

MOBILISER DES CAPITAUX PRIVÉS POUR LES INFRASTRUCTURES D'ADAPTATION AU CLIMAT

Par Tom Ewart, Joyce Coffee et Sarah Miller

INTRODUCTION :

Le rôle du financement privé dans les infrastructures d'adaptation au climat

Les infrastructures sont essentielles au bien-être des Canadiens et à l'activité économique du pays, mais les effets de plus en plus graves des changements climatiques posent de sérieuses menaces. Les inondations, les incendies de forêt, les canicules et d'autres phénomènes météorologiques extrêmes ont déjà un impact majeur sur les infrastructures, et ces dommages sont appelés à s'accélérer (Sawyer et coll. 2022, GIEC 2021; ECCC 2019). Le Canada a connu un certain nombre de phénomènes météorologiques extrêmes coûteux au cours de la dernière décennie, notamment les dégâts causés par l'ouragan Fiona dans les Maritimes en 2022, estimés à 4 milliards de dollars (Sullivan 2022), les inondations en Colombie-Britannique en 2021, estimées à 9 milliards de dollars (Hunter 2022), et l'incendie de forêt à Fort McMurray en 2016, estimé à 9 milliards de dollars (Snowdon 2017). Ces événements confirment l'urgence d'adapter les infrastructures canadiennes aux changements climatiques.¹

Pour limiter les dommages causés par l'aggravation des changements climatiques, il est particulièrement important de développer des investissements d'adaptation axés sur des systèmes, autrement dit des investissements explicitement destinés à procurer des avantages de résilience climatique à l'ensemble du système (CBI 2019 : 18).² Ces investissements, que nous appelons "infrastructure d'adaptation au climat", seront au centre de ce document.

¹ La réparation des infrastructures et les interruptions d'activité liées à leur défaillance, ainsi que d'autres conséquences, constituent l'un des principaux facteurs de coût de ces événements et d'autres phénomènes météorologiques extrêmes.

² Parmi les exemples d'investissements d'adaptation axés sur les systèmes, on peut citer les infrastructures nouvelles ou améliorées destinées à réduire les risques d'inondation des communautés et les interventions paysagères destinées à protéger les communautés contre les incendies de forêt. Par contre, les investissements pour la résilience climatique axés sur les actifs améliorent la résilience d'un actif ou d'une activité aux changements climatiques (CBI 2019: 18).

Ce document de cadrage fait partie d'une série qui explore les défis et les opportunités spécifiques au développement et à la mise en œuvre de politique d'adaptation au Canada.

Le financement public ne peut à lui seul assurer l'augmentation des investissements nécessaires. L'ampleur de ces investissements est tout simplement trop importante, d'autant plus que les gouvernements opèrent dans un contexte de dépenses relativement restreint et que leur capacité à emprunter et à dépenser n'est pas infinie.³ Ce problème est particulièrement préoccupant pour les municipalités, qui possèdent et exploitent 60 % des infrastructures publiques du Canada : leurs moyens et leurs sources de revenus pour lutter contre les effets des changements climatiques sont limités et le coût de l'adaptation des infrastructures, lui, est énorme, puisqu'il est estimé à 5 milliards de dollars par an (BAC et FCM 2021).

L'adaptation au climat souffre d'un sous-financement chronique, non seulement au Canada, mais dans le monde entier. Elle ne représentait en 2021 que 7 % des flux de trésorerie pour le climat (alors que les projets de résilience à faible émission de carbone dit « à double usage » représentaient 2 % de plus), les quelque 90 % restants se concentrant sur l'atténuation des effets des changements climatiques (Buchner et coll. 2021). Au Canada, seuls trois % des obligations climatiques émises en 2018 ont financé des projets d'adaptation au climat (Zerbe 2019). Et si la récente Stratégie nationale d'adaptation constitue une avancée majeure pour une action nationale d'adaptation plus efficace, les investissements que le gouvernement fédéral s'est engagé à réaliser jusqu'à présent pour mettre cette stratégie en œuvre sont loin d'être suffisants. (Gouvernement du Canada 2022a, Ness et Miller 2022).

Il est essentiel de combler le déficit de financement et d'investir de manière plus ambitieuse dans l'adaptation proactive, non seulement pour protéger les collectivités et leurs moyens de subsistance, mais aussi pour limiter les conséquences des changements climatiques sur l'ensemble de l'économie canadienne. Les arguments économiques en faveur d'une adaptation proactive sont extrêmement solides : des études récentes estiment que, sans adaptation proactive, les effets des changements climatiques pourraient coûter 78 milliards de dollars par an à l'économie canadienne d'ici le milieu du siècle, même dans le cadre d'un scénario de faibles émissions. Une adaptation proactive peut réduire ces coûts de moitié (Sawyer et coll. 2022).

Cependant, malgré des arguments économiques solides en faveur de la résilience, le Canada doit relever des défis considérables pour débloquer des financements privés. Plus important encore, les avantages des infrastructures d'adaptation au climat ne peuvent pas toujours être facilement quantifiés, regroupés et monétisés pour créer les flux de trésorerie nécessaires pour que le secteur privé investisse. Ce document se penche sur ces questions et propose des pistes de solution afin d'accorder les arguments financiers en faveur d'investissements dans des mesures d'adaptation avec les innombrables avantages que celles-ci procurent. Outre cette principale difficulté, les infrastructures d'adaptation en général – et la mobilisation de fonds privés pour ces infrastructures en particulier – se heurtent à d'autres obstacles à éliminer. Il s'agit notamment du manque de sensibilisation aux risques climatiques au niveau individuel et organisationnel, de l'inertie institutionnelle et des problèmes de capacité, particulièrement à l'échelle municipale. Nous discutons de ces questions et proposons des instruments possibles pour commencer à les résoudre pour une discussion et une analyse politique plus approfondies.

³ Entre autres facteurs, l'invasion russe de l'Ukraine a modifié le contexte géopolitique et macroéconomique, et le conflit continue de créer de l'incertitude pour les chaînes d'approvisionnement et les marchés mondiaux. L'inflation et la hausse des taux d'intérêt ont modifié l'environnement d'investissement qui avait été stimulé par les dépenses publiques en réponse à la pandémie de COVID-19. Il en résulte une augmentation du coût du capital et des taux d'actualisation, ce qui a pour effet de réduire la valeur des flux de trésorerie futurs et de rendre les investissements à long terme, tels que les infrastructures, plus difficiles à réaliser qu'ils ne l'auraient été autrement, du moins à court terme.



AUTRES AVANTAGES DE LA MOBILISATION DU SECTEUR PRIVÉ

En plus de fournir le capital nécessaire pour combler le déficit de financement des infrastructures d'adaptation, le secteur privé peut contribuer à améliorer la manière dont les projets d'infrastructure sont mis en œuvre. Cela n'est pas nouveau : les gouvernements ont déjà fait l'expérience de partenariats avec le secteur privé pour la conception, la construction, le financement, l'entretien et l'exploitation d'autres catégories d'infrastructures publiques, y compris pour l'atténuation des effets des changements climatiques.

RAPIDITÉ ET AMPLEUR : Les Canadiens et leurs biens sont déjà menacés. Plus il faut de temps pour construire l'infrastructure d'adaptation au climat nécessaire pour réduire les risques, plus les pertes et les perturbations risquent d'être importantes. Si les fonds publics peuvent être utilisés pour attirer des investissements privés, le Canada sera en mesure de mettre en place des infrastructures d'adaptation plus rapidement et à plus grande échelle. En outre, cela motive le secteur privé à achever rapidement les projets, ce qui peut raccourcir les délais et limiter les coûts, et cette capacité supplémentaire permet de réaliser des progrès plus rapidement que ce ne serait le cas autrement.

PARTAGE DES RISQUES : L'engagement du secteur privé dans la construction, le financement, l'exploitation ou l'entretien des infrastructures permet de transférer une partie des risques inhérents à ces activités du secteur public vers le secteur privé. Cela limite la responsabilité éventuelle du secteur public si les risques sont plus importants que ce qui avait été anticipé ou si les travaux ne se déroulent pas comme prévu.

SOPHISTICATION : Dans certains cas, la participation du secteur privé à la mise en place d'infrastructures d'adaptation se traduit par une créativité, une efficacité et/ou une flexibilité accrues. Une approche collaborative avec le secteur privé peut apporter aux municipalités de toutes tailles des ressources et une expertise supplémentaires. Par exemple, le personnel de la ville d'Edmonton avait estimé que le plan d'atténuation des inondations coûterait entre 2,4 et 4,7 milliards de dollars, avec un délai d'exécution pouvant aller « jusqu'à un siècle » si l'on recourait à des méthodes traditionnelles (Stolte 2017). Après avoir fait appel à l'expertise et aux moyens d'EPCOR, l'entreprise municipale de services publics, l'approche a été revue pour adopter des solutions plus naturelles et gérer les risques de manière plus stratégique, et le prix a été ramené à 1,6 milliard de dollars sur 20 ans, nécessitant moins d'investissements et donnant des résultats plus rapides que les méthodes d'ingénierie traditionnelles (EPCOR 2023). EPCOR finance l'infrastructure au moyen d'une dette garantie par de modestes augmentations des tarifs des services publics échelonnées sur la période.



L'ADAPTATION OFFRE DE NOMBREUX AVANTAGES – LE DÉFI CONSISTE À LES MONÉTISER

Il est clair que les infrastructures d'adaptation créent une valeur économique pour la société, et cette valeur est susceptible d'augmenter au fil du temps compte tenu des changements climatiques. De nombreuses études ont calculé la valeur économique du renforcement de la résilience, en particulier celle des infrastructures d'adaptation, et ont montré qu'une once de prévention vaut une livre de remède. Même les estimations prudentes des rapports coût-bénéfice varient de 4 pour 1 à 6 pour 1 (GCA 2019; SPC 2022a; FCM 2023a). D'autres estiment qu'ils pourraient atteindre 15 pour 1, lorsque les avantages macroéconomiques indirects et les coûts directs évités sont pris en compte (Sawyer et coll. 2022). En supposant qu'une infrastructure ait une durée de vie de 50 ans, cela équivaudrait à un retour sur investissement annuel de 30 %.⁴ Investir dans des infrastructures d'adaptation représente donc une occasion intéressante pour les investisseurs et les bénéficiaires, car cela permet d'obtenir des résultats sociaux positifs tout en réduisant le risque global lié aux changements climatiques.

Cela dit, il est toujours aussi difficile de montrer l'intérêt des investissements d'adaptation aux investisseurs privés. Plus important encore, malgré les arguments économiques solides en faveur de la résilience, il existe une différence entre une perspective économique, qui prend en compte tous les coûts et avantages pour la société, et une perspective financière, qui tient compte des coûts et des avantages privés du point de vue d'une organisation, d'un groupe ou d'un individu (U.K. CCC 2023 : 51). L'épine dans le pied est l'absence de flux de trésorerie facilement accessible, généralement nécessaires pour encourager l'investissement privé (Tall et coll. 2021). La question fondamentale qui se pose est de savoir s'il est possible de quantifier, de regrouper, de collecter et/ou de monétiser un nombre suffisant d'avantages découlant des infrastructures d'adaptation au climat pour permettre d'attirer des capitaux privés.

Le Comité sur les changements climatiques du Royaume-Uni a classé le manque de revenus parmi les obstacles les plus importants aux interventions en matière d'infrastructures d'adaptation, concluant que le manque de revenus pour prendre des mesures d'adaptation empêche les projets d'adaptation susceptibles d'être financés d'obtenir des fonds (U.K. CCC 2023 : 11). Le Canada fait face au même type de difficulté, caractérisée notamment par les facteurs suivants (adapté d'Alvarado et Welch 2022 : 7) :

- **Concentration** : Les avantages des infrastructures de résilience, y compris la valeur sociale et les pertes évitées, profitent à un large éventail d'individus et d'organisations et non pas essentiellement aux investisseurs de ces infrastructures (Miller et Swann 2019 : 37). En raison de leur nature très diffuse, ces avantages sont difficiles et coûteux à recenser et à quantifier.

⁴ Dans l'hypothèse d'une durée de vie des infrastructures de 50 ans, un rapport coût-bénéfice de 15 pour 1 générerait un retour sur investissement de 30 % (1500 % divisé par 50 ans).

- **Potentiel de quantification :** Certains avantages sont facilement quantifiables (par exemple, les variations des primes d'assurance, de la valeur des biens immobiliers et des taxes correspondantes). Certains sont contingents, comme les pertes évitées. D'autres sont difficiles à mesurer ou peuvent échapper à toute quantification (par exemple, la tranquillité d'esprit, l'habitabilité, la santé mentale liées aux espaces verts). En outre, il est particulièrement épineux de quantifier avec suffisamment de certitude les avantages des coûts évités des catastrophes évitées pour pouvoir baser des décisions d'investissement sur ces avantages. Quantifier l'absence d'un phénomène peut nécessiter la modélisation de scénarios futurs (parfois lointains) que les décideurs ne comprennent pas toujours très bien ou sur lesquels ils ne sont pas toujours d'accord.
- **Monétisation :** Même si les avantages sont quantifiables, certains peuvent être difficiles à monétiser sous forme de flux de trésorerie - et encore moins à agréger et à récolter pour rembourser les investisseurs.

Afin de les concrétiser, de nouveaux modèles financiers sont nécessaires pour quantifier, regrouper, collecter et monétiser des avantages suffisants pour attirer l'investissement privé. La section suivante propose des pistes de solutions pour résoudre les problèmes évoqués ci-dessus et présente les outils dont disposent les gouvernements pour créer un environnement plus propice aux investissements. Ces idées sont avancées dans le but de susciter un débat et une analyse politique plus approfondis afin de faire avancer le dossier du financement privé de l'adaptation.

MONÉTISER LES AVANTAGES DE LA RÉSILIENCE

Bien que les flux de trésorerie ne soient pas toujours faciles à obtenir, il est possible de les réaliser en faisant preuve de créativité et de flexibilité. Pour reprendre une analogie inspirée de la nature, il s'agirait plutôt d'une approche par bassin versant, où les affluents des avantages s'écoulent par différents moyens vers les investisseurs, au lieu de passer par un seul canal centralisé. Des situations différentes peuvent nécessiter des approches différentes, comme le montre le tableau 1 (Alvarado et Welch 2022).

Tableau 1 :

Comment les flux de trésorerie découlent des infrastructures d'adaptation au climat

Genèse flux de trésorerie	Explication	Exemples
Flux de trésorerie directs provenant de l'infrastructure de résilience	S'écoulent directement vers les propriétaires de l'infrastructure ou les bénéficiaires de l'infrastructure du fait de son existence même.	Frais d'utilisation, réductions des primes d'assurance, autres revenus (par exemple, vente d'électricité provenant d'une turbine qui, intégrée à un système de barrage, atténue le risque d'inondation).
Flux de trésorerie indirects provenant de l'infrastructure, mais qui en sont tributaires	L'existence de l'infrastructure peut permettre à une entité publique de mettre en place un mécanisme pour générer des liquidités qui peuvent être versées aux investisseurs.	Coûts de nettoyage évités, fiabilité accrue de l'infrastructure, taxes d'aménagement, frais d'amélioration locale, financement par de nouvelles taxes foncières.
Flux de trésorerie indépendants de l'infrastructure	Une entité publique peut générer des liquidités (qui sont versées aux investisseurs en vertu d'un accord) par des moyens totalement indépendants de l'infrastructure de résilience.	Taxes, revenus d'exploitation généraux, transfert d'autres ordres de gouvernement

Source : Alvarado et Welch (2022)

Le reste de cette section propose des exemples concrets.

Flux de trésorerie directs

Deux exemples simples de flux de trésorerie directs pour les investisseurs sont les frais d'utilisation et les variations des primes d'assurance.

1. Frais d'utilisation

Les gouvernements municipaux imposent fréquemment des frais d'utilisation pour récupérer le coût de services spécifiques fournis aux propriétés (Zerbe 2019 : 29), de l'eau potable à la collecte des déchets. Largement appliqués aux États-Unis et de plus en plus au Canada, les frais d'utilisation des eaux pluviales constituent l'exemple le plus frappant lié à l'adaptation climatique. Ces frais fournissent des revenus relativement stables et peuvent renforcer les mesures d'incitation à l'amélioration de la résilience (en particulier lorsque celles-ci s'accompagnent de programmes de remises). Il existe de nombreux modèles de gestion des eaux pluviales, qui peuvent faire intervenir des services municipaux, des services publics indépendants, des sociétés d'État ou des structures de services publics au sein d'une municipalité. Il existe également plusieurs méthodes de calcul des frais qui exigent d'opérer un choix entre effort et précision (O'Neil et Cairns, 2016).⁵



ÉTUDE DE CAS NO 1 : TAXE D'UTILISATION DES EAUX PLUVIALES À VICTORIA, EN COLOMBIE-BRITANNIQUE

Avant 2016, les taxes sur les eaux pluviales à Victoria étaient calculées en fonction de la valeur des propriétés, ce qui n'incitait pas les propriétaires à réduire les flux d'eaux de ruissellement qui mettent à rude épreuve les infrastructures de la ville. Depuis 2016, la ville a transféré la majeure partie des frais de gestion des eaux pluviales des impôts fonciers aux factures de services publics, facturés en fonction des caractéristiques suivantes de chaque propriété :

- ▶ les surfaces imperméables, telles que les toits, les voies d'accès pour autos et les aires de stationnement;
- ▶ le nettoyage des rues, déterminé par la longueur de la façade et le type de rue;
- ▶ le type de propriété, qui joue sur l'intensité des eaux pluviales; et
- ▶ les pratiques de nettoyage des eaux de ruissellement (dans le cas des grandes propriétés).

(Ville de Victoria, 2023a)

Pour mieux encourager les propriétaires à adopter des pratiques permettant de réduire le pic des inondations des eaux de ruissellement, la ville a mis en place un programme de récompenses, comprenant des remises et des crédits pour certaines activités, telles que l'utilisation de tonneaux de pluie, de citernes, de chambres d'infiltration, de pavés perméables, de jardins de pluie, de rigoles de biofiltration et de toits verts (Ville de Victoria 2023b).

⁵ Par exemple, l'évaluation d'une taxe forfaitaire nécessite peu d'efforts, mais ne permet pas de distinguer les propriétés, tandis que la mesure de la surface imperméable des propriétés offre une grande précision, mais nécessite des efforts.

2. Primes d'assurance

Lorsque des infrastructures résilientes au climat sont installées et réduisent les risques au sein d'une collectivité, les paiements d'assurance des biens devraient diminuer. Les primes d'assurance seraient alors moins élevées qu'elles ne le seraient autrement sur un marché de l'assurance concurrentiel, car les assureurs doivent collecter moins d'argent pour couvrir les indemnisations (étant donné que les primes reflètent le risque souscrit). Cette variation des primes d'assurance constitue une source de flux de trésorerie qui, en théorie, pourrait être utilisée pour rembourser les investisseurs qui ont financé l'infrastructure d'adaptation au climat. La difficulté de cette option ne réside pas dans la quantification ou la monétisation des avantages, mais plutôt dans leur cumul, étant donné que le projet d'adaptation protégerait les propriétaires et les entreprises desservis par de nombreux assureurs, chacun disposant de ses propres modèles actuariels et de distribution. Des mécanismes intégrant ce phénomène ont été conceptualisés, tels que les obligations de résilience (Vajjhala et Rhodes 2015) et l'assurance inondation communautaire (CDI 2022), mais leur mise en œuvre laisse à désirer. La saisie des variations des primes d'assurance pourrait en théorie fonctionner à différentes échelles, du niveau souverain pour le pays, à celui du bassin versant pour les provinces, en passant par un ensemble de collectivités contiguës ou non contiguës présentant des risques similaires et souhaitant investir dans des infrastructures d'adaptation.





Photo de User:P199 at Wikimedia Commons CC BY-SA 4.0

ÉTUDE DE CAS NO 2 : LA DIGUE RÉNOVÉE DE SAINTE-MARTHE-SUR-LE-LAC

Sainte-Marthe-sur-le-Lac est une banlieue de Montréal, située au confluent de la rivière des Outaouais et du fleuve Saint-Laurent. Elle a été bâtie sur des terres humides et, dans les années 1970, une digue naturelle a été érigée avec de l'argile et de l'herbe pour protéger la ville des inondations. Le 27 avril 2019, les eaux de crue ont rompu la digue. Selon le gouvernement du Québec, on estime que le niveau d'eau a atteint une hauteur qui ne s'observe que tous les deux cents ans.⁶ Environ 2 500 des 6 000 habitations privées de la ville ont été inondées et environ 7 700 des quelque 18 000 habitants ont été évacués (Olson 2019).

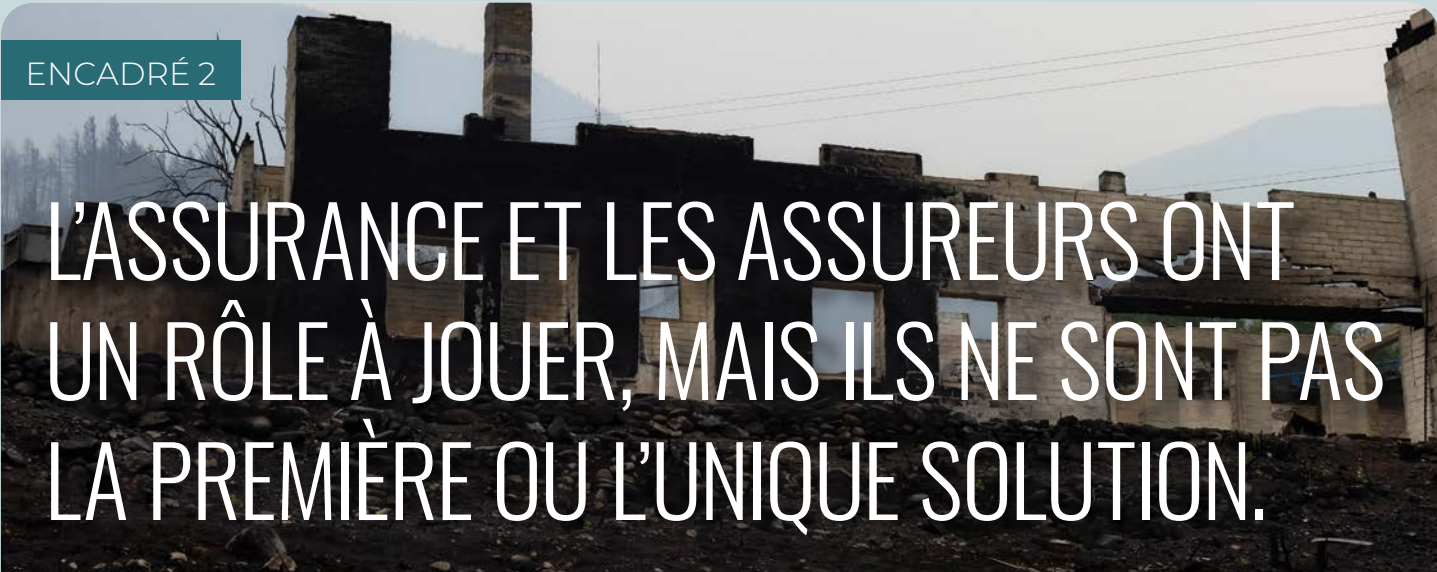
Dans les quatre mois qui ont suivi l'inondation, la ville a entrepris de solidifier la digue et de la rehausser de 1,5 mètre par rapport à la précédente. Ces améliorations étaient destinées à protéger la ville contre une inondation plus importante.

L'investissement s'est élevé à 49 millions de dollars, soit environ 8 100 dollars par ménage (Infrastructure Canada 2019). La ville et les gouvernements provincial et fédéral se sont partagé les coûts.

Les arguments économiques en faveur de l'investissement dans la résilience aux inondations

Selon les modèles d'un assureur canadien, si tous les habitants de Sainte-Marthe-sur-le-Lac étaient assurés contre les inondations à la pleine valeur de leur maison, les primes associées à la couverture des dégâts des eaux auraient diminué en moyenne de 64 % après le renforcement de la digue. Ces économies correspondent à un délai de récupération de 15,4 ans de l'investissement de la municipalité dans la défense contre les inondations, à 20 % du coût. Ce délai de récupération est plus court que la durée de vie prévue de la digue, mais en l'absence de subventions provinciales ou fédérales, elle aurait été insuffisante pour payer à elle seule le coût total de l'infrastructure. Malgré cela, cet exemple montre que l'adaptation se traduit par des changements dans les flux de trésorerie liés à l'assurance. En outre, si l'on tenait compte d'un éventail plus large des coûts futurs évités, au-delà de la réduction des primes d'assurance des propriétaires contre les dégâts des eaux, dont par exemple, les pertes non assurées, les coûts de nettoyage, les pertes d'exploitation, les interventions d'urgence et les effets sur la santé mentale, le retour sur investissement serait nettement plus intéressant.

⁶ https://www.cehq.gouv.qc.ca/depot/historique_donnees_som_mensuels/043108_N_MAX.txt



L'ASSURANCE ET LES ASSUREURS ONT UN RÔLE À JOUER, MAIS ILS NE SONT PAS LA PREMIÈRE OU L'UNIQUE SOLUTION.

Deux mythes méritent d'être dissipés. Premièrement, celui selon lequel l'assurance peut à elle seule remédier aux effets des changements climatiques sur les infrastructures. Deuxièmement, celui selon lequel les assureurs ont un intérêt financier dans l'adaptation climatique.

MYTHE N° 1 :

L'assurance seule est la solution

L'assurance n'est qu'un outil parmi d'autres dans la boîte à outils pour l'action climatique dont dispose la société, et elle est loin d'être le plus important. En effet, les changements climatiques sont un problème de réduction des risques, et non de transfert des risques. Quelques commentaires méritent d'être faits sur le transfert des risques et la réduction des risques.

Premièrement, l'assurance est conçue pour protéger contre des événements rares et imprévisibles. S'il est impossible de savoir avec précision quels quartiers seront inondés cette année, il est possible de prédire avec de plus en plus de certitude les quartiers qui seront inondés dans les décennies à venir. Forts de ces connaissances, les gouvernements, les communautés et les particuliers devraient avoir pour objectif de réduire et de gérer les risques avant qu'un événement ne se produise, plutôt que de compter sur l'assurance comme moyen de protection après que l'événement s'est produit.

Deuxièmement, bien que l'on ne puisse surestimer la valeur sociétale du transfert de risque et de l'indemnisation, le résultat sociétal idéal est d'abord d'éviter la perte.

Troisièmement, d'un point de vue pratique, le coût de l'assurance doit refléter le risque qu'elle couvre (sinon la stabilité financière de l'assureur, et donc la sécurité de ses assurés, seront menacées). Le risque lié aux changements climatiques augmente, et donc le coût de l'assurance contre ce risque aussi, si bien que pour certaines personnes, dans certaines régions, l'assurance devient inabordable. Au lieu de cela, ils doivent s'adapter au risque et accroître leur résilience.

Il ne fait aucun doute que l'assurance jouera un rôle essentiel pour protéger contre les événements extrêmes difficiles à prévoir et donc à éviter, tels que les tempêtes dites « millénaires ». Une zone humide ne peut absorber qu'une certaine

quantité d'eau, et une collectivité ne peut se permettre d'ériger un mur de protection ou une digue fluviale qu'à une certaine hauteur sans devoir prélever de l'argent sur d'autres priorités sociales. Une fois l'infrastructure d'adaptation mise en place, il subsistera inévitablement un risque physique résiduel associé aux changements climatiques, et c'est là que l'assurance doit entrer en jeu, que ce soit sous la forme d'une obligation catastrophe au niveau de la collectivité, d'une garantie de performance pour l'infrastructure d'adaptation elle-même, ou encore au niveau individuel, d'un avenant inondation dans la police d'assurance d'un propriétaire.

MYTHE N° 2 :

Les assureurs sont des investisseurs qui ont un intérêt dans l'adaptation climatique

Il est vrai que les assureurs ont un intérêt direct à s'adapter aux changements climatiques. Après tout, ils sont déjà actifs dans le domaine de la résilience; ils se concentrent sur le recouvrement (UNDRR 2015) en apportant une aide financière après un sinistre. Si le Canada ne renforce pas sa résilience, un nombre toujours plus grand de Canadiens ne sera pas suffisamment protégé, ce qui aggravera le déficit de protection.

Cependant, lorsqu'il s'agit de récolter les avantages financiers de l'adaptation et de la résilience, la situation est plus nuancée. Les primes sont généralement ajustées chaque année de manière à refléter la nature du risque souscrit. Si la diminution du risque se traduit par une baisse du coût des sinistres, elle se traduit également par une réduction des primes d'assurance. Dans un marché en bonne santé, si les clients développent leur résilience, les assureurs ne devraient pas voir leur rentabilité s'améliorer, car les primes qu'ils perçoivent auprès de leurs clients devraient être inférieures à celles qu'ils percevraient si les infrastructures d'adaptation n'existaient pas. (UCISL 2016).



3. Autres revenus

Il est possible que les infrastructures d'adaptation au climat génèrent directement d'autres revenus sans rapport avec le rôle qu'elles jouent dans l'adaptation au climat. Imaginons par exemple un petit barrage conçu pour protéger une collectivité des inondations; une petite turbine incorporée à la conception du barrage produirait de l'électricité qui pourrait être vendue pour débloquer le financement nécessaire au projet. De même, en gérant le risque d'incendie de forêt par l'évacuation des chablis, lesquels ne sont pas rentables pour l'industrie forestière, on pourrait générer des revenus en les utilisant à d'autres fins, par exemple pour fabriquer des granulés de bois et du biochar. Ou encore, des infrastructures naturelles, comme les étangs secs, qui peuvent être liés à des espaces de loisirs et peuvent générer des avantages connexes grâce aux frais de location.

Flux de trésorerie indirects

Diverses parties prenantes (les différents ordres de gouvernement, les Premières Nations, les entreprises et les particuliers) paient pour les pertes et les dommages causés par le climat et bénéficieraient de la mise en place d'infrastructures d'adaptation. Il existe donc de nombreuses sources indirectes de flux de trésorerie pour les retombées plus générales et plus diffuses des projets de résilience. Cette sous-section donne des exemples des divers bénéficiaires d'infrastructures d'adaptation et s'inspire de l'étude *Paying for Urban Infrastructure Adaptation in Canada* (Payer pour l'adaptation des infrastructures urbaines au Canada) de l'Équipe d'adaptation aux changements climatiques (ACT) de l'Université Simon Fraser. (Zerbe, 2019).

1. Coûts de nettoyage évités

Bien que l'on ne connaisse pas précisément la proportion des coûts de nettoyage prise en charge par les différentes parties prenantes, nous savons que moins de la moitié du coût économique total des catastrophes canadiennes est couverte par les assurances (42 % en 2022) (DiSabatino 2023), les gouvernements et les ménages, les entreprises couvrant le reste. Les programmes gouvernementaux d'aide aux sinistrés sont souvent dépassés par le nombre de demandes et n'indemnisent pas pleinement les personnes sinistrées (Bureau du DPB 2016). L'affectation d'une partie, même minime, des budgets des programmes d'aide aux sinistrés existants pourrait constituer une source possible de capitaux publics pour attirer les investissements privés vers les infrastructures d'adaptation au climat, ce qui permettrait de réduire la pression budgétaire croissante sur les programmes ponctuels d'aide à la suite d'une catastrophe.





ÉTUDE DE CAS NO 3 : PROGRAMME FÉDÉRAL D'ASSURANCE CONTRE LES INONDATIONS À HAUT RISQUE

Au début de l'année 2023, le gouvernement fédéral examinait les recommandations du Groupe de travail sur l'assurance contre les inondations et la réinstallation dans le but de créer un nouveau programme national d'assurance contre les inondations destiné à protéger les propriétaires dans les régions à risque d'inondation élevé. Il est essentiel que ce programme soit soigneusement conçu pour encourager la construction d'infrastructures résistantes au climat avant que d'autres inondations se produisent et que l'assurance du gouvernement fédéral s'applique.

Le gouvernement fédéral devrait concevoir le programme de lutte contre les inondations de manière à mettre en place de solides mesures d'incitation pour investir dans les infrastructures d'adaptation. Étant donné les économies considérables que permet de réaliser une adaptation proactive par rapport au coût des opérations de nettoyage et de réparation des dommages causés par les inondations après qu'elles ont eu lieu, le gouvernement fédéral devrait consacrer une part importante des quelque 25 milliards de dollars de responsabilité qu'il assumerait dans le cadre d'un programme national d'assurance contre les inondations au développement d'infrastructures résilientes au climat (PSC 2022b). Pour assurer une certaine responsabilisation, ces paiements pourraient être liés à la performance de l'infrastructure, c'est-à-dire que le gouvernement ne paierait que si l'infrastructure défend matériellement les propriétés assurées et réduit les risques au cours de son cycle de vie.

S'il est bien conçu, ce programme pourrait mobiliser des investissements massifs à grande échelle pour protéger contre les inondations. Les Canadiens réaliseraient d'importantes économies, aussi bien en tant qu'assurés qu'en tant que contribuables, grâce aux mesures d'incitation mises en place par le gouvernement fédéral pour encourager les investisseurs privés à concevoir, construire et éventuellement entretenir des infrastructures d'adaptation aux inondations adaptées au climat.

En revanche, un programme mal conçu pourrait décourager la mise en place de défenses efficaces en subventionnant une mauvaise gestion des risques – se contenter de répartir des risques non gérés toujours plus grands sans les réduire serait financièrement intenable et inadapté.

2. Amélioration de la fiabilité des infrastructures critiques

Un avenir marqué par une aggravation des bouleversements climatiques risque de compromettre la fiabilité des infrastructures critiques, de l'électricité aux transports, et de perturber les services essentiels au moment où ils sont le plus nécessaires. Les bénéficiaires d'infrastructures critiques pourraient être disposés à payer pour des garanties de performance liées à la résilience climatique – une source possible de flux de trésorerie.

3. Taxes d'aménagement supplémentaires

Les changements climatiques ne peuvent expliquer qu'en partie l'augmentation des pertes et des dommages causés par des événements catastrophiques au cours des dernières décennies au Canada; des facteurs socioéconomiques, tels que la construction sur des terres inondables, des codes de construction obsolètes et un manque d'investissement dans les infrastructures de réduction des risques, jouent également un rôle. Ces questions devraient commencer à se résorber lorsque la prise de conscience des risques climatiques aura franchi un seuil critique et que les mesures d'incitation à la réduction de ces risques seront mieux harmonisées. Les infrastructures d'adaptation peuvent donner lieu à des taxes d'aménagement supplémentaires, soit en récupérant la valeur des biens de plus en plus menacés, soit en autorisant de nouveaux projets immobiliers. La transparence accrue des risques et la prise de conscience du marché sont susceptibles d'avoir des répercussions négatives sur la valeur de certains biens immobiliers, qui ne pourront être récupérés que si des infrastructures d'adaptation adéquates sont mises en place. De même, les terrains auparavant inondables, maintenant constructibles grâce à la mise en place d'infrastructures d'adaptation, peuvent engendrer des taxes d'aménagement supplémentaires – des frais ponctuels payés par les promoteurs aux municipalités – qui peuvent être utilisées comme flux de trésorerie pour attirer des financements privés. Une mise en garde s'impose : En ce qui concerne les infrastructures naturelles, le bilan du Canada est plutôt médiocre, alors qu'elles pourraient constituer la forme la plus rentable d'atténuation des inondations, sans parler des autres avantages qu'elles procurent (Moudrak et coll. 2018). Il faut donc veiller à ce qu'elles ne soient pas davantage négligées sous prétexte de dégager des recettes provenant des taxes d'aménagement.

4. Les taxes d'amélioration locale

Connues également sous le nom de « prélèvements », ces taxes sont ajoutées aux factures d'impôts fonciers pour aider à financer des améliorations apportées à des propriétés spécifiques. Leur remboursement s'étale généralement sur une période de 10 à 20 ans et elles sont « liées au terrain », de sorte que si une propriété change de mains, les nouveaux propriétaires paieront ces taxes tant qu'ils occupent les lieux. Déjà utilisées au Canada (en grande partie pour l'atténuation des effets des changements climatiques), les taxes d'amélioration locale constituent probablement un outil de financement politiquement plus acceptable pour les petits projets d'infrastructure de quartier et peuvent se révéler utiles pour les municipalités rurales, où les niveaux de service varient considérablement d'une communauté à l'autre et d'un résident à l'autre (Zerbe 2019 : 28).

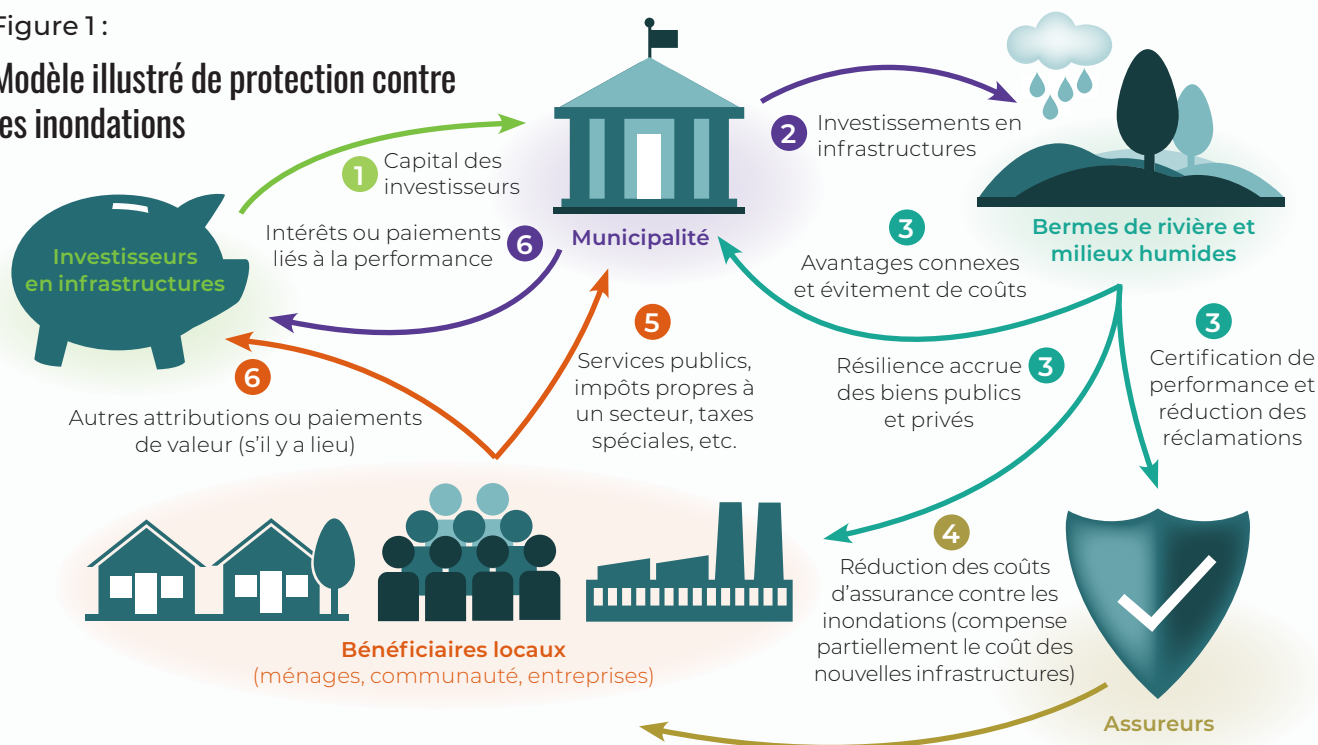
5. Le financement par de nouvelles taxes foncières

Le financement par de nouvelles taxes foncières, ⁷ qui permet à une municipalité de percevoir d'avance une augmentation future des impôts fonciers à la suite de travaux d'amélioration, pourrait générer un flux de trésorerie provenant à la fois de l'augmentation de la valeur des biens immobiliers dans la zone d'un bassin versant et d'une assiette fiscale supplémentaire résultant de projets de développement rendus possibles grâce à la construction d'infrastructures d'adaptation. Le flux de trésorerie pourrait être réparti entre la municipalité et un investisseur privé dans le cadre d'une intervention d'infrastructure payée par l'investisseur privé. Bien que le financement par de nouvelles taxes foncières au Canada comporte des éléments liés à l'adaptation (par exemple, la protection contre les inondations), il ne sert pas à financer les infrastructures d'adaptation (Zerbe 2019). Ces mécanismes pourraient toutefois générer des flux de trésorerie liés à la performance des infrastructures d'adaptation qui, en restaurant la confiance des investisseurs dans une zone bénéficiaire, augmenterait la valeur des biens immobiliers. Cela permettrait de générer des recettes fiscales supplémentaires qui à leur tour serviraient à rembourser les investisseurs privés qui auraient financé les infrastructures d'adaptation.

⁷ Connu en Alberta sous le nom de taxes pour la revitalisation communautaire (*community revitalization levies*).

Figure 1 :

Modèle illustré de protection contre les inondations



ÉTUDE DE CAS NO 4 : LES DISTRICTS DE RÉSILIENCE CLIMATIQUE DE LA CALIFORNIE

Le renforcement de la résilience est souvent le plus efficace et le plus économique (CDI 2021 : 40) lorsqu'il est entrepris dans le cadre d'actions au niveau régional. En août 2022, la législature de l'État de Californie a autorisé la création de districts de résilience climatique (projet de loi 852 du Sénat), sur le modèle des districts de réduction des risques géologiques. Ces districts ont été pensés comme des viviers d'innovation dans lesquels des projets pilotes, associant la réduction et le transfert des risques au niveau des collectivités et du paysage, peuvent être menés à bien. Ces districts peuvent collecter des flux de trésorerie auprès d'un ou de plusieurs territoires de compétence dans le but de financer des projets de résilience par un financement par de nouvelles taxes foncières, d'évaluations d'avantages fonciers ou de frais (frais d'amélioration locale), ou d'augmentations d'impôts fonciers spéciaux.

Les provinces et les territoires du Canada devraient envisager d'adopter une législation similaire à la loi californienne SB 852, afin de pouvoir agir au niveau régional et doter les districts désignés de plus de moyens pour lever des fonds pour la construction d'infrastructures d'adaptation.

Flux de trésorerie indépendants

La troisième catégorie de sources de flux de trésorerie pour rembourser les investisseurs des infrastructures d'adaptation est celle des sources indépendantes des infrastructures. En d'autres termes, les pouvoirs publics s'appuient sur les impôts, les revenus d'exploitation généraux ou tout autre moyen de lever des fonds pour payer les investisseurs, en se fondant sur les coûts évités ou les économies modélisées qu'il est difficile de réunir autrement. Si les flux de trésorerie financés par l'impôt peuvent être gérés efficacement, leur garantie pourrait dépendre d'un environnement politique approprié (par exemple, un niveau élevé de confiance dans les représentants élus, une forte sensibilisation aux risques climatiques et un désir d'action, une bonne communication sur les avantages des infrastructures d'adaptation). L'investisseur peut être indifférent à la manière dont les gouvernements génèrent des revenus tant qu'un accord solide est en place pour garantir les flux de trésorerie.



ÉTUDE DE CAS NO 5 : EDMONTON ET L'UTILISATION DE MESURES D'ATTÉNUATION DES INONDATIONS

Il est rare que les municipalités disposent d'une société d'État possédant les compétences nécessaires pour gérer les efforts d'atténuation des inondations. Edmonton dispose d'une telle ressource, EPCOR Utilities Inc, le fournisseur d'électricité, d'eau, de traitement des eaux usées, de services sanitaires et de drainage des eaux pluviales de la ville. EPCOR déploie également son savoir-faire et étend son champ d'action à des collectivités à travers toute l'Amérique du Nord, qu'il s'agisse d'exploiter la station d'épuration de Regina ou d'être le plus grand fournisseur privé d'eau en Arizona et au Nouveau-Mexique.

En ce qui concerne le problème des inondations de surface à Edmonton, l'approche d'EPCOR a permis de réduire les coûts de manière significative grâce à des gains d'efficacité dans la planification des actions articulés autour de cinq thèmes : ralentir l'arrivée des eaux de ruissellement dans les réseaux de drainage, éloigner l'eau des zones à risque, protéger les propriétés, prévoir la circulation de l'eau et réagir à la montée des eaux. Les approches traditionnelles, quant à elles, privilégient trois thèmes, « déplacer, prévoir et intervenir », négligeant les économies importantes qui peuvent résulter de la nécessité de construire de plus petites infrastructures en raison du ralentissement de la circulation des eaux.

EPCOR a également consolidé un mécanisme essentiel qui lui permet de constituer les capitaux propres et les dettes nécessaires, grâce à la solidité de son bilan et à la stabilité et à la prévisibilité de ses recettes tarifaires. EPCOR finance les infrastructures d'atténuation des inondations en levant des capitaux d'emprunt garantis par des augmentations des tarifs des services publics à l'échelle de la ville, ce qui permet de percevoir des taxes sur les eaux pluviales réparties sur toutes les factures de services publics, en fonction de la taille des terrains. Les augmentations de tarifs sont liées non pas aux avantages découlant de l'infrastructure, mais plutôt au coût de son installation. En ce sens, le flux de trésorerie est indépendant de chaque projet d'infrastructure d'atténuation des inondations.

Dans l'ensemble, l'objectif du plan de gestion intégrée des eaux pluviales (pierre angulaire du plan de résilience climatique de la ville) est de réduire systématiquement le risque d'inondation de la ville en donnant la priorité aux travaux en fonction de leur potentiel de réduction du risque. Ce plan échelonné sur

20 ans s'appuie sur la capacité de gestion des actifs et le financement déjà existants accompagné d'une modeste augmentation de 3 % par an sur cette période pour financer les mesures de résilience climatique. Le recours à un modèle de service public, qui peut également être un service distinct, autorise des flux de trésorerie réservés et une planification à long terme, et permet de soustraire le programme d'infrastructure du service public à la concurrence des transports en commun, des routes, des logements, des parcs, des patinoires de hockey et d'autres projets locaux.

L'ALLOCATION DE CAPITAL

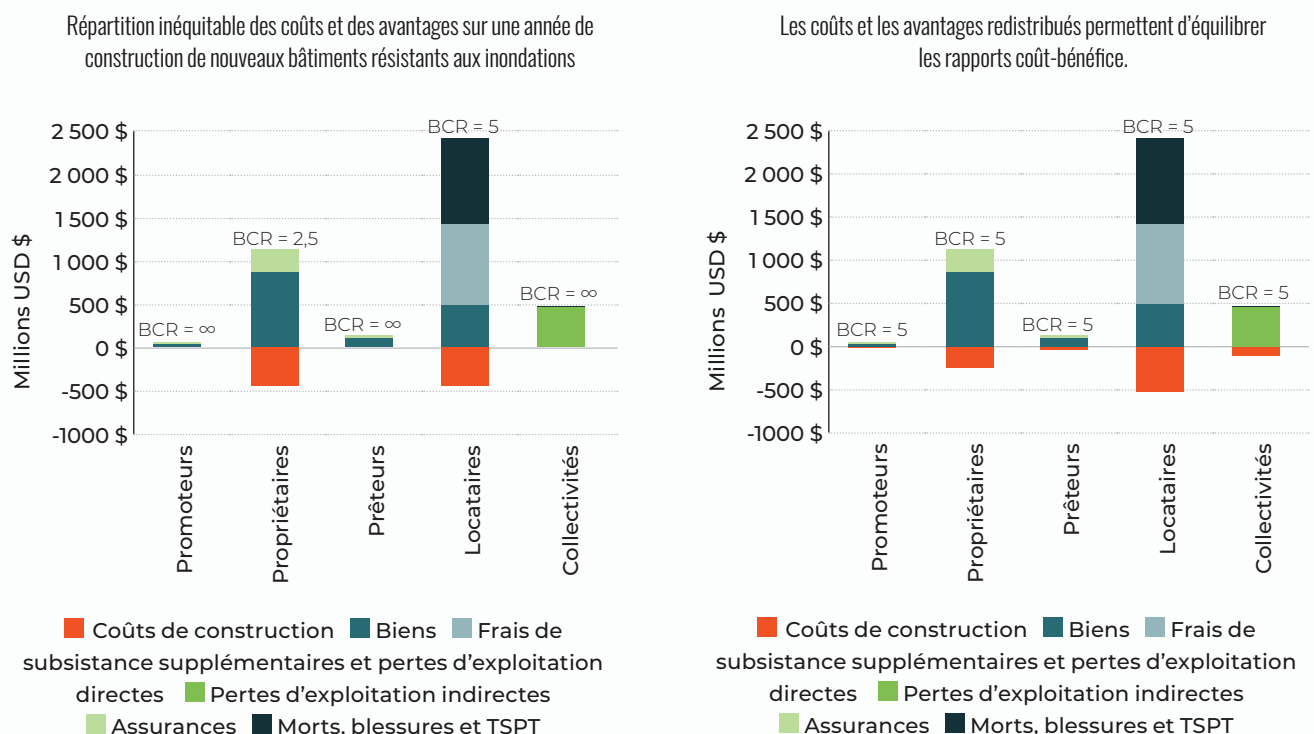
Une étude innovante menée par le Multi-Hazard Mitigation Council (Conseil d'atténuation des risques multiples) (2020) pour l'U.S. National Institute of Building Sciences (Institut national des sciences de la construction des États-Unis), qui s'est intéressée aux moyens d'encourager les investissements dans des bâtiments résilients, suggère un modèle logique qui permettrait aux gouvernements de décider des leviers à privilégier pour générer des flux de trésorerie.

L'étude a calculé les rapports coût-bénéfice des bâtiments résilients de différentes parties prenantes, comprenant de promoteurs, de propriétaires, de prêteurs, de locataires et la collectivité. Elle a révélé que si les propriétaires et les locataires assument la totalité des coûts liés à la résilience des bâtiments, ils ne sont pas les seuls à bénéficier de cette résilience et leur rapport coût-bénéfice n'est pas le même (figure x). S'appuyant sur des analyses antérieures selon lesquelles l'investissement dans des bâtiments conçus pour résister aux inondations au-dessus des normes présente un rapport coût-bénéfice de 5 pour 1, l'étude recommande que toutes les parties prenantes contribuent proportionnellement au coût de la résilience de façon à ce qu'elles aient toutes le même rapport coût-bénéfice. De ce fait, le coût assumé par le décideur final (le propriétaire du bâtiment) serait moindre, encourageant ainsi la résilience.

Figure 2 :

Répartition des coûts et des avantages des bâtiments résistants aux inondations (d'après MMC, 2020)

RCB = rapport coût-bénéfice



Une approche similaire pourrait être adoptée pour les infrastructures d'adaptation au niveau des systèmes, en insistant sur les sources potentielles de flux de trésorerie décrites ci-dessus, proportionnelles aux avantages, dans le but d'influencer les décideurs. Par exemple, dans le Lower Mainland de la Colombie-Britannique, où le risque d'inondation est important, la modélisation permettrait de prévoir les dépenses du Programme d'aide financière en cas de catastrophe et/ou les paiements du programme national d'assurance contre les inondations que la modernisation des infrastructures d'adaptation permettrait d'éviter; ces sommes pourraient alors être réorientées vers le financement des travaux de modernisation. Elles pourraient être associées à un financement par l'augmentation des taxes foncières et/ou à des frais d'utilisation des eaux de ruissellement perçues sur les propriétés par l'intermédiaire d'un district de résilience de type californien, afin de financer une amélioration des systèmes de prévention des inondations de la troisième plus grande région métropolitaine du Canada.

REGROUPEMENT DES FLUX DE TRÉSORERIE ET DES PROJETS

Le renforcement de la résilience des actifs et des systèmes nécessite généralement plusieurs, et souvent petites, interventions (U.K. CCC 2023). Cela est particulièrement important pour la résilience des systèmes, dans lesquels les interventions en cascade se renforcent les unes les autres pour créer une trame de résilience solide et plus profitable. Une fois que les flux de trésorerie soutenant un projet d'infrastructure ont été quantifiés, monétisés et collectés, ils doivent être regroupés. Autrement dit, suffisamment de flux de trésorerie et d'autres avantages doivent être réunis pour justifier la mise en œuvre du projet. Il n'entre pas dans le cadre de ce document d'analyser en détail la manière dont les flux de trésorerie peuvent être regroupés; il s'agit là d'une excellente occasion d'innover.

Au-delà des flux de trésorerie, les projets d'infrastructure eux-mêmes devraient être regroupés. Les gouvernements, et plus particulièrement les municipalités, ont de solides raisons de financer de multiples projets d'infrastructure d'adaptation en bloc plutôt que projet par projet. Tout d'abord, compte tenu de l'importance des vérifications préalables d'ordre juridique, financier et administratif requises pour chaque opération, de nombreux investisseurs institutionnels imposent des seuils minimaux d'investissement. Pour les investisseurs institutionnels les plus importants, le seuil peut atteindre des centaines de millions de dollars, un montant nettement supérieur au coût d'un projet d'infrastructure d'adaptation moyen. Regrouper des projets crée la masse critique nécessaire pour attirer des financiers, des constructeurs, des concepteurs et des opérateurs importants et spécialisés qui se disputent la chance de participer à ce projet (Rana 2017: 6). Ensuite, pour des raisons de gestion des risques, les investisseurs préfèrent souvent un portefeuille diversifié qui comporte des projets réalisés dans différentes zones géographiques et qui offrent une protection contre différents risques climatiques. Un tel portefeuille peut permettre d'obtenir des conditions de crédit plus favorables. Enfin, le secteur public peut réaliser des économies d'échelle en s'attaquant simultanément à plusieurs projets (par exemple, en matière de passation de marchés, de contrats, ou par l'uniformisation, dans le temps, de la documentation relative aux projets) (Rana 2017).

Regrouper des projets permet également d'accéder plus facilement aux subventions des gouvernements provinciaux et fédéral, étant donné que l'une des difficultés auxquelles se heurtent de nombreuses initiatives fondées sur la nature ou la protection contre les inondations tient au fait qu'en tant que projets individuels, elles n'atteignent généralement pas les seuils minimums requis pour pouvoir prétendre aux subventions disponibles. D'un point de vue sociétal, le regroupement des projets se justifie par une autre raison essentielle : il peut permettre à un plus grand nombre de projets de se concrétiser à l'aide de financements privés, car les projets qui ne sont pas bancables seuls peuvent être regroupés avec ceux qui le sont. Ce regroupement de projets bancables et non bancables a d'importantes ramifications sur le plan de l'équité sociale, car il peut aider les communautés les plus vulnérables à profiter des avantages des infrastructures d'adaptation.



LES OPTIONS DE POLITIQUE DE FINANCES PUBLIQUES

Le gouvernement fédéral devrait identifier, étudier et rendre opérationnels les moyens les plus efficaces pour réduire les risques des investissements privés dans l'infrastructure d'adaptation.

Le Comité sur les changements climatiques du Royaume-Uni a recommandé que les institutions financières publiques du Royaume-Uni créent des stratégies de financement de l'adaptation, établissant qu'elles veilleront indépendamment et collectivement à ce qu'aucun projet viable d'adaptation au climat du Royaume-Uni n'échoue par manque de financement (U.K. CCC 2023 : 100). Nous pensons que le Canada devrait faire de même.

Le gouvernement fédéral devrait déterminer, étudier et opérationnaliser les moyens les plus efficaces pour réduire les risques liés aux investissements privés dans les infrastructures d'adaptation. Les capitaux concessionnels et les garanties sont deux moyens envisageables.

CAPITAL CONCESSIONNEL

Selon le Comité sur les changements climatiques du Royaume-Uni, le financement public représente aujourd'hui la source d'investissement la plus importante dans de nombreux domaines clés de l'adaptation (U.K. CCC 2023 : 90). Qu'il prenne la forme de subventions ou de capitaux recherchant des taux de rendement inférieurs à ceux du marché, le capital concessionnel peut contribuer à réduire les risques des projets, permettant ainsi d'attirer plus aisément des capitaux privés. Au Canada, les capitaux concessionnels destinés aux infrastructures d'adaptation proviennent actuellement de diverses sources.

Le Plan d'action pour l'adaptation du gouvernement du Canada (Gouvernement du Canada 2022a : 45-50) décrit les mesures prises par le gouvernement fédéral à l'appui des systèmes d'infrastructure résilients. Le Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes (FAAC) en particulier, un programme phare de 2 milliards de dollars sur 10 ans lancé en 2018, investit dans les infrastructures construites et naturelles afin d'aider les communautés à demeurer résilientes face aux événements extrêmes. En 2021, un montant additionnel de 1,375 milliard de dollars a été engagé sur 12 ans, auquel se sont ajoutés, en 2022, 489 millions de dollars sur 10 ans. Même avec ces fonds supplémentaires, ce programme reste largement sous-financé et doit être renforcé.

Toujours au niveau national, la Banque de l'infrastructure du Canada, société d'État fédérale et investisseur d'impact du pays, dotée de 35 milliards de dollars, inclut les « infrastructures vertes » parmi ses secteurs prioritaires. Cette liste pourrait être élargie pour permettre d'investir dans n'importe quelle infrastructure d'adaptation, ce qui permettrait de débloquer d'autres capitaux à des conditions préférentielles pour les intégrer dans la pile de capitaux, réduisant ainsi les risques pour l'investissement privé. La Banque d'infrastructures du Royaume-Uni s'est engagée en 2023 à intégrer un pilier supplémentaire, la résilience aux changements climatiques (U.K. CCC 2023 : 88) dans son plan stratégique.

Certaines provinces disposent également de programmes de financement visant à soutenir l'adaptation des infrastructures aux changements climatiques (par exemple, le Community Resilience Program de l'Alberta et le Community Emergency Preparedness Fund de la Colombie-Britannique), programmes qui pourraient servir de capital concessionnel pour réduire les risques liés à l'investissement privé complémentaire. Au niveau municipal, le gouvernement fédéral a annoncé, à la fin de 2022, l'élargissement du mandat et du budget du Fonds municipal vert de la Fédération canadienne des municipalités à l'appui des initiatives d'adaptation communautaires – un engagement de 530 millions de dollars d'ici 2031.

Le financement public pourrait servir de capital concessionnel pour mobiliser des capitaux privés, permettant ainsi de déployer des projets plus ambitieux à plus grande échelle (U.K. CCC 2023 : 73). L'affectation de ce capital devrait s'appuyer sur une analyse rigoureuse des domaines dans lesquels les flux de capitaux sont les plus susceptibles d'exercer un effet de levier sur le financement privé.

LES GARANTIES

Les investisseurs du secteur privé peu enclins à prendre des risques, en particulier les prêteurs, demandent souvent des garanties publiques pour les protéger des risques susceptibles d'avoir des répercussions sur le flux de trésorerie d'un projet, en particulier les risques sur lesquels les partenaires privés n'ont aucun contrôle. Une garantie gouvernementale, également appelée « garantie souveraine » ou « enveloppe », constitue une couche protectrice autour de l'accord initial. Utilisée de manière stratégique, une telle garantie s'avère être un moyen efficace d'utiliser le financement privé et de tirer parti de multiples capitaux privés afin de combler les déficits d'infrastructure.⁸

Une garantie pourrait également constituer une forme de différenciation tarifaire qui profiterait à un projet d'adaptation ou d'infrastructure résiliente. La différenciation tarifaire est une stratégie sophistiquée qui fixe un prix en fonction des caractéristiques d'un client. Ainsi, si le risque d'un projet d'infrastructure résiliente peut être supérieur à celui d'un projet d'infrastructure traditionnel, son prix, assorti d'une garantie, pourrait être inférieur à celui d'un projet traditionnel, ce qui persuaderait les investisseurs privés de contribuer à son financement. Toutefois, en raison de l'aggravation des effets des changements climatiques, les garanties gouvernementales posent certains problèmes. Dans de nombreux cas, les gouvernements doivent accepter de fournir une contre-garantie, ce qu'ils ne sont pas toujours disposés à faire. Une crise peut entraîner le paiement simultané de garanties pour plusieurs projets, et les budgets actuels ne permettent pas toujours d'obtenir des fonds suffisants. De plus, il se peut que le nombre de projets qui demandent des garanties ou qui répondent aux conditions des banques de développement soit insuffisant.

Il s'avère également difficile de retirer une garantie relative à un risque particulier, à moins que ce risque ne soit éliminé. Pour remédier à ce problème, le propriétaire de l'actif peut, entre autres, mettre à jour le profil d'évaluation des risques physiques associés aux changements climatiques avant de procéder à un refinancement sans garantie. Cela suppose que l'évaluation des risques physiques montre que l'actif est moins vulnérable à des risques physiques associés aux changements climatiques donnés, des mesures de résilience climatique ayant été mises en place. Les évaluations des risques physiques associés aux changements climatiques doivent être répétées à des moments importants du cycle de vie d'un actif, tels que la clôture du financement, la fin de la construction, un changement de propriétaire, un refinancement ou une expansion majeure.

De même, des garanties de performance pourraient être offertes pour aider à réduire les risques des projets, tant du côté des municipalités que de celui des investisseurs. À terme, les compagnies d'assurance pourraient souhaiter occuper cet espace sur le marché, mais jusqu'à ce que celui-ci arrive à maturité, ce rôle pourrait être dévolu aux gouvernements par le biais des fonds d'aide aux sinistrés existants ou d'autres budgets.

⁸ Le document de la Banque mondiale sur les garanties gouvernementales liées aux investissements privés dans les infrastructures offre une introduction complète sur le sujet. (Lu et coll., 2019).



DES OBSTACLES SUPPLÉMENTAIRES À SURMONTER

Stakeholder support will be critical in determining whether Canada can build the adaptation infrastructure required to withstand the impacts of climate change.

Bien que la monétisation des avantages de la résilience soit la question centrale, d'autres obstacles doivent être surmontés pour créer un environnement plus propice à la mobilisation des capitaux privés.⁹ Le Canada est particulièrement affecté par le manque de sensibilisation aux risques climatiques, l'inertie et le *statu quo*, les problèmes de coordination intergouvernementale et les capacités limitées des gouvernements, au niveau municipal en particulier.

LES RISQUES PHYSIQUES ASSOCIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES DEMEURENT ABSTRAITS POUR LES CANADIENS

Quelle que soit l'approche adoptée, le soutien du public et des parties prenantes sera essentiel pour déterminer si le Canada peut mettre en place les infrastructures d'adaptation nécessaires pour résister aux effets des changements climatiques. La sensibilisation et l'adhésion sont indispensables pour obtenir ce soutien.

Au niveau des ménages, les Canadiens ne se considèrent pas comme personnellement menacés par les effets des changements climatiques. Une enquête menée par l'Université de Waterloo en 2020 a révélé que seulement 6 % des 2700 personnes interrogées vivant dans des zones à haut risque d'inondation se considéraient comme étant à risque, un résultat identique à celui l'étude initiale menée en 2016 (Ziolecki et coll. 2020). Ce résultat n'est peut-être pas surprenant étant donné qu'à l'échelle du pays, de nombreuses cartes des zones inondables sont obsolètes. Cependant, malgré une information de meilleure qualité et l'aggravation des phénomènes météorologiques, ce n'est qu'après qu'un événement catastrophique a directement touché quelqu'un que l'on peut être motivé à agir sur la prévention. Et même dans ce cas, les données longitudinales montrent que la mémoire collective des inondations s'estompe relativement vite (Fanta et coll. 2019). Ce manque d'information représente un véritable défi, car la capacité à mobiliser des capitaux pour l'adaptation dépend de la sensibilisation des Canadiens, de leurs représentants élus et de ceux qui font partie de l'écosystème de mise en place des infrastructures, y compris les financiers, aux risques climatiques.

Les acheteurs de résidence potentiels bénéficieraient d'un système de notation qui indiquerait de manière transparente le risque physique associé aux changements climatiques d'une propriété, en particulier le risque d'inondation. Un agent immobilier a d'ailleurs introduit un tel système au début de l'année 2023, un exemple qui pourrait être repris (Warren 2023). Comblar ce déficit d'information devrait faire pencher la balance de la demande du marché et de la volonté politique en faveur d'investissements dans la résilience climatique. Les secteurs de l'immobilier et de l'inspection des logements pourraient appuyer ce changement, et certains pourraient acquérir un avantage concurrentiel en obtenant une certification dans le domaine de la résilience climatique. Les prêteurs et la SCHL pourraient également commencer à utiliser un système de notation pour inciter les clients à atténuer le

⁹ Pour une discussion plus approfondie sur ces autres obstacles, voir, par exemple, Miller et Swann (2019), Tall et coll. (2021) et U.K. CCC 2023).

risque physique associé aux changements climatiques de leur propriété, même si cela comporte sa part de problèmes en termes d'accès au capital. Les propriétaires à faibles revenus, qui n'étaient peut-être pas conscients du risque au moment de l'achat et qui sont susceptibles d'être pénalisés par une telle notation, devraient pouvoir être aidés.

Au niveau organisationnel, bien que l'on connaisse de mieux en mieux les risques physiques associés aux changements climatiques dans l'ensemble du Canada, ces connaissances ne sont pas réparties uniformément entre les entités publiques, les secteurs ou les organisations. Ce défi et la nécessité de le relever ont fait l'objet de nombreuses discussions; il est d'ailleurs évoqué dans la section « Objectifs fondamentaux » de la stratégie nationale d'adaptation du Canada. (Gouvernement du Canada, 2022b). Des progrès importants ont été réalisés, notamment grâce au Programme d'identification et de cartographie des aléas d'inondation, mais il faut aller plus loin. Un meilleur échange des données, y compris la modélisation des risques physiques associés aux changements climatiques à échelle réduite, serait utile. Un soutien financier est nécessaire pour éduquer et former des « traducteurs climatiques » en mesure de combler l'écart entre la science et les besoins opérationnels des gouvernements et des organisations (Fiedler et coll. 2021). Une collaboration intersectorielle plus poussée permettrait de résoudre plus rapidement ce problème systémique, et les assureurs, grâce à leurs capacités sophistiquées de modélisation des risques climatiques, seraient des partenaires idéaux.

La décision prise en mars 2023 par le Bureau du surintendant des institutions financières d'exiger des institutions financières sous réglementation fédérale qu'elles évaluent et divulguent les risques physiques associés aux changements climatiques et liés à la transition, y compris leur résilience financière et opérationnelle aux catastrophes liées au climat, constitue un important pas en avant (BSIF 2023). En s'inspirant de cette exigence imposée aux institutions financières, il serait souhaitable qu'une information cohérente et comparable sur les risques financiers liés au climat soit plus largement diffusée dans l'ensemble de l'économie, y compris au sein des municipalités.¹⁰ Une meilleure compréhension des risques stimulera la demande d'actions liées à la résilience. En outre, le Canada devrait broser un tableau plus complet de la manière dont les changements climatiques affecteront les finances publiques, en intégrant notamment les effets des changements climatiques dans les prévisions économiques de référence. Cela permettra d'analyser plus précisément les coûts et les avantages des investissements dans l'adaptation au climat et correspond aux mesures prises récemment par d'autres pays, notamment le Royaume-Uni et l'Australie.¹¹ Par ailleurs, le Canada doit dresser un inventaire plus rigoureux des zones géographiques et des infrastructures publiques spécifiques menacées par les différents risques climatiques et estimer le capital total nécessaire pour les protéger.

L'INERTIE INSTITUTIONNELLE PERSISTE DANS L'INDUSTRIE ET DANS LES GOUVERNEMENTS

Il existe une idée largement répandue selon laquelle le financement des infrastructures d'adaptation relève exclusivement de la responsabilité des gouvernements. Par exemple, dans un rapport récent, le Comité des changements climatiques du Royaume-Uni présente une discussion approfondie sur les moyens d'attirer des capitaux privés, avant de réclamer un financement public en particulier pour les mesures d'adaptation qui procurent des avantages (publics) partagés (U.K. CCC 2023 : 12). Cette idée tient au fait que, comme nous l'avons vu plus haut, les infrastructures d'adaptation ne génèrent pas de flux de trésorerie pour les investisseurs, malgré les avantages économiques évidents qu'elles procurent à la société. Cette inertie relève également de la croyance largement répandue selon laquelle le gouvernement paiera pour l'adaptation ou les coûts de récupération des effets des changements climatiques (U.K. CCC 2023 : 11). Ces préjugés brident la créativité et les possibilités de solutions nécessaires pour adapter rapidement et à grande échelle les infrastructures du Canada.

¹⁰ Ces informations devraient suivre les recommandations du Groupe de travail sur l'information financière relative aux changements climatiques.

¹¹ Le Comité sur les changements climatiques du Royaume-Uni a récemment formulé une recommandation similaire, selon laquelle l'Office for Budget Responsibility (le Bureau de la responsabilité budgétaire) du Royaume-Uni devraient s'appuyer sur les mesures initiales prises pour entreprendre un examen complet de la manière dont les effets des changements climatiques au Royaume-Uni affecteront les performances macroéconomiques et les finances publiques du pays, afin de permettre une analyse coût-bénéfice complète des investissements publics dans l'adaptation (U.K. CCC 2023 : 98).



Les municipalités canadiennes sont en première ligne pour faire face aux impacts des changements climatiques sur les infrastructures, mais des lacunes en matière de compétences et de ressources limitent leur capacité à se préparer et à réagir.

Les procédures de passation des marchés publics représentent un autre exemple d'inertie institutionnelle. En effet, elles sont souvent liées, particulièrement au niveau municipal, à des accords commerciaux et à d'autres mesures réglementaires, et les gouvernements ont tendance à ne pas prendre de risques et à privilégier le coût comme critère d'évaluation. D'ailleurs, de nombreuses municipalités sont légalement tenues de sélectionner l'offre la moins chère dans le cadre d'une procédure de passation de marché. Des concepts, tels que la meilleure valeur sur l'ensemble du cycle de vie ou le coût total de possession, sont de plus en plus répandus en raison de l'amélioration des pratiques de gestion des actifs et des mesures d'efficacité qui visent à réduire la consommation tangible d'énergie et le prix du carbone qui lui est associé. Cependant, la culture dominante des marchés publics est toujours guidée par le coût immédiat plutôt que par les risques climatiques, lesquels seront une réalité tout au long de la durée de vie des actifs construits ou réhabilités aujourd'hui.

Pour remédier à cette inertie, les décideurs politiques doivent envoyer au marché des signaux clairs et répétés indiquant qu'ils souhaitent que les capitaux privés jouent un rôle dans les infrastructures d'adaptation au climat. La constance politique est essentielle pour le secteur privé, plus particulièrement dans le cas présent, l'innovation et la collaboration étant nécessaires à l'élaboration de nouveaux modèles financiers et d'investissement.

De plus, le Canada devrait envisager de suivre l'une des recommandations formulées par le Comité sur les changements climatiques au Royaume-Uni dans son rapport de 2023 intitulé *Investment for a Well-adapted U.K.* (Investissement pour un Royaume-Uni bien adapté), laquelle indique que le gouvernement et ses organismes d'exécution devraient veiller à ce qu'une fraction croissante de leur financement contribue à soutenir des projets novateurs qui cherchent à apporter une preuve de concept pour le financement et la mise en œuvre de mesures d'adaptation au moyen d'un financement et d'un partenariat public-privé (U.K. CCC 2023 : 99).

Pour ce qui est des marchés publics, les municipalités en particulier devraient être encouragées à penser de manière systémique à la modernisation de leurs actifs et à intégrer la résilience climatique dans leurs achats d'infrastructures, plutôt que de procéder à des achats au coup par coup en se concentrant sur le coût de l'offre la moins chère. Une approche qui gagne du terrain est celle du « partenariat public-privé progressif », dans le cadre duquel un plan global, préparé de concert dès le départ, prévoit des voies de sortie au cas où l'une des parties souhaiterait mettre fin à sa participation sans en être pénalisée. Cela permet de répondre aux besoins de toutes les parties sans prendre de risques excessifs.

Tout en reconnaissant la nature délicate des partenariats public-privé, il est utile de noter que la mission de nombreuses sociétés privées sont parfaitement alignés sur l'intérêt public, comme les régimes de retraite publics, les services publics appartenant aux municipalités et les compagnies d'assurance coopératives. Ces sociétés sont manifestement autant de participantes possibles pour des projets dans certains contextes politiques.

LES GOUVERNEMENTS, EN PARTICULIER LES MUNICIPALITÉS, MANQUENT DE MOYENS

Les municipalités canadiennes sont sur la ligne de front de la lutte contre les effets des changements climatiques sur les infrastructures, mais elles manquent de moyens pour s'y préparer et y réagir. Elles possèdent et exploitent 60 % des infrastructures publiques du Canada, mais ne perçoivent que 10 % des recettes fiscales, sont incapables d'enregistrer des déficits et n'ont que peu d'outils de revenus à leur disposition, autres que l'impôt foncier (FCM 2023b). La majorité d'entre elles sont de petite taille, et bon nombre d'entre elles ne disposent ni du personnel ni des capacités internes nécessaires pour relever des défis complexes, dynamiques et interreliés, tels que l'adaptation (ICLEI Canada 2022a). Qui plus est, elles ne sont pas toutes dotées de services publics sophistiqués susceptibles de leur procurer la capacité et l'expertise nécessaires. Pour ce qui est de « la préparation de projet et de la proposition de crédit », les municipalités ne répondent pas souvent aux conditions des fournisseurs de capitaux privés (Rana 2017: 3), ce qui constitue un obstacle évident à l'accès des municipalités aux capitaux privés.

La Fédération canadienne des municipalités (FCM), entre autres, a plaidé avec succès pour que le gouvernement fédéral traite de cette question dans la Stratégie nationale d'adaptation du Canada, laquelle vise à ce que la « capacité d'adaptation locale, régionale et institutionnelle contribue à l'autosuffisance et à la participation aux actions d'adaptation » (Gouvernement du Canada 2022b : 30). Le programme Bâtir des collectivités adaptées et résilientes de l'ICLEI a fourni des outils et des ressources à plus de 100 municipalités de toutes tailles pour les aider à planifier l'adaptation, mais il reste encore beaucoup à faire (ICLEI 2022a; ICLEI 2022b).¹²

Les municipalités canadiennes ont besoin d'un plus grand soutien pour relever les défis liés au renforcement des capacités. Le complément fédéral de 530 millions de dollars au Fonds municipal vert de la FCM à la fin de 2022 est un pas dans la bonne direction et devrait soutenir l'élaboration de projets municipaux. Les programmes d'adaptation au climat d'ICLEI Canada ont fait leurs preuves et pourraient être élargis avec le soutien financier des gouvernements fédéral et provinciaux. Un financement durable du protocole du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP), établi à l'origine par Ingénieurs Canada, devrait être assuré afin d'améliorer continuellement l'outil et l'intégrer dans les processus de prise de décision publique.



¹² L'ICLEI était auparavant connu sous le nom de Conseil international pour les initiatives écologiques locales. Il est désormais connu sous le nom d'ICLEI, Local Governments for Sustainability (Gouvernements locaux pour le développement durable).



En plus de fournir des capitaux pour réaliser les investissements nécessaires, le secteur privé pourrait contribuer à la mise en place d'une infrastructure d'adaptation plus rapide et plus importante et, dans certains cas, plus sophistiquée, tout en partageant une partie des risques.

CONCLUSION

Un seul acteur, même le gouvernement fédéral, ne peut résoudre les défis systémiques tels que l'adaptation aux changements climatiques; ceux-ci nécessitent plutôt « des actions dans l'ensemble de la société » (Gouvernement du Canada 2022b : 34). La mobilisation des ressources et des capacités du secteur privé sera essentielle pour que tous les paliers de gouvernement puissent relever ce défi. Outre l'apport de capitaux pour réaliser les investissements nécessaires, le secteur privé pourrait contribuer à la mise en place plus rapide, à plus grande échelle, voire, dans certains cas, plus sophistiquée, d'infrastructures d'adaptation, tout en partageant une partie des risques. Comme l'a exprimé sans ambages la Banque mondiale, « L'investissement du secteur privé est essentiel pour combler le déficit de financement de l'adaptation » (Tall et coll. v2021).

Cela dit, de nombreuses difficultés devront être surmontées pour débloquer les réserves importantes de capitaux privés disponibles pour les infrastructures d'adaptation, et cela nécessitera un dialogue patient et transparent, une réflexion novatrice et une collaboration active entre les secteurs et les ordres de gouvernement. La difficulté principale réside dans l'élaboration de nouveaux modèles financiers qui tiennent compte des nombreux avantages économiques résultant de la mise en place d'infrastructures d'adaptation. Le présent document esquisse quelques pistes de solutions à développer et à discuter plus avant. En outre, bien que cela sorte du cadre du présent document, il est important de noter que les flux de trésorerie nécessaires pour débloquer les capitaux privés risquent de se matérialiser plus facilement dans les villes les plus peuplées et dans les quartiers où la valeur des biens immobiliers est la plus élevée (souvent situés dans des zones dangereuses, par exemple le long des cours d'eau). Il est donc essentiel que la priorité des projets soit établie dans une optique d'équité sociale, en plus de la prise en compte du degré d'exposition aux risques climatiques et d'autres critères. Ne pas le faire risquerait de creuser davantage le fossé socioéconomique grandissant entre des groupes de personnes et des collectivités à travers le Canada.

Le Canada réunit plusieurs des ingrédients nécessaires pour relever le défi du renforcement de la résilience aux changements climatiques: une banque nationale d'infrastructure et une fédération de municipalités visionnaire, des compagnies d'assurance vie d'envergure mondiale qui recherchent des actifs à long terme pour faire face à leurs engagements à long terme, des fonds de pension parmi les meilleurs au monde qui ont intérêt à protéger leurs bénéficiaires et leurs autres investissements au Canada, un secteur financier coopératif florissant engagé dans la durabilité et prêt à stimuler l'innovation sociale, ainsi qu'une stratégie nationale d'adaptation qui appelle à une action « de l'ensemble de la société ». Mettons-nous au travail!

RÉFÉRENCES

Alvarado, Sara et Caelan Welch. 2022. *Financing Climate Change Adaptation and Resilience: Key Challenges Facing Canada and Potential Solutions*. Institute for Sustainable Finance. <https://smith.queensu.ca/centres/isf/pdfs/ISF-BriefingNote-Adaptation.pdf>

Buchner, Barbara, Baysa Naran, Pedro de Aragão Fernandes, Rajashree Padmanabhi, Paul Rosane, Matthew Solomon, Sean Stout, Githungo Wakaba, Yaxin Zhu, Chavi Meattle, Sandra Guzmán et Costanza Strinati. 2021. *Global Landscape of Climate Finance 2021*. Climate Policy Initiative. <https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/global-landscape-of-climate-finance-2021/>

CBI (Climate Bonds Initiative, initiative pour les obligations climat). 2019. *Climate Resilience Principles: A Framework for Assessing Climate Resilience Investments*. Climate Bonds Initiative. <https://www.climatebonds.net/climate-resilience-principles>

CDI (California Department of Insurance). 2021. *Protecting Communities, Preserving Nature, and Building Resiliency*. California Department of Insurance. <https://www.insurance.ca.gov/cci/docs/climate-insurance-report.pdf>

CDI (California Department of Insurance). 2022. *California Sustainable Insurance Roadmap*. Climate Insurance Working Group, California Department of Insurance. <https://www.insurance.ca.gov/01-consumers/180-climate-change/upload/California-Sustainable-Insurance-Roadmap-2022.pdf>

Ville de Victoria. 2023a. "Stormwater Utility." Ville de Victoria. <https://www.victoria.ca/EN/main/residents/water-sewer-stormwater/stormwater/stormwater-utility.html>

Ville de Victoria. 2023b. "Rainwater Rewards Program." Ville de Victoria. https://www.victoria.ca/EN/main/residents/water-sewer-stormwater/stormwater/rainwater_rewards_program.html

DiSabatino, Alyssa. 2023. "How Canada's Insured Cat Losses Stack Up Globally." *Canadian Underwriter*. 25 janvier. <https://www.canadianunderwriter.ca/insurance/how-canadas-insured-cat-losses-stack-up-globally-1004230027/>

ECCC (Environnement et Changement climatique Canada). 2019. *Canada's Changing Climate Report*. Gouvernement du Canada. <https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/>

EPCOR. 2023. "Community Flood Protection." EPCOR. <https://www.epcor.com/about/who-we-are-what-we-do/environment-climate-change/Pages/community-resilience-flood-protection-for-edmonton.aspx>

Fanta, Václav, Miroslav Salek et Petr Skelnicka. 2019. "How Long do Floods throughout the Millennium Remain in the Collective Memory?" *Nature Communications* 10: 1105. <https://www.nature.com/articles/s41467-019-09102-3>

FCM (Fédération canadienne des municipalités). 2023a. *Climat et développement durable*. Fédération canadienne des municipalités <https://fcm.ca/fr/enjeux-prioritaires/climat-et-developpement-durable>

FCM (Fédération canadienne des municipalités). 2023b. *Le Fonds pour le développement des collectivités du Canada*. Fédération canadienne des municipalités. <https://www.fcm.ca/fr/enjeux-prioritaires/infrastructures/fonds-pour-developpement-des-collectivites-du-canada>

Fiedler, Tanya, Andy J. Pitman, Kate Mackenzie, Nick Wood, Christian Jakob, et Sarah E. Perkins-Kirkpatrick. 2021. "Business Risk and the Emergence of Climate Analytics." *Nature Climate Change* 11: 87–94. <https://www.nature.com/articles/s41558-020-00984-6>

GCA (Global Commission on Adaptation, Commission mondiale sur l'adaptation). 2019. *Adapt Now: A Global Call for Leadership on Climate Resilience*. Global Commission on Adaptation. https://gca.org/wp-content/uploads/2019/09/GlobalCommission_Report_FINAL.pdf

Gouvernement du Canada. 2022a. *Le Plan d'action pour l'adaptation du gouvernement du Canada*. Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/strategie-nationale-adaptation/plan-action.html>

Gouvernement du Canada. 2022b. *Stratégie nationale d'adaptation du Canada : bâtir des collectivités résilientes et une économie forte*. Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/strategie-nationale-adaptation.html>

Hunter, Justine. 2022. "Cost of Rebuilding B.C. after Flooding Nears \$9-billion." *Globe and Mail*. 19 février. <https://www.theglobeandmail.com/canada/british-columbia/article-cost-of-rebuilding-bc-after-november-storms-nears-9-billion/>

BAC (Bureau d'assurance du Canada). 2019. Eastern Canada Spring Flooding Caused Close to \$208 million in Insured Damage. July 3. <http://www.abc.ca/nl/resources/media-centre/media-releases/eastern-canada-spring-flooding-caused-close-to-208-million-in-insured-damage>

BAC (Bureau d'assurance du Canada) et FCM (Fédération canadienne des municipalités). 2020. *Investir dans l'avenir du Canada : le coût de l'adaptation aux changements climatiques*. Bureau d'assurance du Canada et Fédération canadienne des municipalités. <https://fcm.ca/fr/ressources/investir-dans-avenir-du-canada>

ICLEI Canada. 2022a. *Troisième rapport d'impact BARC*. ICLEI Canada. <https://icleicanada.org/wp-content/uploads/2022/11/3e-Rapport-Impact-BARC.pdf>

ICLEI Canada. 2022b. *Adaptation équitable au climat : considérations pour les gouvernements locaux*. ICLEI Canada. <https://icleicanada.org/wp-content/uploads/2022/11/2022-11-08-ICLEI-Equitable-Climate-Adaptation-Considerations-for-Local-Governments.pdf>

Infrastructure Canada. 2019. "Government of Canada Invests in Protecting Residents of the Lower Laurentians from the Impacts of Flooding." Communiqué de presse. 6 septembre. <https://www.newswire.ca/news-releases/government-of-canada-invests-in-protecting-residents-of-the-lower-laurentians-from-the-impacts-of-flooding-859453886.html>

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). 2021. *Changement climatique 2021 : les éléments scientifiques*. Contribution du Groupe de travail I au sixième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Cambridge, R.-U. : Oxford University Press. <http://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>

Lu, Jason Zhengrong, Jenny Jing Chao et James Robert Sheppard. 2019. *Government Guarantees for Mobilizing Private Investment in Infrastructure*. Groupe de la Banque mondiale. <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/library/government-guarantees-mobilizing-private-investment-infrastructure>

BSIF (Bureau du surintendant des institutions financières). 2023. *Gestion des risques climatiques*. Gouvernement du Canada. <https://www.osfi-bsif.gc.ca/fra/fi-if/rg-ro/gdn-ort/gl-ld/Pages/b15-dft.aspx>

Miller, Alan et Stacy Swann. 2019. *Driving Finance Today for the Climate Resilient Society of Tomorrow*. Programme des Nations unies pour l'environnement et Global Commission on Adaptation. <https://www.unepfi.org/publications/driving-finance-today-for-the-climate-resilient-society-of-tomorrow/>

Moudrak, N., B. Feltmate, H. Venema et H. Osman. 2018. *Combating Canada's Rising Flood Costs: Natural Infrastructure is an Underutilized Option*. Intact Centre on Climate Adaptation (Centre Intact d'adaptation au climat), University of Waterloo. <http://assets.abc.ca/Documents/Resources/IBC-Natural-Infrastructure-Report-2018.pdf>

Multi-Hazard Mitigation Council. 2020. *A Roadmap to Resilience Incentivization*. K.A. Porter et J. Q. Yuan, éd.

National Institute of Building Sciences (Institut national des sciences du bâtiment). <https://www.nibs.org/reports/roadmap-resilience-incentivization>

Ness, Ryan et Sarah Miller. 2022. *Vers un Canada plus sûr et plus résilient : Une évaluation indépendante de la Stratégie nationale d'adaptation*. L'Institut climatique du Canada. <https://institutclimatique.ca/wp-content/uploads/2022/12/Vers-un-Canada-plus-sur-et-resilient.pdf>

O'Neill, Sarah Jane et Stephanie Cairns. 2016. *New Solutions for Sustainable Stormwater Management in Canada*. Smart Prosperity Institute. <https://institute.smartprosperity.ca/library/publications/new-solutions-sustainable-stormwater-management-canada>

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

Olson, Isaac. 2019. "'Evacuation now!': Thousands Forced to Flee Sainte-Marthe-sur-le-Lac after Dike Breached." *CBC News*. 28 avril. <https://www.cbc.ca/news/canada/montreal/sainte-marthe-sur-le-lac-dike-breach-flooding-1.5114366>

SPC (Sécurité publique Canada). 2022a. *Stratégie nationale d'atténuation des catastrophes du Canada*. Gouvernement du Canada. <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/mtgtn-strty/index-fr.aspx>

SPC (Sécurité publique Canada). 2022b. *S'adapter à la hausse des risques d'inondation : Une analyse des solutions d'assurance pour le Canada*. Gouvernement du Canada. <https://www.publicsafety.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/dptng-rsng-fld-rsk-2022/dptng-rsng-fld-rsk-2022-fr.pdf>

Rana, Fida. 2017. *Project Aggregation and Blended Risk: An Avenue to Explore for Canadian Municipalities?* International Institute for Sustainable Development (Institut international du développement durable). https://www.cii.ca/_files/ugd/17dcd4_d09c626c5cb401b8353e0547a3a839b.pdf

Sawyer, Dave, Ryan Ness, Caroline Lee et Sarah Miller. 2022. *Limiter les dégâts : réduire les coûts des impacts climatiques pour le Canada*. L'Institut climatique du Canada. <https://institutclimatique.ca/reports/limiter-les-degats/>

Snowdon, Wallis. 2017. "Fort McMurray Wildfire Costs to Reach Almost \$9B, New Report Says." *CBC News*. Janvier 17. <https://www.cbc.ca/news/canada/edmonton/fort-mcmurray-wildfire-costs-to-reach-almost-9b-new-report-says-1.3939953>

Stolte, Elise. 2017. "Edmonton Pitches \$2.6-Billion Flood Mitigation Plan." *Edmonton Journal*. 5 juin. <https://edmontonjournal.com/news/local-news/edmonton-pitches-2-6-billion-flood-mitigation-plan>

Sullivan, Brian K. 2022. "Hurricane Fiona Moves North with up to \$4B Economic Damages Estimated Already." *Insurance Journal*. 20 septembre. <https://www.insurancejournal.com/news/national/2022/09/20/685775.htm>

Tall, Arame, Sarah Lynagh, Candela Blanco Vecchi, Pepukaye Bardouille, Felipe Montoya Pino, Elham Shababat, Vladimir Stenek, Fiona Stewart, Samantha Power, Cindy Paladines, Philippe Neves et Lori Kerr. 2021. *Enabling Private Investment in Climate Adaptation and Resilience: Current Status, Barriers to Investment and Blueprint for Action*. Groupe de la Banque mondiale. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35203>

UCISL (University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership, Institut de leadership en développement durable de l'Université de Cambridge). 2016. *Investing for Resilience*. Université de Cambridge. <https://www.cisl.cam.ac.uk/resources/sustainable-finance-publications/investing-for-resilience>

U.K. CCC (U.K. Climate Change Committee). 2023. *Investment for a Well-Adapted U.K.* Comité pour les changements climatiques. <https://www.theccc.org.uk/publication/investment-for-a-well-adapted-uk/>

UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophes). 2015. *Sendai Framework for Disaster Risk*

Reduction 2015–2030. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>

Vajjhala, Shalini et James Rhodes. 2015. *Leveraging Catastrophe Bonds: As a Mechanism for Resilience Infrastructure Project Finance*. re:focus partners. <https://www.refocuspartners.com/wp-content/uploads/2017/02/RE.bound-Program-Report-December-2015.pdf>

Warren, May. 2023. "A Homebuyer's Newest Piece of Intel: Check the Climate Risk Score." *Toronto Star*. 6 février. <https://www.thestar.com/news/gta/2023/02/06/a-homebuyers-newest-piece-of-intel-check-the-climate-risk-score.html>

Zerbe, Johann. 2019. *Update: Paying for Urban Infrastructure Adaptation in Canada: An Analysis of Current and Emerging Economic Instruments for Local Governments*. Équipe d'adaptation aux changements climatiques (ACT) de l'Université Simon Fraser. <https://www.sfu.ca/content/dam/sfu/act/reports/2019/Paying%20for%20Urban%20Infrastructure.pdf>

Ziolecki, Anna, Jason Thistlethwaite, Daniel Henstra et Daniel Scott. 2020. *Canadian Voices on Flood Risk 2020*. Partners For Action. <https://uwaterloo.ca/partners-for-action/past-projects/canadian-voices-flood-risk-2020>

REMERCIEMENTS

De nombreuses personnes ont bien voulu enrichir cet article par leurs contributions et leurs révisions, notamment : Paul Manias, conseiller spécial, Infrastructures résilientes au climat, Addenda Capital; Don Iveson, conseiller cadre en investissement climatique et résilience collective, Co-operators; Jon-Erik Lappano, consultant principal en communication sur la durabilité, Co-operators; Chad Park, vice-président au développement durable et à la responsabilité sociale, Co-operators; Diana Fox Carney, économiste indépendante; Ujala Qadir, chef de la conception des programmes, Climate Bonds Initiative; Alexandre Chavarot, fondateur, Climate Finance 2050; Susan Ancel, directrice, One Water Planning, EPCOR; Natasha Apollonova, gestionnaire de la recherche, Banque de l'infrastructure du Canada; Andrew Posluns, directeur principal, Planification d'entreprise, politiques et recherche, Banque de l'infrastructure du Canada; Yi Liu, directeur principal, Service à la clientèle, financement et investissements, Fonds municipal vert; Ewa Jackson, directrice principale, ICLEI Canada; Megan Meaney, directrice générale, ICLEI Canada.