière. L'outil Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs (InVEST), élaboré par Natural Capital Project, est un ensemble d'outils ouverts qui aident les utilisateurs à explorer comment les changements dans les écosystèmes peuvent entraîner des changements dans les avantages pour les gens [119]. Plusieurs modules sont disponibles, notamment l'atténuation des risques d'inondation urbaine, la rétention des sédiments, la rétention des eaux pluviales en milieu urbain, la qualité de l'habitat et le carbone [120].

Un problème clé ciblé au cours du groupe de discussion était la nécessité d'évaluer les approches stratégiques de gestion des risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des bassins versants afin de guider davantage d'interventions au niveau local sur le terrain. Il s'agit d'une approche similaire à la Catchment Flood Management Planning au Royaume-Uni [121]. L'évaluation des options sur une base propre au projet peut souvent négliger les avantages différentiels (ou les effets indésirables) des actions/interventions multiples dans un bassin versant.

4.2.3 Soutien à la normalisation de l'évaluation des options

Dans le cadre du groupe de discussion du 14 juin 2022, les participants ont été invités à élaborer un protocole normalisé d'évaluation des options pour les projets de gestion des inondations et de l'érosion afin d'inclure les avantages et les coûts associés aux biens et services écosystémiques. La majorité des participants ont répondu « oui ».

Beaucoup de ceux qui ont répondu « incertain » ont indiqué dans des commentaires plus détaillés qu'ils étaient ouverts à la normalisation tant qu'il y avait une consultation appropriée pour élaborer la norme et la flexibilité d'application des méthodes adaptées au contexte local.

5 Conclusions et recommandations

5.1 Trois résultats clés

En se basant sur les résultats de la recherche et sur l'engagement des parties prenantes entrepris dans le cadre de ce projet, les trois résultats clés qui peuvent être tirés sont les suivantes :

1. **Le Canada a déjà des approches en matière de bonnes pratiques pour la gestion des bassins versants qui appuient la mise en œuvre des SfN pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion.** Ces approches doivent être renforcées et soutenues en Ontario et étendues aux autres provinces.
2. **Des fonds pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion des rivières doivent être attribués aux stratégies d'inondation et d'érosion à l'échelle des bassins versants** qui traitent des zones ou des projets à haut risque prioritaires qui ont été ciblés par de telles stratégies. Cette approche appuierait une évaluation et une mise en œuvre significatives des mesures (y compris les SfN) qui abordent les causes sous-jacentes des inondations et de l'érosion tout en obtenant de multiples avantages.
3. **Les SfN doivent être envisagées pour la gestion des inondations et de l'érosion des rivières avec la même rigueur que les solutions d'infrastructure grise.** Cela comprend l'évaluation de routine des SfN en plus d'une gamme complète de solutions d'infrastructure grise.

5.2 Mesures recommandées pour les gouvernements

Les gouvernements fédéral, provinciaux, à l'échelle des bassins versants et locaux (y compris les gouvernements municipaux et autochtones) ont tous des rôles à jouer dans la mise en œuvre des recommandations ci-dessus.

En particulier, les gouvernements provinciaux jouent un rôle clé, puisqu'ils sont responsables de la mise en œuvre de la gestion des risques d'inondation et d'érosion.

Les mesures que différents paliers de gouvernement peuvent prendre relativement à l'utilisation des SfN pour réduire les risques d'inondation et d'érosion sont décrites au Table 8.

5.3 Recommandations relatives aux lignes directrices et la normalisation

Le tableau 9 présente les possibilités potentielles d'autres lignes directrices et normalisation nationales qui ont été déterminées dans le cadre de ce projet de recherche, ainsi que des considérations et recommandations précises tirées de ce projet de recherche.

Tableau 8 : Rôles des gouvernements dans l'utilisation des SfN pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des bassins versants

Gouvernement	Mesures recommandées
Gouvernement fédéral	<p>Soutenir les gouvernements provinciaux et travailler avec ceux-ci pour élaborer des directives et des fonds d'aide, un cadre de planification des bassins versants uniforme à l'échelle nationale qui comprend les exigences minimales convenues pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des bassins versants. Cela pourrait être facilité par l'entremise de l'Agence canadienne de l'eau ou par le biais de travaux visant à atteindre les objectifs fixés par la stratégie nationale d'adaptation (bien que la stratégie elle-même ne comprenne pas explicitement la gestion à l'échelle des bassins versants, plusieurs des objectifs et cibles bénéficieraient de cette approche).</p> <p>Collaborer avec les gouvernements provinciaux pour déterminer les bassins versants prioritaires (zones à risque élevé ou collectivités vulnérables) pour lesquels les stratégies de gestion des inondations et de l'érosion doivent être mises en œuvre en premier (si elles n'ont pas déjà été réalisées).</p> <p>Mettre à jour les programmes de financement fédéraux existants (p. ex., FAAC, Fonds pour les infrastructures naturelles) ou créer de nouveaux programmes de financement pour a) consacrer des fonds directs aux projets qui abordent les risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des sous-bassins versants/bassins versants et b) exiger que les SfN soient envisagées de façon systématique comme solution par défaut, à combiner avec des infrastructures grises au besoin.</p> <p>Appuyer l'élaboration et l'utilisation de lignes directrices et de normes nationales pour soutenir l'utilisation des SfN pour la gestion des inondations et de l'érosion (voir la section 5.3 pour une discussion sur des normes précises).</p>
Gouvernements provinciaux	<p>Renforcer la législation et la politique provinciales afin de soutenir les approches à l'échelle des bassins versants pour gérer les risques d'inondation et d'érosion, y compris l'utilisation des SfN.</p> <p>Travailler avec le gouvernement fédéral pour élaborer des directives et des fonds d'aide, un cadre de planification des bassins versants uniforme à l'échelle nationale qui comprend les exigences minimales convenues pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des bassins versants. Les gouvernements provinciaux ont un rôle clé à jouer, car la gestion des bassins versants (à l'exception des bassins versants internationaux) est une compétence provinciale.</p> <p>Collaborer avec le gouvernement fédéral pour déterminer les bassins versants prioritaires (zones à risque élevé ou collectivités vulnérables) pour lesquels les stratégies de gestion des inondations et de l'érosion doivent être mises en œuvre en premier (si elles n'ont pas déjà été réalisées).</p> <p>Élaborer des stratégies de gestion des risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des bassins versants et des sous-bassins versants pour les zones à risque élevé jugées prioritaires. Mettre à jour les programmes de financement provinciaux pour a) consacrer des fonds directs aux projets qui abordent les risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des sous-bassins versants/bassins versants et b) exiger que les SfN soient considérées comme les solutions par défaut, combinées aux infrastructures grises, au besoin.</p>

Gouvernement	Mesures recommandées
<p>Organismes de gouvernance des bassins versants</p>	<p>Les travaux doivent inclure l'utilisation des SfN pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion comme objectif de gestion des bassins versants. Veiller à ce que les avantages de la réduction des risques d'inondation et d'érosion au moyen des SfN soient documentés, même si ce n'est pas le principal objectif de la solution.</p> <p>Continuer d'utiliser les SfN pour gérer les inondations et l'érosion comme solutions par défaut, le cas échéant. Travailler avec les groupes communautaires, les entreprises et les gouvernements locaux pour faire connaître les multiples avantages offerts.</p> <p>Travailler à dresser l'inventaire, déterminer la valeur et effectuer la gestion des services fournis par les actifs naturels dans le bassin versant, y compris la protection contre les inondations et l'érosion. Continuer à protéger les actifs naturels existants et à établir la priorité des efforts de restauration dans les secteurs présentant les avantages potentiels les plus élevés.</p> <p>Continuer de fournir un soutien technique aux gouvernements locaux en ce qui concerne la gestion et la planification des risques d'inondation et d'érosion et la mise en œuvre des projets de SfN.</p> <p>Communiquer aux résidents la valeur des actifs naturels et le rôle des SfN dans la protection contre les inondations et l'érosion.</p>
<p>Gouvernements locaux (y compris les gouvernements municipaux et autochtones)</p>	<p>Travailler avec les organismes de bassins versants pour aider à déterminer, à planifier et à mettre en œuvre des SfN pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion.</p> <p>En l'absence d'un organisme de gouvernance des bassins versants, travailler avec d'autres gouvernements locaux pour aider à déterminer, à planifier et à mettre en œuvre des SfN pour la gestion stratégique des risques d'inondation et d'érosion à l'échelle des sous-bassins versants ou des bassins versants.</p> <p>Considérer les SfN comme les solutions par défaut pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion, à combiner avec les infrastructures grises, au besoin.</p> <p>Travailler à dresser l'inventaire, à valoriser et à gérer les services fournis par les actifs naturels, tant sur le territoire du gouvernement local que dans le bassin versant en amont, y compris la protection contre les inondations et l'érosion.</p> <p>Communiquer aux résidents la valeur des actifs naturels et le rôle des SfN dans la protection contre les inondations et l'érosion.</p>

Tableau 9 : Nouvelles lignes directrices et normes nationales potentielles

Lignes directrices / norme nationales potentielles	Considérations et recommandations
<p>Cadre minimal pour la planification de la gestion des bassins versants</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Occasion de développer les démarches des provinces canadiennes et des territoires internationaux qui ont déjà une planification normalisée de la gestion des bassins versants. ▪ Inclure, sans s'y limiter, la gestion des risques d'inondation et d'érosion. ▪ Nécessite l'adhésion des gouvernements provinciaux pour être utile; rôle potentiel de l'Agence canadienne de l'eau.
<p>Norme d'évaluation stratégique des options de gestion des risques d'inondation et d'érosion des rivières</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La norme serait applicable à un bassin versant / sous-bassin versant. ▪ Occasion de développer les démarches des provinces canadiennes et des territoires internationaux qui ont déjà normalisé la gestion stratégique des risques d'inondation et d'érosion. ▪ Occasion de développer les démarches de la norme de gestion CSA W211:21 pour les systèmes d'eaux pluviales [122]. ▪ Il est recommandé d'inclure les SfN comme solutions par défaut, à combiner avec l'infrastructure grise au besoin.
<p>Normes visant à soutenir la détermination, l'évaluation et la gestion des services fournis par les actifs naturels</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Première norme sur les « spécifications pour les inventaires d'actifs naturels », CSA W218 en cours d'élaboration [123]. ▪ Les besoins supplémentaires en matière de normes peuvent comprendre a) l'évaluation de l'état, b) l'estimation, c) le risque et d) l'intégration dans la planification de la gestion des actifs. ▪ Les normes relatives à l'évaluation exigent l'intégration avec les travaux du Conseil canadien sur la comptabilité dans le secteur public pour permettre la présentation de la valeur financière dans les états financiers. ▪ Les normes peuvent informer l'évaluation normalisée des options du projet et être utilisées par divers paliers de gouvernement. ▪ Occasion d'établir un lien avec les cibles récemment convenues dans le cadre mondial de la biodiversité.
<p>Protocole normalisé d'évaluation des options pour les projets de gestion des inondations et de l'érosion</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La norme devrait notamment intégrer la valeur financière des avantages et des coûts associés aux SfN et tenir compte du contexte des bassins versants. ▪ Occasion de développer les démarches des méthodes existantes et des territoires internationaux qui ont déjà des protocoles normalisés d'évaluation des options. ▪ Serait utile pour plusieurs programmes de financement pour assurer l'attribution des fonds afin d'obtenir le maximum d'avantages (y compris, mais sans s'y limiter, les avantages de la gestion des risques d'inondation et d'érosion).

Références

- [1] Convention on Biological Diversity, "Kunming-Montreal Global biodiversity framework - Draft decision submitted by the President," United National Environment Program, CBD/COP/15/L.25, 18 December 2022. [En ligne]. Adresse : <https://www.cbd.int/doc/c/e6d3/cd1d/daf663719a03902a9b116c34/cop-15-l-25-en.pdf> (consulté le 24 octobre 2022).
- [2] Sécurité publique Canada. « Inondations », securitepublique.gc.ca. <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/mrgnc-mngmnt/ntrl-hzrds/fld-fr.aspx> (consulté le 24 octobre 2022).
- [3] E. Bush et D. Lemmen, EDS., « Rapport sur le climat changeant du Canada » Gouvernement du Canada, 2019. [En ligne]. Adresse : https://changingclimate.ca/site/assets/uploads/sites/2/2020/06/RCCC_FULLREPORT-FR-FINAL.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [4] Union internationale pour la conservation de la nature, « Standard mondial de l'UICN pour les solutions fondées sur la nature : première édition » 2020, [en ligne]. Adresse : <https://portals.iucn.org/library/node/49070> (consulté le 24 octobre 2022)
- [5] I. Vouk *et al.*, "Nature-Based Solutions for Coastal and Riverine Flood and Erosion Risk Management," CSA Group, Oct. 2021. [En ligne]. Adresse : <https://www.csagroup.org/wp-content/uploads/CSA-Group-Research-Nature-Based-Solutions-for-Coastal-and-Riverine-Flood-and-Erosion-Risk-Management.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [6] Environnement et Changement climatique Canada, « Plan d'action pour l'adaptation du gouvernement du Canada ». Gouvernement du Canada, 2022. [En ligne]. Adresse : <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/strategie-nationale-adaptation/strategie-complete.html> (consulté le 24 octobre 2022)
- [7] Gouvernement du Canada, « Bassins hydrographiques », opendata.canada.ca. <https://open.canada.ca/data/fr/dataset/dc475fb0-8893-11e0-9ab7-6cf049291510>
- [8] T.S. Bridges *et al.*, "Use of Natural and Nature-Based Features (NNBF) for Coastal Resilience," U.S Army Corps of Engineers, Engineer Research and Development Center, Jan. 2015. [En ligne]. Adresse : <https://usace.contentdm.oclc.org/digital/collection/p266--1coll1/id/3442/> (consulté le 24 octobre 2022)
- [9] Municipal Natural Assets Initiative (MNAI), Companion Guide to the Engineering and Geoscientists BC Professional Practice Guidelines – Local Government Assets Management," Jul. 2021. [En ligne]. Adresse : <https://mnai.ca/media/2022/03/MNAI-EGBC-companion-guide-mar2021-105.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [10] J.L. Eyquem, "Mers montantes et sables mouvants : Allier les infrastructures naturelles et grises pour protéger les collectivités côtières." Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo, Dec. 2021. [En ligne]. Adresse : https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads/2021/12/UoW_CIAC_2021_12_Protection_cotiere_gris_SfN.pdf (consulté le 24 oct. 2022)

- [11] Statistique Canada, « Classification type des aires de drainage (CTAD) 2003 », statcan.gc.ca. <https://www.statcan.gc.ca/fr/sujets/norme/ctad/ctad> (consulté le 24 octobre 2022)
- [12] Gouvernement du Canada, « Limites des bassins versants », rncan.gc.ca. <https://ressources-naturelles.canada.ca/science-et-donnees/science-et-recherche/sciences-terre/geographie/information-topographique/programme-geobase-eaux-surface-geeau/limites-des-bassins-versants/20974> (consulté le 24 octobre 2022)
- [13] Donneesclimatiques.ca, « Analyser les données climatiques » donneesclimatiques.ca <https://donneesclimatiques.ca/analyser/> (consulté le 21 octobre 2022).
- [14] Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), « Synthèse des approches de gestion intégrée par bassin versant au Canada », PN 1559, IBN 978-1-77202-034-2, 2016. [En ligne]. Adresse : <https://ccme.ca/fr/res/synthesedesapprochesdegestionintegreparbassinversantaucanada.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [15] Government of British Columbia, "Community Watershed," gov.bc.ca. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/air-land-water/water/water-quality/community-watersheds> (consulté le 24 octobre 2022)
- [16] Fraser Basin Council, "FBC Today," fraserbasin.bc.ca. https://www.fraserbasin.bc.ca/about_fbc_today.html (consulté le 24 octobre 2022)
- [17] Mackenzie River Basin Board, "Mackenzie River Basin Transboundary Waters Master Agreement," mrbb.ca. <https://www.mrbb.ca/about-us/what-we-do/mackenzie-river-basin-transboundary-waters-master-agreement> (consulté le 24 octobre 2022)
- [18] Mackenzie River Basin Board, "About the River Basin," mrbb.ca. <https://www.mrbb.ca/about-us> (consulté le 24 octobre 2022)
- [19] B.C. Ministry of Water, Land and Air Protection, "Flood Hazard Area Land Use Management Guidelines," Province of British Columbia, May 2004, modifié par B.C. Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development, Jan. 2018. [En ligne]. Adresse : https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/air-land-water/water/integrated-flood-hazard-mgmt/flood_hazard_area_land_use_guidelines_2017.pdf (consulté le 24 oct. 2022)
- [20] Government of British Columbia, "Flood Hazard Land Use Management," gov.bc.ca. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/air-land-water/water/drought-flooding-dikes-dams/integrated-flood-hazard-management/flood-hazard-land-use-management> (consulté le 24 octobre 2022)
- [21] B. Feltmate *et al.*, "Changements climatiques : le niveau de préparation des provinces et territoires canadiens aux risques d'inondations," Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo, Aug. 2020. [En ligne]. Adresse : <https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/wp-content/uploads/2021/01/Provinces-Territories-Flood-Report-French.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [22] Insurance Bureau of Canada, "British Columbia floods cause \$450 million in insured damage," ibc.ca. <http://www.ibc.ca/bc/resources/media-centre/media-releases/british-columbia-floods-cause-450-million-in-insured-damage>. (consulté le 24 octobre 2022)
- [23] S. Safaie, S. Johnstone, and N.L. Hastings, Eds., "Resilient pathways report: co-creating new knowledge for understanding risk and resilience in British Columbia," Geological Survey of Canada, Open File 8910, Sep. 2022 [En ligne]. Adresse : <https://doi.org/10.4095/330521> (consulté le 24 octobre 2022)

- [24] B.C. Ministry of Environment and Climate Change Strategy, "Watershed Security Strategy and Fund: Discussion Paper," Government of British Columbia, Jan. 2022. [En ligne]. Adresse : https://engage.gov.bc.ca/app/uploads/sites/722/2022/01/Watershed-Security-Strategy-Discussion-Paper_04.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [25] Government of British Columbia, "Watershed Security," engage.gov.bc.ca. <https://engage.gov.bc.ca/watershedsecurity> (consulté le 24 octobre 2022)
- [26] Government of British Columbia, "From Flood Risk to Resilience in B.C.: An Intentions Paper," Government of British Columbia, October 2022. [En ligne]. Adresse : <https://engage.gov.bc.ca/app/uploads/sites/797/2022/10/From-Flood-Risk-to-Resilience-in-B.C.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [27] Government of Alberta, "Water for Life: Alberta's Strategy for Sustainability," Alberta Environment, ISBN No. 0-7785-3058-2, Nov. 2003. [En ligne]. Adresse : <https://open.alberta.ca/dataset/77189444-7456-47f7-944c-085272b1a79c/resource/17c41dc3-1692-4cf9-b931-2892c57a62b1/download/2003-water-life-albertas-strategy-sustainability-november-2003.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [28] Government of Alberta, "water for life: a renewal," Alberta Environment, ISBN 978-0-7785-7670-9, Nov. 2008. [En ligne]. Adresse : <https://open.alberta.ca/dataset/16e373f7-35c6-438c-8028-b9ab7e3e2fee/resource/bd7930bf-da3b-449a-8630-ef0b11dde99e/download/waterforlife-renewal-nov2008.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [29] Government of Alberta, "Watershed management – Overview," alberta.ca. <https://www.alberta.ca/watershed-management-overview.aspx> (consulté le 24 octobre 2022)
- [30] Alberta Water Council, "Albertans working together to advance water management priorities," awchome.ca. <https://www.awchome.ca/> (consulté le 24 octobre 2022)
- [31] Land Stewardship Centre, "Watershed Stewardship Grants," landstewardship.org. <https://www.landstewardship.org/enable/programs/watershed-stewardship-grants> (consulté le 24 octobre 2022)
- [32] Government of Alberta, "Watershed Planning and Advisory Councils," alberta.ca. <https://www.alberta.ca/watershed-planning-and-advisory-councils.aspx> (consulté le 24 octobre 2022)
- [33] Alberta Environment, "Handbook for state of the watershed reporting: a guide for developing state of the watershed reports in Alberta," Nov. 2008. [En ligne]. Adresse : <https://open.alberta.ca/publications/9780778576686> (consulté le 24 octobre 2022)
- [34] Government of Alberta, "Guide to Watershed Management Planning in Alberta," Jan. 2018. [En ligne]. Adresse : <https://open.alberta.ca/dataset/5a8bc71a-e08a-476e-abb3-f7454597797b/resource/97053643-777e-407e-800c-79e2a5975dfd/download/guidewatershedmanagementplanning-2015.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [35] O2 Planning + Design Inc. "DRAFT Background Technical Report: Surface Water Quantity and Groundwater Resources, Prepared for the Red Deer River Integrated Watershed Management Plan," Red Deer River Watershed Alliance, Sep. 2013. [En ligne]. Adresse : https://rdrwa.ca/wp-content/uploads/2020/09/O2_RDRWA_BT3_GW_SW_20130913.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [36] Government of Alberta, "Flood mitigation - How government is reducing the risk of flooding and reducing potential damage that could result from a flood," alberta.ca. <https://www.alberta.ca/flood-mitigation.aspx> (consulté le 24 octobre 2022)

- [37] Government of Alberta, "Flood mitigation studies - Engineering studies on flood mitigation options for Alberta's most flood-prone river basins," alberta.ca. <https://www.alberta.ca/flood-mitigation-studies.aspx> (consulté le 24 octobre 2022)
- [38] Government of Alberta, "Springbank Off-stream Reservoir," alberta.ca. <https://www.alberta.ca/springbank-off-stream-reservoir.aspx> (consulté le 24 octobre 2022)
- [39] Government of Alberta, "Bow River Basin – TransAlta operations," alberta.ca. <https://www.alberta.ca/bow-river-basin-transalta-operations.aspx> (consulté le 24 octobre 2022)
- [40] Government of Alberta, "Watershed Resiliency and Restoration Program," alberta.ca. <https://www.alberta.ca/watershed-resiliency-and-restoration-program.aspx> (consulté le 24 octobre 2022)
- [41] Saskatchewan Association of Watersheds, "Members," saskwatersheds.ca. <https://saskwatersheds.ca/members/> (consulté le 24 octobre 2022)
- [42] Water Security Agency, "25 Year Saskatchewan Water Security Plan: Report for 2020-21," 2021. [En ligne]. Adresse : https://www.wsask.ca/wp-content/uploads/2021/09/25-Year-Saskatchewan-Water-Security-Plan-Report-for-2020-21_FINAL.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [43] Water Security Agency, "Strategic Plan," wsask.ca. <https://www.wsask.ca/about/publications/strategicplan/> (consulté le 24 octobre 2022)
- [44] Water Security Agency, "Flood Damage Reduction Program," wsask.ca. <https://www.wsask.ca/water-programs/flood-damage-prevention/> (consulté le 24 octobre 2022)
- [45] V. Wittrock *et al.*, "Saskatchewan Flood and Natural Hazard Risk Assessment," Prepared for Saskatchewan Ministry of Government Relations, Saskatchewan Research Council, SRC Publication No. 14113-2E18, Dec. 2018. [En ligne]. Adresse : <https://www.src.sk.ca/blog/saskatchewan-flood-and-natural-hazard-risk-assessment> (consulté le 24 octobre 2022)
- [46] Government of Manitoba, "Manitoba's Watershed Districts," manitoba.ca. <https://www.manitoba.ca/sd/water/watershed/wd/index.html> (consulté le 24 octobre 2022)
- [47] Government of Manitoba, "Watershed, Aquifer and Basin Planning," manitoba.ca. <https://www.manitoba.ca/water/watershed/cd/index.html> (consulté le 24 octobre 2022)
- [48] Manitoba Association of Watersheds, "About the Manitoba Association of Watersheds," manitobawatersheds.org. <https://manitobawatersheds.org/history> (consulté le 24 octobre 2022)
- [49] Government of Manitoba, "GRowing Outcomes in Watersheds (GROW)," manitoba.ca. <https://www.gov.mb.ca/sd/water/watershed/grow/index.html> (consulté le 24 octobre 2022)
- [50] Government of Manitoba, "Financial Assistance - Ag Action Manitoba Program - Assurance: Watershed Ecological Goods and Services," gov.mb.ca. <https://www.gov.mb.ca/agriculture/environment/ecological-goods-and-services/watershed-egs.html> (consulté le 24 octobre 2022)
- [51] International Institute for Sustainable Development, "The Value of Water Retention Beneficial Management Practices to Farmers and Landowners in the Seine Rat Roseau Watershed District," International Institute for Sustainable Development, November, 2022. [En ligne]. Adresse : <https://www.iisd.org/system/files/2022-12/water-retention-practices-seine-rat-roseau-watershed-district.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)

- [52] Government of Manitoba, "Transportation and Infrastructure > Water Management and Structures > Public Information on Current Projects and Initiatives," gov.mb.ca. <https://www.gov.mb.ca/mit/wms/projects/index.html> (consulté le 24 octobre 2022)
- [53] Government of Manitoba, "Assiniboine River and Lake Manitoba Basins Flood Mitigation Study," gov.mb.ca. <https://www.gov.mb.ca/mit/wms/wm/study.html> (consulté le 24 octobre 2022)
- [54] Conservation Ontario, "About Conservation Ontario," conservationontario.ca. <https://conservationontario.ca/about-us/conservation-ontario> (consulté le 24 octobre 2022)
- [55] Gouvernement de l'Ontario, « Loi sur les offices de protection de la nature » L.R.O. 1990, chapitre C. 27 [En ligne]. Adresse : <https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/90c27>
- [56] Gouvernement de l'Ontario, « Regl. de l'Ont. 686/21, PROGRAMMES ET SERVICES OBLIGATOIRES en vertu de la Loi sur les offices de protection de la nature » L.R.O. 1990, chap. C.27 [En ligne]. Adresse : <https://www.ontario.ca/fr/lois/reglement/210686> (consulté le 24 octobre 2022)
- [57] Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs, « Guide de planification des sous-bassins versants » Gouvernement de l'Ontario, janvier 2022. [En ligne]. Adresse : <https://ero.ontario.ca/fr/notice/019-4978> (consulté le 24 octobre 2022)
- [58] Bureau du directeur parlementaire du budget, « Estimation du coût annuel moyen des Accords d'aide financière en cas de catastrophe causée par un événement météorologique » Ottawa, fév. 2016. [En ligne]. Adresse : https://publications.gc.ca/collections/collection_2016/dpb-pbo/YN5-86-2016-fra.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [59] D. W. Brown, *et al.*, « A Comparison of Flooding in Michigan and Ontario: « Approches de gestion des eaux douces » *Journal canadien des ressources en eau / revue canadienne des ressources hydriques*, vol. 22, no 2, p. 125-139, janv. 2013. DOI : [10.4296/cwrj2202125](https://doi.org/10.4296/cwrj2202125) (consulté le 24 octobre 2022)
- [60] Loi 23, Loi modifiant diverses lois, abrogeant divers règlements et édictant la Loi de 2022 visant à soutenir la croissance et la construction de logements dans les régions de York et de Durham, 1^{re} session, 43^e législature Ontario, 2022 (sanction royale octroyée le 28 novembre 2022), SO 2022, c 21. [En ligne]. Adresse : https://www.ola.org/sites/default/files/node-files/bill/document/pdf/2022/2022-11/b023ra_f.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [61] Ministère du Développement durable, Environnement et Parcs, « L'eau. La vie. L'avenir. Politique nationale de l'eau. » Gouvernement du Québec, 2002. ISBN 2-550-40076-3 [En ligne]. Adresse : <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/42450> (consulté le 24 octobre 2022)
- [62] Gouvernement du Québec, « Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés, » chapitre C-6.2, Éditeur officiel du Québec, 2022. [En ligne]. Adresse : <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/lc/C-6.2%20.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [63] Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, « Gestion intégrée des ressources en eau par bassins versants, » environnement.gouv.qc.ca. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/gire-bassins-versants.htm> (consulté le 24 octobre 2022)

- [64] Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, « Gestion intégrée du Saint-Laurent, » environnement.gouv.qc.ca. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/st-laurent/gestion-integree/tables-cr.htm> (consulté le 24 octobre 2022)
- [65] Regroupement des organismes de bassins versants du Québec, « Le Regroupement des organismes de bassins versants du Québec, » robvq.qc.ca. <https://robvq.qc.ca/qui-sommes-nous/> (consulté le 24 octobre 2022)
- [66] Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), « Cadre de référence de la gestion intégrée des ressources en eau, » 2022. [En ligne]. Adresse : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/cadre-reference-gire.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [67] Regroupement des organismes de bassins versants du Québec, « La gestion intégrée de l'eau par bassin versant, » robvq.qc.ca. <https://robvq.qc.ca/la-giebv/> (consulté le 24 octobre 2022)
- [68] Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation, « Plan de protection du territoire face aux inondations : des solutions durables pour mieux protéger nos milieux de vie, » Gouvernement du Québec, 2020. [En ligne]. Adresse : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/affaires-municipales/publications-adm/documents/plan_protection_territoire_inondations/PLA_inondations.pdf?1634924214
- [69] Gouvernement du Québec, « Bureaux de projets, » quebec.ca. <https://www.quebec.ca/gouvernement/politiques-orientations/plan-de-protection-du-territoire-face-aux-inondations/bureau-de-projets> (consulté le 24 octobre 2022)
- [70] Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick, « Caucus sur les bassins versants, » nben.ca. <https://nben.ca/fr/groupes-en-action/caucus-des-bassins-versants.html> (consulté le 24 octobre 2022)
- [71] Gouvernement du Nouveau-Brunswick, « Une stratégie de l'eau pour le Nouveau-Brunswick : 2018-2028, » Ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux, déc. 2017. [En ligne]. Adresse : <https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/Water-Eau/WaterStrategy-StrategieSurLeau/Strategiedeeau-2018-2028.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [72] Gouvernement du Nouveau-Brunswick, « Protection des bassins hydrographiques, » gnb.ca. https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/egl/environnement/content/terre_et_dechets/content/guide_de_consultation/protection_des_bassinhydrographiques.html (consulté le 24 octobre 2022)
- [73] Gouvernement du Nouveau-Brunswick, « Stratégie de réduction des risques d'inondation du Nouveau-Brunswick » Province du Nouveau-Brunswick, 2014. [En ligne]. Adresse : <https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/Flooding-Inondations/StrategieDeReductionDesRisquesDinondationDuNB.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [74] Gouvernement du Nouveau-Brunswick, « Cartes des zones inondables du Nouveau-Brunswick » GeoNB, flooding-inondations-geonb.hub.arcgis.com. https://geonb.snb.ca/flood_hazard_maps/index_fr.html (consulté le 24 octobre 2022)
- [75] Gouvernement du Nouveau-Brunswick, « Inondations au Nouveau-Brunswick » <https://inondations-flooding-geonb.hub.arcgis.com/>.

- [76] Gouvernement du Nouveau-Brunswick, « La transition vers une économie à faibles émissions de carbone. Le plan d'action sur les changements climatiques du Nouveau-Brunswick » Province du Nouveau-Brunswick, déc. 2016. [En ligne]. Adresse : <https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/Climate-Climatiques/LaTransitionVersUneEconomieAFaiblesEmissionsDeCarbone.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [77] Gouvernement du Nouveau- Brunswick, « Notre voie vers la décarbonisation et la résilience aux changements climatiques » Province du Nouveau-Brunswick, [en ligne]. Adresse : <https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Corporate/Promo/climate/plan-daction-sur-les-changements-climatiques.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [78] Government of Nova Scotia, "Water for Life: Nova Scotia's Water Resource Management Strategy," Province of Nova Scotia, 2010. [En ligne]. Adresse : https://novascotia.ca/nse/water.strategy/docs/WaterStrategy_Water.Resources.Management.Strategy.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [79] K. Garroway, *et al.*, "Nova Scotia Watershed Assessment Program Part A – Discussion Paper," Nova Scotia Environment, Dalhousie University and Nova Scotia Natural Resources, Jun. 2012. [En ligne]. Adresse : https://novascotia.ca/nse/water.strategy/docs/Nova.Scotia.Watershed.Assessment.Program_Part-A_Phase-1_Discussion.Paper.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [80] Hydrologic Systems Research Group, "Nova Scotia Watershed Assessment Program, Part A – Initial Assessment, Summary Report," Nova Scotia Environment, Dalhousie University and Nova Scotia Natural Resources, Aug. 2011. [En ligne]. Adresse : https://novascotia.ca/nse/water.strategy/docs/Nova.Scotia.Watershed.Assessment.Program_Part-A_Phase-1_Summary.Report.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [81] Department of Environment and Climate Change, "Nova Scotia's Water Resources Management Strategy," Government of Nova Scotia, novascotia.ca. <https://novascotia.ca/nse/water.strategy/> (consulté le 24 octobre 2022)
- [82] Nova Scotia Environment, "Water for Life: Nova Scotia's Water Strategy - Progress Report," Government of Nova Scotia, May 2014. [En ligne]. Adresse : <https://novascotia.ca/nse/water/docs/Water.For.Life.Progress.Report.2014.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [83] Sackville Rivers Association, "Sackville Rivers Association," sackvillerrivers.ns.ca. <https://www.sackvillerrivers.ns.ca/> (consulté le 24 octobre 2022)
- [84] Clean Annapolis River Project, "About the Clean Annapolis River Project," annapolisriver.ca. <https://www.annapolisriver.ca/about-us> (consulté le 24 octobre 2022)
- [85] Atlantic Coastal Action Program (ACAP) Cape Breton, "About Us," acapcb.ns.ca. <https://www.acapcb.ns.ca/> (consulté le 24 octobre 2022)
- [86] Department of Environment and Climate Change, "Flood Mitigation Framework," Government of Nova Scotia, novascotia.ca. <https://novascotia.ca/nse/climate-change/nsfaf-flood-mitigation-framework.asp> (consulté le 24 octobre 2022)
- [87] Government of Nova Scotia, "Apply for funding to invest in infrastructure to protect communities from flooding: Flood Risk Infrastructure Investment Program," novascotia.ca. <https://beta.novascotia.ca/apply-funding-invest-infrastructure-protect-communities-flooding-flood-risk-infrastructure-investment-program> (consulté le 24 octobre 2022)

- [88] Government of Nova Scotia, "Our Climate, Our Future: Nova Scotia's Climate Change Plan for Clean Growth," Province of Nova Scotia, 2022. [En ligne]. Adresse : <https://climatechange.novascotia.ca/sites/default/files/uploads/ns-climate-change-plan.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [89] Department of Environment, Energy and Climate Action, "Watershed Management on PEI," Government of Prince Edward Island, princeedwardisland.ca. <https://www.princeedwardisland.ca/en/information/environment-energy-and-climate-action/watershed-management-pei> (consulté le 24 octobre 2022)
- [90] Prince Edward Island Watershed Alliance (PEIWA), "Boundary Lines," peiwatershedalliance.org/. <https://peiwatershedalliance.org/groups/#boundary> (consulté le 24 octobre 2022)
- [91] Department of Environment, Energy and Climate Action, "Watershed Management Fund," Government of Prince Edward Island, princeedwardisland.ca. <https://www.princeedwardisland.ca/en/information/environment-energy-and-climate-action/watershed-management-fund> (consulté le 24 octobre 2022)
- [92] Government of Prince Edward Island, "Taking Action: A Climate Change Action Plan for Prince Edward Island," Government of Prince Edward Island, Feb. 2019. [En ligne]. Adresse : https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/publications/pei_ccra_2021.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [93] Atlantic Climate Adaptation Solutions Association, "Flood Risk Mapping for Community Assessment in PEI," atlanticadaptation.ca. https://atlanticadaptation.ca/objects/acasa_627.html (consulté le 24 octobre 2022)
- [94] Department of Environment, Energy and Forestry, "A Guide to Watershed Planning on Prince Edward Island," Government of Prince Edward Island, 2015. [En ligne]. Adresse : https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/publications/a_guide_to_watershed_planning_on_prince_edward_island.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [95] Government of Prince Edward Island "Municipal Land Use Planning," Government of Prince Edward Island, princeedwardisland.ca. <https://www.princeedwardisland.ca/en/information/fisheries-and-communities/municipal-land-use-planning> (consulté le 24 octobre 2022)
- [96] Government of Prince Edward Island, "Climate Challenge Fund: Guidelines and Criteria 2022-2023," Government of Prince Edward Island, 2022. [En ligne]. Adresse : <https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/publications/climatechallengefundguidelinesandcriteria.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [97] Government of Prince Edward Island, "Building Resilience: Climate Adaptation Plan," Government of Prince Edward Island, October 2022. [En ligne]. Adresse : https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/publications/building_resistance_climate_adaptation_plan_oct_2022.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [98] Sécurité publique Canada, « Programme national d'atténuation des catastrophes (PNAC), » securitepublique.gc.ca. <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/mrgnc-mngmnt/dsstr-prvntn-mtgn/ndmp/index-fr.aspx> (consulté le 24 octobre 2022)
- [99] Sécurité publique Canada, « Évaluation du Programme national d'atténuation des catastrophes : Rapport final » Gouvernement du Canada, 2019. [En ligne]. Adresse : <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/rsracs/pblctns/vltn-ntnl-dsstr-mtgn-prgrm-2019/index-fr.aspx> (consulté le 24 octobre 2022)
- [100] Infrastructure Canada, « Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes : Aperçu » infrastructure.gc.ca. <https://www.infrastructure.gc.ca/dmaf-faac/index-fra.html> (consulté le 24 octobre 2022)

- [101] Infrastructure Canada, « Audit du Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes – Rapport final approuvé » juin 2020. [En ligne]. Adresse : <https://www.infrastructure.gc.ca/alt-format/pdf/ia-vi/dmaf-report-rapport-faac-fra.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [102] Infrastructure Canada, « Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes : Aperçu » infrastructure.gc.ca. <https://www.infrastructure.gc.ca/dmaf-faac/index-fra.html> (consulté le 24 octobre 2022)
- [103] Environnement et Changement climatique Canada, « Plan d'action pour l'adaptation du gouvernement du Canada ». Gouvernement du Canada, 2022. [En ligne]. Adresse : <https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/climate-change/climate-plan/national-adaptation-strategy/GCAAP-Rapport-FR.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [104] Gouvernement du Canada, « Projets d'Infrastructure Canada » open.canada.ca. <https://open.canada.ca/data/fr/dataset/beee0771-dab9-4be8-9b80-f8e8b3fd9d> (consulté le 24 octobre 2022)
- [105] P. Bartnik, "Disaster Mitigation and Adaptation Fund Special Spring 2019 Flooding Intake - Expression of Interest and Full Application," The Corporation of the Town of Tecumseh, Report Number PWES-2019-02, July 23, 2019. [En ligne]. Adresse : <https://www.tecumseh.ca/en/news/resources/PWES-2019-02-Disaster-Mitigation-and-Adaptation-Fund.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [106] Government of Canada, "Canada Water Agency – Overview," canada.ca. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/water-overview/canada-water-agency.html> (consulté le 24 octobre 2022)
- [107] Gouvernement du Canada, « Stratégie nationale d'adaptation du Canada » canada.ca. <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/strategie-nationale-adaptation.html> (consulté le 24 octobre 2022)
- [108] Infrastructure Canada, « Optique des changements climatiques - Lignes directrices générales. » Gouvernement du Canada, 2019. [En ligne]. Adresse : <https://www.infrastructure.gc.ca/pub/other-autre/cl-occ-fra.html> (consulté le 24 octobre 2022)
- [109] Infrastructure Canada, « Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes : Guide du demandeur » Infrastructure Canada, 2021. [En ligne]. Adresse : <https://www.infrastructure.gc.ca/alt-format/pdf/dmaf-faac/dmaf-faac-applicant-guide-demandeur-fr.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [110] International Institute for Sustainable Development (IISD), "The Sustainable Asset Valuation (SAVi) helps policy-makers and investors make informed decisions on financing sustainable infrastructure," iisd.org. <https://www.iisd.org/savi/> (consulté le 24 octobre 2022)
- [111] International Institute for Sustainable Development (IISD), "Nature-Based Infrastructure," iisd.org. <https://www.iisd.org/savi/sector/natural-capital/> (consulté le 24 octobre 2022)
- [112] A. Bassi *et al.*, "An Application of the Sustainable Asset Valuation (SAVi) Methodology to Pelly's Lake and Stephenfield Reservoir, Manitoba, Canada: Assessing the value of nature-based infrastructure," International Institute for Sustainable Development, Jun. 2019. [En ligne]. Adresse : <https://www.iisd.org/system/files/publications/savi-pellys-lake-stephenfield-canada-en.pdf> (consulté le 24 octobre 2022)
- [113] International Institute for Sustainable Development (IISD), "How Savi Works," iisd.org. <https://www.iisd.org/savi/how-savi-works/> (consulté le 24 octobre 2022)

- [114] Gouvernement de l'Ontario, « Évaluations environnementales de portée générale : Renseignements sur les ÉE de portée générale » ontario.ca. <https://www.ontario.ca/fr/page/evaluations-environnementales-de-portee-generale-renseignements-sur-les-ee-de-portee-generale> (consulté le 24 octobre 2022)
- [115] Conservation Ontario, "Class Environmental Assessment for Remedial Flood and Erosion Control Projects," Jan. 2002, amended Jun. 2013. [En ligne]. Adresse : [https://conservationontario.ca/fileadmin/pdf/conservation_authorities_section_planning_regulations/Class EA for Remedial Flood and Erosion Control ProjectsCA.pdf](https://conservationontario.ca/fileadmin/pdf/conservation_authorities_section_planning_regulations/Class_EA_for_Remedial_Flood_and_Erosion_Control_ProjectsCA.pdf)
- [116] Sustainable Technologies Evaluation Program, "Risk and Return on Investment Tool (RROIT Version 1.0)," sustainabletechnologies.ca. <https://sustainabletechnologies.ca/home/urban-runoff-green-infrastructure/rroit/> (consulté le 24 octobre 2022)
- [117] N. Moudrak, *et al.*, "Lutter contre la hausse des coûts des inondations au Canada : l'infrastructure naturelle est une option sous-utilisée." Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo, 2018. [En ligne]. Adresse : https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads//2019/01/IBC_Wetlands-Report-2018_FR.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [118] J. L. Eyquem, *et al.*, "Inscrire la nature au bilan: la valeur financière des actifs naturels à l'ère des changements climatiques," Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo, Sep. 2022. [En ligne]. Adresse : https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/wp-content/uploads/2022/10/UoW_CIAC_2022-10_La-nature-au-bilan.pdf (consulté le 24 octobre 2022)
- [119] R. Sharp, *et al.* Eds. "InVEST 3.9.2 User's Guide." The Natural Capital Project, Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund, 2020. [En ligne]. Adresse : <http://releases.naturalcapitalproject.org/invest-userguide/latest/index.html> (consulté le 24 octobre 2022)
- [120] Stanford University. "InVEST." naturalcapitalproject.stanford.edu. <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest> (consulté le 24 octobre 2022)
- [121] UK Government, "Catchment flood management plans," gov.uk. <https://www.gov.uk/government/collections/catchment-flood-management-plans> (consulté le 24 octobre 2022)
- [122] Groupe CSA. « Norme de gestion des systèmes d'eaux pluviales. » CSA W211:21. Groupe CSA, 2021. [En ligne]. Adresse : <https://www.csagroup.org/fr/store/product/CSA%20W211:21/?format=PDF> (consulté le 24 octobre 2022)
- [123] CSA Group. "Specifications for Natural Asset Inventories." CSA W218:23. Groupe CSA, en préparation.

Annexe A : Structure du groupe de discussion

La présente annexe donne un aperçu des deux ateliers qui ont eu lieu en mai et en juin 2022. Plus de 35 experts en la matière de partout au Canada ont participé à chacun des ateliers. Les participants sont reconnus dans la liste des remerciements au début de ce rapport.

Tableau A.1 : Objectifs et contenu du groupe de discussion 1 : Adopter une approche axée sur les bassins versants

Date:	Le lundi 30 mai 2022, midi à 15 h HAE
Objectifs :	<ul style="list-style-type: none">Examiner l'utilisation de solutions fondées sur la nature pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion des rivières et leur utilisation au Canada.Saisir l'expertise en la matière concernant la façon dont les solutions fondées sur la nature sont actuellement mises en œuvre, en tenant compte de l'échelle des bassins versants pour gérer les inondations et l'érosion.Informer les gouvernements (locaux, provinciaux et fédéral) et les collectivités de l'élaboration de normes afin d'intensifier la mise en œuvre de solutions fondées sur la nature.
Contenu :	<p>Questionnaire préalable à l'atelier (utilisant MS Forms)</p> <p>Activités de sondage (au moyen de Mentimeter)</p> <p>Présentations :</p> <ul style="list-style-type: none">Solutions naturelles pour la gestion des risques d'inondation et d'érosion (Enda Murphy, Conseil national de recherches du Canada).Aperçu de la gestion des bassins versants au Canada – résultats de recherche à ce jour (Joanna Eyquem, Centre Intact d'adaptation au climat).Conseils pratiques sur l'utilisation des SfN pour gérer les inondations et l'érosion – leçons des Pays-Bas (Ralph Schielen, Rijkswaterstaat / Université Delft de technologie) <p>Petits groupes, sessions de tableau blanc virtuel :</p> <ol style="list-style-type: none">Utilisation actuelle de solutions fondées sur la nature pour la gestion des inondations et de l'érosion liées des rivièresLeçons apprises partout au Canada des travaux à l'échelle des bassins versantsOccasions et recommandations d'intégrer des SfN et la gestion des inondations et de l'érosion à l'échelle des bassins versants <p>Examen et discussion plénière structurée</p> <ul style="list-style-type: none">Comment les gouvernements locaux et les collectivités peuvent-ils travailler plus efficacement ensemble pour mettre en œuvre les SfN à l'échelle des bassins versants?Le paiement des services écosystémiques aide-t-il à mettre en œuvre des SfN dans votre province? Qui s'en occupe?Des normes ou des lignes directrices nationales supplémentaires sont-elles requises pour renforcer les approches axées sur les bassins versants? Qu'est-ce qui serait le plus utile?

Tableau A.2 : Objectifs et contenu du groupe de discussion 2 : Inclure les avantages des SfN dans l'évaluation des options

Date :	Le lundi 30 mai 2022, midi à 15 h HAE
Objectifs :	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recenser les outils d'évaluation des options actuellement utilisés à l'échelle du Canada pour planifier et concevoir l'infrastructure de gestion des inondations et de l'érosion des rivières, et la façon dont ils intègrent les solutions fondées sur la nature (SfN). ▪ Saisir l'expertise en la matière concernant la façon dont les coûts et les avantages liés aux SfN sont / peuvent être mieux traités dans l'environnement riverain. ▪ Informer l'élaboration de lignes directrices et de normes pour l'évaluation des options qui comprennent spécifiquement les avantages indirects des SfN.
Contenu :	<p>Questionnaire préalable à l'atelier (utilisant MS Forms)</p> <p>Activités de sondage (au moyen de Mentimeter)</p> <p>Présentations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aperçu des approches pour inclure les avantages des SfN (Joanna Eyquem, Centre Intact d'adaptation au climat). ▪ Évolution de la gestion des risques d'inondation et d'érosion dans la ville de Québec – occasions de SfN (Antoine Verville, CMQuébec) <p>Petits groupes, sessions de tableau blanc virtuel :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pratiques actuelles d'évaluation des options de SfN pour la gestion des inondations et de l'érosion des rivières 2. Méthodes pour mieux intégrer les avantages des SfN au Canada <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspects positifs et négatifs des méthodes pour différents avantage ▪ Leçons apprises <p>Examen et discussion plénière structurée</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contexte économique et comptable plus vaste ▪ Rôles et responsabilités

Recherche du Groupe CSA

Dans le but de favoriser l'adoption de solutions normatives fondées sur le consensus afin d'accroître la sécurité et de favoriser l'innovation, le Groupe CSA soutient et effectue des recherches dans des domaines qui visent les industries nouvelles ou émergentes ainsi que sur des sujets et des questions qui touchent une vaste gamme de parties prenantes actuelles et potentielles. Les résultats de nos programmes de recherche étayeront l'élaboration de solutions normatives futures, ils offriront aux industries des directives provisoires sur la conception et l'adoption de nouvelles technologies et ils contribueront à démontrer notre engagement continu envers l'édification d'un monde meilleur, plus sécuritaire et plus durable.