



>>> PRÉVENIR OU RÉPARER

**La preuve qu'adapter les infrastructures publiques
aux changements climatiques rapporte gros**

Février 2026

Synthèse



Ce rapport présente une évaluation pancanadienne de l'incidence des changements climatiques sur les coûts d'entretien, de renouvellement et de réparation des infrastructures publiques, et explique comment une intervention hâtive peut réduire considérablement ces coûts. L'analyse s'appuie sur des méthodologies éprouvées et tient compte d'abord d'un scénario où les infrastructures sont maintenues en fonction du climat passé et où l'adaptation est soit réactive, soit inexistante. On le compare ensuite à un scénario où des investissements proactifs et soutenus préparent les infrastructures à un climat futur plus rigoureux et plus volatil. Les résultats montrent qu'agir tôt limite les coûts à long terme, assure la fiabilité des infrastructures et réduit les perturbations économiques.

Dans tous les scénarios, les changements climatiques font grimper les futurs coûts liés aux infrastructures et exercent une pression accrue sur les budgets publics. En modernisant leurs infrastructures de manière proactive, avant qu'elles ne se détériorent, les gouvernements réduisent les coûts à long terme et limitent les répercussions en cascade des défaillances d'infrastructures sur les familles, les entreprises et l'économie dans son ensemble.

Un véhicule de la Toronto Transit Commission, photographié en octobre 2018, est aperçu submergé dans un gouffre rempli d'eau. (Frank Gunn / La Presse canadienne)

Les communautés, les entreprises et les familles canadiennes dépendent au quotidien des infrastructures publiques : les routes et les réseaux de transport en commun qui permettent aux gens de se rendre au travail, à l'école et aux services, les ponts et les autoroutes qui permettent le déplacement des marchandises d'une région à l'autre, et les réseaux d'aqueduc et d'égouts qui fournissent de l'eau potable et protègent les habitations et les rues contre les inondations. Lorsque ces systèmes fonctionnent bien, la vie quotidienne se déroule sans heurts et les entreprises fonctionnent efficacement.

Cependant, une grande partie de ces infrastructures est déjà en mauvais état ou se détériore après des décennies de sous-investissement. Les changements climatiques aggravent la situation en accélérant l'usure et en multipliant les interruptions de service. En tant que principaux propriétaires des infrastructures publiques, les gouvernements, et plus particulièrement les municipalités, doivent absorber les demandes croissantes d'entretien et de réparation tout en respectant leurs budgets déjà limités. Lorsque ces coûts augmentent plus rapidement que le financement disponible, la pression est ressentie par les collectivités et les contribuables, ce qui se manifeste par une hausse des taxes et des tarifs des services publics, ainsi que par un plus grand nombre de pannes de service, d'inondations et de perturbations des transports.

Les changements climatiques augmenteront fortement les coûts des infrastructures

L'analyse prévoit que les dangers liés au climat accéléreront les dommages et la détérioration pour l'ensemble des infrastructures publiques. Elle se concentre sur un sous-ensemble d'impacts (pluies extrêmes, stress thermique et certains types d'inondations) qui ne représentent qu'une partie des pressions auxquelles les propriétaires d'infrastructure seront confrontés. Même dans ce cadre restreint, les coûts d'infrastructure sans adaptation atteindront 14 milliards de dollars par an d'ici les années 2050 et 19 milliards de dollars par an d'ici 2085 dans le scénario le plus probable. Ces coûts peuvent être supérieurs ou inférieurs selon l'évolution du climat.

En août 2024, une conduite d'eau principale rompue à Montréal a inondé plusieurs rues. (Graham Hughes / La Presse canadienne)



Une adaptation proactive réduit les coûts à long terme

Moderniser les infrastructures pour les rendre plus résilientes face aux changements climatiques avant qu'elles n'atteignent un point critique de détérioration permet d'éviter des défaillances coûteuses, des réparations d'urgence et des interruptions de service.

Selon les estimations médianes, une adaptation proactive aux fortes pluies et à la hausse des températures :

- » **Réduit les coûts totaux** de près de **10 milliards de dollars** par an comparativement à l'absence d'adaptation et d'environ 5 milliards de dollars par an comparativement à une adaptation réactive au moment du remplacement.
- » **Engendre des économies nettes seulement en évitant des dommages directs aux infrastructures**, même en tenant compte d'une actualisation prudente des bénéfices futurs.
- » **Augmente la proportion des actifs résilients au climat**, la faisant passer de presque zéro aujourd'hui à **près de 25 % d'ici 2030 et à plus de 70 % d'ici 2050**.
- » **Évite une forte hausse des coûts plus tard au cours du siècle**, ce qui réduit le risque de dépenses d'infrastructures importantes et imprévues et améliore la prévisibilité budgétaire.

Bien que l'adaptation proactive permette de réaliser des économies substantielles par rapport aux approches réactives ou à l'absence d'adaptation, elle n'empêche pas les coûts des infrastructures d'augmenter. L'adaptation proactive nécessite un investissement soutenu de 3 milliards de dollars par an en moyenne, mais, malgré cela, certains dommages climatiques seront inévitables, ce qui entraînera des coûts supplémentaires. Au total, les propriétaires d'infrastructures doivent faire face à des coûts moyens de plus de 5 milliards de dollars par an, incluant les investissements dans l'adaptation et les réparations des dommages. Néanmoins, ce coût est significativement plus bas et bien plus prévisible que les projections liées à des approches réactives ou à l'absence d'adaptation.

L'analyse montre également que l'adaptation des infrastructures existantes à la chaleur et aux pluies ne constitue qu'une partie de la réponse nécessaire. À mesure que les risques climatiques s'intensifient, les gouvernements devront réaliser d'importants investissements supplémentaires dans de nouvelles infrastructures de protection (notamment des mesures de protection contre les inondations, comme des digues), afin de gérer les risques qui ne peuvent être couverts par la seule modernisation des infrastructures existantes.

Les avantages indirects renforcent l'argumentaire en faveur de l'adaptation

Lorsqu'une infrastructure publique est défaillante, les coûts qui en découlent dépassent le cadre des budgets d'infrastructure et engendrent de vastes répercussions. Les gouvernements sont confrontés à des coûts d'intervention d'urgence et d'assistance en cas de catastrophe, tandis que les ménages et les entreprises subissent des pertes qui n'apparaissent pas dans les bilans publics, notamment des dommages matériels, une mobilité perturbée, des interruptions de la chaîne d'approvisionnement et une baisse de la production économique.

De nombreuses autres répercussions économiques et fiscales, comme la hausse des primes d'assurance, les interruptions d'activités commerciales et les perturbations de la chaîne

d'approvisionnement, ne sont pas prises en compte dans cette analyse. Si ces répercussions pouvaient être pleinement quantifiées, les avantages et le rendement global des investissements découlant de l'adaptation proactive seraient substantiellement plus élevés.

Recommandations

Le rapport identifie six axes stratégiques prioritaires pour les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, afin d'accélérer l'adaptation proactive et coordonnée des infrastructures publiques et de réduire les coûts à long terme :

- 1. Mobiliser des financements et des partenariats pour l'adaptation.** Accroître le financement pour l'adaptation des infrastructures et moderniser les outils financiers mis à la disposition des municipalités et des autres propriétaires d'infrastructures, y compris les gouvernements autochtones, pour financer les améliorations en matière de résilience.
- 2. Opter pour une intégration généralisée de l'adaptation aux changements climatiques dans la gestion des infrastructures.** Planifier, exploiter, entretenir et renouveler les infrastructures publiques, afin qu'elles continuent de fonctionner de façon sécuritaire et fiable dans les conditions climatiques futures.
- 3. Renforcer les bases de données sur les risques.** Élargir et renforcer les données et la cartographie des risques climatiques à l'échelle nationale, afin de favoriser une prise de décision cohérente et éclairée en matière d'infrastructures.
- 4. Moderniser les codes et les normes pour tenir compte des changements climatiques.** Accélérer la mise à jour des codes et des normes d'infrastructure, afin que les infrastructures nouvelles et renouvelées soient construites pour résister au climat changeant du Canada.
- 5. Intégrer la résilience climatique dans le financement des infrastructures publiques.** S'assurer que tous les financements publics en infrastructures tiennent systématiquement compte des risques climatiques et aident les propriétaires d'infrastructures à réduire leur vulnérabilité à long terme.
- 6. Identifier et soutenir les communautés vulnérables et les biens essentiels.** Adapter les programmes pour soutenir les communautés les plus vulnérables et les infrastructures essentielles.

Ensemble, les données probantes montrent qu'agir tôt coûte nettement moins cher qu'attendre. L'approche proactive génère également des retombées économiques importantes et réduit les risques à long terme pour les finances publiques. Investir dans des infrastructures résilientes est une façon judicieuse d'utiliser les fonds publics pour gérer les risques climatiques, de protéger les collectivités et les contribuables, et de garantir que les infrastructures au pays continuent de soutenir la productivité économique et le bien-être des collectivités dans un contexte de changements climatiques.

Table des matières

1. INTRODUCTION	1
2. LES PRESSIONS SUR LES INFRASTRUCTURES S'INTENSIFIENT SOUS L'EFFET DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	3
2.1 Les infrastructures publiques du Canada vieillissent et sont déjà mises à rude épreuve	3
2.2 Les aléas climatiques causent de fortes répercussions économiques	4
2.3 La capacité d'adaptation est inégale au Canada	6
3. MÉTHODOLOGIE	7
3.1 Établir un inventaire national des actifs	8
3.2 Identification des aléas climatiques et projection des conditions climatiques futures	8
3.3 Modélisation de la détérioration des actifs et des coûts	9
3.4 Comparaison des scénarios d'adaptation et des avantages d'une action hâtive	10
3.5 Limitations et hypothèses	10
4. RÉSULTATS	12
4.1 Le Canada possède un vaste portefeuille d'infrastructures, mais celles-ci sont vieillissantes	12
4.2 Les coûts d'infrastructures sont déjà élevés, même sans les changements climatiques	13
4.3 Sans adaptation, les coûts des infrastructures publiques augmentent considérablement	14
4.4 L'adaptation réduit les coûts liés aux changements climatiques, mais les analyses conventionnelles peuvent en sous-estimer les bénéfices	16
4.5 Les coûts de l'adaptation proactive sont considérables, mais les rendements le sont tout autant	20
4.6 Les coûts et les besoins d'adaptation varient considérablement en fonction de l'évolution des changements climatiques	23
5. CONSÉQUENCES POUR LE CANADA	25
5.1 Conséquences pour les municipalités	25
5.2 Conséquences pour les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux	26
5.3 Conséquences pour les ménages	26
5.4 Conséquences pour les peuples autochtones	27
5.5 Conséquences pour les entreprises et l'économie	27
5.6 En fin de compte	28
6. PISTES D'ACTION : COMMENT LES GOUVERNEMENTS PEUVENT AGIR	30
6.1 Mobiliser des financements et des partenariats pour l'adaptation	31
6.2 Opter pour une intégration généralisée de l'adaptation aux changements climatiques dans la gestion des infrastructures publiques	32
6.3 Renforcer les bases de données sur les risques	32
6.4 Moderniser les codes et les normes pour tenir compte des changements climatiques	33
6.5 Intégrer la résilience climatique au financement des infrastructures publiques	34
6.6 Identifier et soutenir les communautés vulnérables et les actifs essentiels	35
7. CONCLUSION : POURQUOI INVESTIR MAINTENANT	36
RÉFÉRENCES	37
REMERCIEMENTS	40

Cette étude a été réalisée grâce à l'appui financier du Bureau d'assurance du Canada, de la Fédération canadienne des municipalités et d'Un Canada résistant au climat. L'Institut climatique du Canada a mené ce projet conformément à ses priorités de recherche et a conservé une indépendance complète quant à la conception de l'étude, à la méthodologie, aux résultats obtenus, aux recommandations formulées ainsi qu'aux communications externes.



FÉDÉRATION
CANADIENNE DES
MUNICIPALITÉS

FEDERATION
OF CANADIAN
MUNICIPALITIES



UN CANADA
RÉSISTANT AU
CLIMAT



BAC
Bureau d'assurance
du Canada



1

Introduction



Les changements climatiques redéfinissent la vie au Canada. Les inondations sont plus dévastatrices, les vagues de chaleur mettent les communautés à rude épreuve et les feux de forêt brûlent plus longtemps que jamais. Partout au pays, les coûts des phénomènes météorologiques extrêmes augmentent, déplaçant des familles, perturbant les entreprises et mettant les budgets publics à rude épreuve. Ces répercussions ne sont plus des risques lointains, elles changent le mode de vie quotidien des Canadiens et des Canadiennes.

L'une des conséquences les plus frappantes des changements climatiques est leur impact sur les infrastructures publiques qui ont été construites pour un climat qui n'existe plus. Sous l'effet de la chaleur, les routes se déforment, les égouts pluviaux débordent lors des fortes pluies et les systèmes de traitement de l'eau peinent à maintenir un approvisionnement sécuritaire en période de sécheresse et de contamination. Lorsque les infrastructures publiques sont défaillantes, les effets se répercutent sur tous les aspects de l'économie : interruption des transports, de l'électricité et des services d'urgence, perturbation des chaînes d'approvisionnement, fermeture des écoles et des hôpitaux, arrêt de la fabrication et du commerce, et isolement de communautés.

L'intensification ou l'atténuation de ces impacts dépend de l'efficacité avec laquelle les infrastructures sont adaptées aux changements climatiques. Comme les infrastructures publiques sont détenues et financées par différents paliers de gouvernement, le fardeau des investissements en adaptation repose sur ces derniers. Mais les avantages d'une infrastructure résiliente dépassent largement le cadre des finances publiques, protégeant aussi bien les ménages que les entreprises et les collectivités. Cela crée un défi collectif : alors que l'adaptation proactive génère des retombées importantes pour la société dans son ensemble, aucun gouvernement ne peut capter pleinement, à lui seul, ces avantages ni financer les investissements nécessaires. Par conséquent, les dépenses consacrées à l'adaptation proactive sont largement insuffisantes, piégeant les gouvernements dans un cycle de dégradation et de réparation des infrastructures de plus en plus coûteux.

Ce rapport examine les coûts de l'inaction face aux menaces climatiques pour les infrastructures publiques, ainsi que les bénéfices de l'adaptation. Il présente des données économiques probantes pour aider les gouvernements à réaliser des investissements plus judicieux et tournés vers l'avenir, permettant ainsi de réaliser des économies et de sauver des vies au fil du temps. S'appuyant sur des études provinciales antérieures, cette analyse étend les conclusions à tous les types d'infrastructures publiques à l'échelle nationale, intégrant les connaissances sur les risques liés aux infrastructures, les pressions budgétaires et les besoins d'adaptation dans une évaluation unifiée.

Cette analyse comporte trois volets : Premièrement, elle estime le coût potentiel des changements climatiques pour la réparation et le remplacement des infrastructures publiques canadiennes en l'absence d'adaptation. Deuxièmement, elle évalue les avantages d'une adaptation proactive, c'est-à-dire les dommages qui peuvent être évités, la résilience qui peut être accrue et le rendement des investissements. Troisièmement, elle compare ces coûts et avantages à l'aide d'indicateurs économiques clairs et accessibles.

Le message est clair : l'adaptation proactive des infrastructures publiques n'est pas seulement une dépense, c'est un investissement intelligent. Agir maintenant permettra également d'économiser des milliards de dollars en pertes futures, tout en protégeant les services essentiels et en renforçant les collectivités partout au pays. L'attente ne fera qu'augmenter les coûts. Investir aujourd'hui dans la résilience des infrastructures, c'est garantir un Canada plus sûr et plus prospère demain.



Un panneau le long de la 48e Rue à Yellowknife avertit les automobilistes d'une chaussée cahoteuse à venir (Mikeinlondon/iStock.com)

2

Les pressions sur les infrastructures s'intensifient sous l'effet des changements climatiques

Les infrastructures publiques canadiennes sont de plus en plus mises à rude épreuve par les changements climatiques. Des aléas plus fréquents et plus intenses — tels que les fortes pluies, les vagues de chaleur, les cycles de gel-dégel et les tempêtes côtières — poussent les systèmes au-delà de leurs limites de conception. La majeure partie de cette infrastructure a été construite pour des conditions climatiques passées et est déjà vieillissante, laissant les gouvernements gérer des coûts croissants et un arriéré de réparations de plus en plus important. Sans une adaptation plus rapide, ces pressions éroderont constamment la fiabilité des services et les budgets publics.

2.1 Les infrastructures publiques du Canada vieillissent et sont déjà mises à rude épreuve

Le Canada entreprend l'adaptation de son infrastructure à partir d'une situation de faiblesse. Bien avant que les pressions climatiques ne deviennent évidentes, le pays était déjà confronté à un déficit d'infrastructures important et persistant. Depuis le milieu des années 1970, les investissements dans la construction et l'entretien des infrastructures publiques ont été inférieurs à la croissance démographique, à l'inflation et à la détérioration des actifs (BCG 2020; Mackenzie 2013). Il en résulte un important parc d'actifs vieillissants qui sont de moins en moins fiables et de plus en plus coûteux à exploiter.

À l'échelle du pays, des décennies de report d'entretien ont laissé environ 14 % des infrastructures publiques essentielles (routes, ponts, bâtiments publics et réseaux d'aqueduc et d'eaux usées) en mauvais ou très mauvais état. Les propriétaires d'infrastructures publiques estiment qu'un investissement de 294 milliards de dollars est nécessaire pour remettre en état les infrastructures canadiennes (Statistique Canada 2025b). De nombreux systèmes fonctionnent déjà au-delà de leur durée de vie nominale et présentent un risque de défaillance.

Ce déficit découle en partie des politiques budgétaires. Les restrictions budgétaires des années 1980 et 1990 ont entraîné une réduction des dépenses d'infrastructure, afin d'équilibrer les finances publiques, tandis que les responsabilités en matière d'entretien et de renouvellement étaient de plus en plus transférées aux municipalités sans égaler l'autorité budgétaire. Aujourd'hui, les municipalités possèdent plus de 60 % des infrastructures publiques essentielles, mais ne perçoivent que 10 % des recettes fiscales gouvernementales (Statistique Canada 2023; Slack et Taylor 2024). Cette incompatibilité laisse les gouvernements locaux responsables de la plupart des infrastructures, mais avec une capacité financière limitée pour les entretenir ou les remplacer. Reporter les investissements n'est pas viable : le report des travaux d'entretien fait grimper



Le déficit infrastructurel du Canada est plus qu'un problème budgétaire : c'est un multiplicateur des risques climatiques.

en flèche les coûts de réhabilitation futurs (Bulletin canadien de l'infrastructure 2019). La ville de Calgary, par exemple, estime qu'un entretien inadéquat de ses chaussées pourrait rendre les futures reconstructions cinq à sept fois plus coûteuses (Yang 2024).

Au-delà du financement, la fragmentation de la gouvernance nuit à la planification et à la coordination à long terme. Les projets sont souvent élaborés indépendamment par plusieurs ministères ou ordres gouvernementaux, chacun ayant ses propres normes, critères et échéanciers. Par conséquent, les systèmes interdépendants (comme les routes, les réseaux d'aqueduc et les mesures de protection contre

les inondations) sont fréquemment planifiés et financés de manière isolée. Cette approche fragmentée entraîne des redondances, des occasions manquées de coordonner les mises à niveau et des investissements mal alignés sur les objectifs de résilience à long terme (BCG 2020; Conseil canadien de l'infrastructure 2025). Contrairement à d'autres pays dotés d'organismes indépendants de planification des infrastructures, le Canada ne dispose pas d'un cadre national pour orienter les investissements. Par conséquent, les dépenses répondent souvent à des pressions immédiates (comme la défaillance d'actifs ou les possibilités de financement ponctuel) plutôt qu'aux risques à long terme et aux priorités en fait d'actifs (Siemiatycki 2019).

Le déficit en infrastructure du Canada est plus qu'un problème budgétaire, il amplifie les risques climatiques. Les systèmes vieillissants sont moins efficaces, plus vulnérables aux conditions météorologiques extrêmes et plus coûteux à réparer après une défaillance. Chaque nouvelle inondation, vague de chaleur ou cycle de gel-dégel accélère la détérioration et augmente les coûts différés. Ce défi présente toutefois une occasion : lorsque les gouvernements renouvellent et remplacent les systèmes vieillissants, ils peuvent intégrer la résilience climatique à chaque amélioration, réduisant ainsi les coûts de réparation futurs, améliorant l'efficacité et garantissant que les infrastructures publiques continuent de servir les Canadiens et les Canadiennes dans des conditions de plus en plus extrêmes.

2.2 Les aléas climatiques causent de fortes répercussions économiques

Le fardeau financier des effets climatiques sur les infrastructures publiques est déjà important et devrait augmenter fortement. Le rapport *Submergés* de l'Institut climatique du Canada a démontré que, sans mesures d'adaptation, les répercussions climatiques sur les routes à elles seules pourraient atteindre 3,4 milliards de dollars par an d'ici les années 2050 (Ness et coll. 2021). Des améliorations proactives permettant aux routes de mieux résister aux vagues de chaleur et aux pluies accrues pourraient éviter 90 à 98 % de ces pertes, ce qui permettrait d'économiser près de 7 milliards de dollars par an d'ici la fin du siècle.

En Ontario, le Bureau de la responsabilité financière (BRF) a constaté que les changements climatiques pourraient ajouter en moyenne 4,1 milliards de dollars par an aux coûts d'entretien et de remplacement des infrastructures publiques, soit une augmentation de 16 % par rapport aux niveaux actuels (BRF 2023). Sans adaptation proactive, ces pressions augmenteront constamment, aggravant les retards d'entretien existants et mettant à rude épreuve les budgets locaux et provinciaux.

L'Union des municipalités du Québec (UMQ) et Ouranos ont abouti à des conclusions similaires : des fortes pluies, la hausse des températures et les cycles de gel-dégel pourraient ajouter environ 2 milliards de dollars par an aux coûts municipaux d'ici 2055 (WSP 2022). Ces dépenses érodent déjà les budgets locaux et contraignent les municipalités à des choix difficiles, particulièrement pour les petites municipalités dont la capacité fiscale est limitée.

Dans le Nord du Canada, où les déficits d'infrastructure sont déjà graves, l'accélération des impacts climatiques pose des risques encore plus grands. Le dégel du pergélisol, la hausse des températures et l'augmentation de pluies endommagent les routes, les pistes d'aéroport, les réseaux d'aqueduc et d'eaux usées, ainsi que les bâtiments communautaires (Clark et coll. 2022). La durée de vie des infrastructures du Nord pourrait se réduire de plusieurs décennies, ce qui doublerait ou triplerait les coûts d'entretien et de remise en état d'ici le milieu du siècle.

Les répercussions fiscales de cette hausse des coûts sont vastes et durables. L'augmentation des coûts de réparation et de remplacement viendra accroître également les besoins d'emprunt, réduira les budgets d'exploitation disponibles et diminuera les investissements dans d'autres priorités. Par exemple, en Ontario, le BRF estime que les coûts d'infrastructure liés au climat pourraient atteindre de 5 à 7 % des dépenses municipales actuelles au cours du siècle—soit l'équivalent des dépenses que les municipalités consacrent actuellement au logement social, aux services d'urgence ou à l'administration générale (BRF 2023).



Une section de la route Dempster, un lien vital avec les Territoires du Nord-Ouest, s'est effondrée en août 2009 en raison du dégel du pergélisol. (Rick Bowmer / AP Photo)

Les répercussions vont bien au-delà des factures de réparation. Les défaillances d'infrastructures paralysent les chaînes d'approvisionnement, perturbent les services essentiels et réduisent la productivité. Lorsque des inondations en Colombie-Britannique en 2021 ont éliminé les principales autoroutes et les principaux corridors ferroviaires, le mouvement des marchandises dans la province a été interrompu, entraînant des pertes commerciales estimées à 2,5 milliards de dollars et des pertes supplémentaires de revenus et de productivité entre 800 millions et 1,4 milliard de dollars (Hunter 2022; Lee et Parfitt 2022). Les inondations de 2013 à Calgary ont causé une perte de PIB de près de 500 millions de dollars en raison de perturbations généralisées du travail (Gouvernement de l'Alberta 2013). Après l'ouragan Sandy, environ 16 milliards de dollars américains des pertes totales provenaient de pertes d'exploitation et de pannes d'infrastructure, ce qui s'ajoute à entre 78 et 97 milliards de dollars américains en pertes économiques directes (Kunz et al. 2013). À l'avenir, le Canada sera confronté à une augmentation des perturbations systémiques : d'ici la fin du siècle, les coûts indirects des interruptions de transport causées par les changements climatiques pourraient presque égaler ceux des dommages physiques sur les infrastructures de transport, dépassant ainsi 2 milliards de dollars par an si une adaptation tarde à se mettre en œuvre (Ness et coll. 2021).

À l'échelle nationale, les dommages et les perturbations liés aux changements climatiques ralentissent déjà la croissance économique. Les changements climatiques supplémentaires survenus entre 2015 et 2025 ont réduit le PIB annuel en 2025 d'au moins 25 milliards de dollars, les ressources ayant été utilisées pour des réparations plutôt que pour d'autres investissements (Sawyer et coll. 2022). Sans adaptation en temps opportun, ces pertes pourraient s'aggraver, nuisant à la productivité, réduisant l'assiette fiscale et enfermant les gouvernements dans un cycle coûteux de dommages et de rétablissement.

2.3 La capacité d'adaptation est inégale au Canada

La capacité du Canada à adapter ses infrastructures aux changements climatiques varie considérablement d'une région et d'une collectivité à l'autre. Les communautés rurales, éloignées, du Nord et autochtones sont souvent exposées à des risques plus élevés, comme les inondations, le dégel du pergélisol et les feux de forêt, tout en gérant des infrastructures plus vieilles et plus vulnérables au climat (Conseil canadien de l'infrastructure 2025). Les petites municipalités ont généralement moins de ressources financières, techniques et institutionnelles pour entretenir et adapter leurs infrastructures à mesure que les risques climatiques augmentent (McClearn 2021; IISD 2023). Dans le Nord du Canada, les coûts de construction élevés (jusqu'à trois fois plus élevés que dans le Sud) et les grandes distances amplifient ces enjeux (Clark et coll. 2022).

Sans une planification rigoureuse, les résultats en matière d'adaptation seront inégaux. Les provinces et les grandes villes, dotées de ressources importantes, sont mieux placées pour investir dans la résilience, tandis que les communautés plus petites, éloignées ou marginalisées risquent d'être encore plus laissées pour compte. Ces disparités sont déjà manifestes dans le Nord, où les collectivités sont confrontées à une détérioration rapide des infrastructures et à des coûts de remplacement qui dépassent largement leurs capacités financières (Clark et coll. 2022). Si ces inégalités ne sont pas corrigées, elles creuseront les lacunes existantes en matière d'infrastructures et ralentiront les progrès du Canada vers la résilience climatique.

Une voiture est avalée par un gouffre à la suite d'un bris de conduite d'eau en juillet 2023 à Montréal. (Ryan Remiorz / La Presse canadienne)



3

Méthodologie



Cette analyse évalue l'incidence des changements climatiques sur les coûts d'entretien et de renouvellement des infrastructures publiques au Canada. Notre approche combine la modélisation de la détérioration des actifs basée sur l'ingénierie, les projections climatiques régionales et l'analyse budgétaire.

Elle applique le modèle de détérioration des infrastructures de la firme de consultants en environnement WSP—élaboré et appliqué par le Bureau de la responsabilité financière de l'Ontario (BRF 2021), puis utilisé par l'Union des municipalités du Québec (WSP 2022)—à un ensemble complet de données nationales sur les infrastructures. Elle intègre également les recherches de l'Institut climatique du Canada sur les répercussions financières des changements climatiques ainsi que les données sur les pertes assurées, afin d'éclairer davantage les coûts des dommages liés aux inondations découlant de la détérioration et de la défaillance des infrastructures. Ensemble, l'analyse permet d'estimer de manière cohérente la façon dont les effets climatiques affectent le rendement et les coûts des infrastructures dans différents scénarios d'adaptation, tout en saisissant les différences dans les résultats et les types d'infrastructures en place dans tout le pays.

Les étapes de l'analyse sont les suivantes :

1. Établir un inventaire national des actifs d'infrastructure publique.
2. Prévoir les changements futurs des risques climatiques.
3. Modéliser la détérioration des actifs et des coûts.
4. Comparer différents scénarios d'adaptation pour comprendre les avantages d'une action hâtive.

3.1 Établir un inventaire national des actifs

Une vision d'ensemble des infrastructures publiques du Canada est essentielle à toute évaluation des impacts climatiques. L'analyse débute par l'Enquête sur les infrastructures publiques de base (EIPB) de Statistique Canada, qui fournit des données normalisées à l'échelle du pays sur le nombre, la valeur de remplacement, l'état et l'âge des principaux actifs publics. Ces actifs comprennent les routes, les ponts et les ponceaux, les bâtiments publics et les réseaux d'eaux usées et pluviales. Les données sont ventilées par province et par palier de gouvernement.

Il en résulte une base de données harmonisée et exhaustive qui recense la taille, la valeur, l'âge et l'état des infrastructures publiques du Canada. Cet inventaire sert de référence à toutes les analyses subséquentes, établissant un lien entre les caractéristiques des infrastructures et l'exposition aux aléas climatiques et permettant des calculs cohérents et comparables des coûts et des risques à l'échelle du pays.

3.2 Identification des aléas climatiques et projection des conditions climatiques futures

L'analyse porte sur deux facteurs de stress majeurs : la hausse des températures et les fortes pluies, deux des principaux vecteurs physiques par lesquels le climat contribue à la détérioration des infrastructures publiques canadiennes. Ces risques ont été modélisés en détail, car les connaissances sur la détérioration des actifs intégrées au modèle WSP permettent d'évaluer comment l'augmentation progressive de la température et des pluies accélère l'usure, raccourcit la durée de vie des actifs et accroît les coûts d'entretien et de remplacement à long terme. D'autres facteurs de stress climatiques importants, comme les feux de forêt, le dégel du pergélisol, l'érosion côtière et la sécheresse, posent également des risques importants pour les infrastructures, mais n'ont pu être modélisés quantitativement dans le cadre de cette étude en raison des limites des approches de modélisation basées sur la détérioration et des données nécessaires pour projeter l'évolution future de ces risques.

Les inondations ont elles aussi été prises en compte, mais selon une approche analytique différente. La modélisation directe des dommages causés par les inondations aux infrastructures publiques dépassait le cadre de cette analyse, car la nature soudaine et très variable des inondations n'est pas bien adaptée aux modèles de détérioration des infrastructures induite par le climat, comme celui de WSP. Le projet a plutôt permis d'élaborer une évaluation générale de l'ampleur et des avantages des investissements nécessaires à la protection contre les inondations (comme les digues, les murs de mer et l'élévation des structures vulnérables) pour protéger les collectivités alors que les risques d'inondation continuent d'augmenter avec les changements climatiques (voir l'encadré 1). L'objectif était d'illustrer qu'une adaptation efficace nécessiterait plus qu'un renforcement des infrastructures existantes. Elle nécessiterait également de nouveaux investissements importants dans de nouvelles infrastructures de protection.

Pour évaluer l'évolution de ces risques, le projet s'appuie sur les dernières projections du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), accessibles à l'adresse ClimateData.ca. Ces ensembles de données statistiquement réduits capturent les régimes locaux de températures et de précipitations sur trois trajectoires d'émissions mondiales—SSP1-2.6, SSP2-4.5 et SSP3-7.0—correspondant à environ 1,8°C, 2,7°C et 3,6°C de réchauffement climatique d'ici 2100.

L'analyse porte principalement sur le scénario SSP2-4.5, la trajectoire d'émissions la plus conforme aux politiques mondiales et aux engagements d'atténuation actuels. Toutefois, le réchauffement futur demeure incertain en raison du rythme et de l'ambition des réductions d'émissions mondiales, ainsi que de la réaction du système climatique à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre. Par conséquent, les voies de réchauffement plus faible et plus élevé (SSP1-2.6 et SSP3-7.0) restent plausibles et fournissent des limites utiles pour comprendre comment les coûts d'infrastructure et les besoins d'adaptation évoluent selon différents scénarios de réchauffement (voir la section 4.6).

L'analyse a tenu compte de quatre horizons temporels pour le climat : une base historique (1991-2020), le court terme (2025-2040), le milieu du siècle (2041-2070) et la fin du siècle (2071-2100).

3.3 Modélisation de la détérioration des actifs et des coûts

Toutes les infrastructures se dégradent avec le temps, mais les changements climatiques accélèrent ce processus. Pour saisir cet effet, l'analyse applique un modèle de dégradation qui évalue la façon dont l'état de l'infrastructure diminue au fil du temps dans des conditions normales et en situation de stress climatique.

Le modèle suit la durée de vie utile de chaque actif, c'est-à-dire le nombre d'années pendant lesquelles il peut fonctionner avant qu'une réhabilitation ou un remplacement majeur ne soit nécessaire. Les facteurs de stress climatiques, comme des chaleurs extrêmes plus fréquentes ou des fortes pluies, sont intégrés au modèle par l'intermédiaire de coefficients de sensibilité qui augmentent les taux de dégradation et raccourcissent les durées de vie. À mesure que les actifs se dégradent, le modèle détermine à quel moment l'entretien, la réhabilitation ou le remplacement complet sont nécessaires, produisant des prévisions sur le moment et la fréquence des interventions au cours des prochaines décennies.

Pour relier ces effets physiques aux conséquences financières, l'analyse utilise des coefficients qui quantifient la sensibilité des différents coûts d'infrastructure aux variations dans les variables climatiques. Par exemple, une augmentation de 1 °C de la température moyenne ou une augmentation de 10 % des précipitations annuelles se traduit par une variation en pourcentage correspondante des coûts d'entretien ou de remplacement pour un type d'infrastructure donné. Ces coefficients, élaborés à l'origine par WSP pour l'Ontario, ont été adaptés pour être utilisés dans toutes les provinces et tous les territoires, et pour les principaux types d'actifs, y compris les routes, les ponts, les bâtiments et les réseaux d'aqueduc (WSP 2023).

3.4 Comparaison des scénarios d'adaptation et des avantages d'une action hâtive

Enfin, l'étude compare la façon dont les coûts et les dommages des infrastructures évoluent selon différentes voies d'adaptation en modélisant quatre scénarios.

1. Le **scénario de référence** projette la détérioration des infrastructures et les coûts associés aux conditions climatiques historiques, servant ainsi de point de référence.
2. Le **scénario sans adaptation** suppose que les actifs continuent d'être remplacés selon les normes actuelles, les laissant pleinement exposés aux contraintes climatiques croissantes.
3. Le **scénario d'adaptation réactive** suppose que les actifs sont mis à niveau pour résister au climat seulement au moment de leur remplacement, ce qui entraîne une augmentation graduelle de leur résilience au fil du temps.
4. Le **scénario d'adaptation proactive** suppose que les mises à niveau sont effectuées dès que possible, soit lors de travaux de réhabilitation majeurs, soit au moment du remplacement complet, ce qui accélère la transition vers un réseau d'infrastructure plus résilient au climat

Chaque scénario modifie à la fois le calendrier et l'ampleur des dépenses d'entretien et d'investissement, ainsi que le niveau de dommages et la fréquence des interruptions de service. La comparaison des résultats de ces scénarios révèle comment une adaptation proactive peut réduire les coûts à long terme et éviter des pertes importantes à l'avenir. Les résultats comprennent des estimations nationales et régionales des besoins d'investissement en fait d'adaptation, des dommages évités et des impacts budgétaires globaux des changements climatiques.

Tous les coûts futurs d'entretien et de remplacement des infrastructures sont exprimés en dollars de 2020. Pour l'analyse avantages-coûts de l'adaptation proactive à tous les types d'actifs d'infrastructures (voir la section 4.4 et la figure 4.5), nous appliquons une gamme de taux d'actualisation représentant à la fois les hypothèses traditionnelles de coût du capital du secteur public et les taux plus faibles couramment utilisés dans les analyses d'adaptation au climat. Ces derniers reflètent la nature intergénérationnelle et de longue durée des avantages d'adaptation, ainsi que l'incertitude élevée qui entoure les impacts futurs des changements climatiques.

3.5 Limitations et hypothèses

Comme avec tout exercice de modélisation à grande échelle, les résultats comportent une incertitude inhérente. Des lacunes subsistent dans les données relatives aux inventaires d'actifs locaux, aux évaluations de leur état et à la cartographie des risques régionaux. Les projections climatiques varient également selon le modèle et le scénario d'émissions, en particulier pour les dangers localisés, comme les fortes pluies, introduisant un large éventail de résultats potentiels pour les estimations des dommages et des coûts d'adaptation (voir la section 4.6). De plus, l'analyse suppose que les technologies d'adaptation et les structures de coûts actuelles demeurent constantes, ce qui peut sous-estimer les innovations futures ou surestimer certains coûts.

L'analyse ne comprend que deux facteurs de stress climatiques, la hausse des températures et les fortes pluies, qui peuvent être modélisés dans le cadre basé sur la détérioration. De nombreux autres extrêmes climatiques qui affectent considérablement les infrastructures ne

sont pas pris en compte par le modèle de base. Par conséquent, les coûts projetés de l'entretien et du renouvellement des infrastructures dans le contexte des changements climatiques sont conservateurs. En pratique, l'éventail complet des impacts climatiques sur les infrastructures publiques entraînera probablement des coûts à long terme considérablement plus élevés que ceux présentés ici.

Le modèle est une version à plus grande échelle d'un modèle développé pour l'Ontario, où les changements climatiques sont relativement modérés. Ses résultats pourraient donc être moins précis dans les régions où les changements sont plus extrêmes, comme les territoires ou les provinces de l'Atlantique.

Le scénario « sans adaptation » suppose que les infrastructures continuent d'être entretenues et renouvelées à des niveaux suffisants pour maintenir les actifs en bon état. Dans la pratique, cependant, de nombreux territoires et provinces sont confrontés à des retards persistants dans l'entretien et à un sous-investissement chronique dans les infrastructures de base. Si ces écarts persistent ou s'élargissent, les coûts réels de remplacement et d'adaptation futurs pourraient être considérablement plus élevés que les estimations présentées ici, car les actifs déjà dégradés ou dépassant leur durée de vie prévue sont plus vulnérables aux impacts climatiques et plus coûteux à remettre en état ou à remplacer.

La modélisation suppose que les stocks d'infrastructures sont maintenus constants et examine uniquement les effets des changements climatiques et de l'adaptation sur les infrastructures existantes. En réalité, le nombre d'infrastructures du Canada continuera de croître au fur et à mesure que la population augmentera et que les demandes de services augmenteront, ce qui signifie que l'ampleur des impacts climatiques futurs et des investissements nécessaires pour s'adapter sera probablement supérieure aux estimations présentées ici.

Point important, le modèle ne tient pas compte des retombées économiques plus larges d'une résilience accrue pour les ménages, les entreprises, les collectivités et les économies régionales et nationales. Par conséquent, les estimations des coûts liés aux changements climatiques présentées dans ce document représentent une limite inférieure et les avantages économiques déclarés des investissements en adaptation sont très conservateurs. Néanmoins, l'approche s'aligne sur les meilleures pratiques reconnues en matière d'évaluation des risques liés aux infrastructures et fournit des estimations crédibles et pertinentes pour les politiques liées aux défis et possibilités d'adaptation auxquels font face les infrastructures publiques du Canada.



Des véhicules traversent le pont de l'île-aux-Tourtes, un axe routier majeur vers l'île de Montréal. Ce pont vieillissant à six voies, vu ici en décembre 2023, est en cours de reconstruction. Peter McCabe / La Presse canadienne

Résultats



Cette section présente des estimations nationales et régionales de la façon dont les changements climatiques influenceront sur les coûts d'entretien, de renouvellement et d'adaptation des infrastructures publiques du Canada, ainsi que les économies réalisables grâce à une adaptation proactive.¹

4.1 Le Canada possède un vaste portefeuille d'infrastructures, mais celles-ci sont vieillissantes

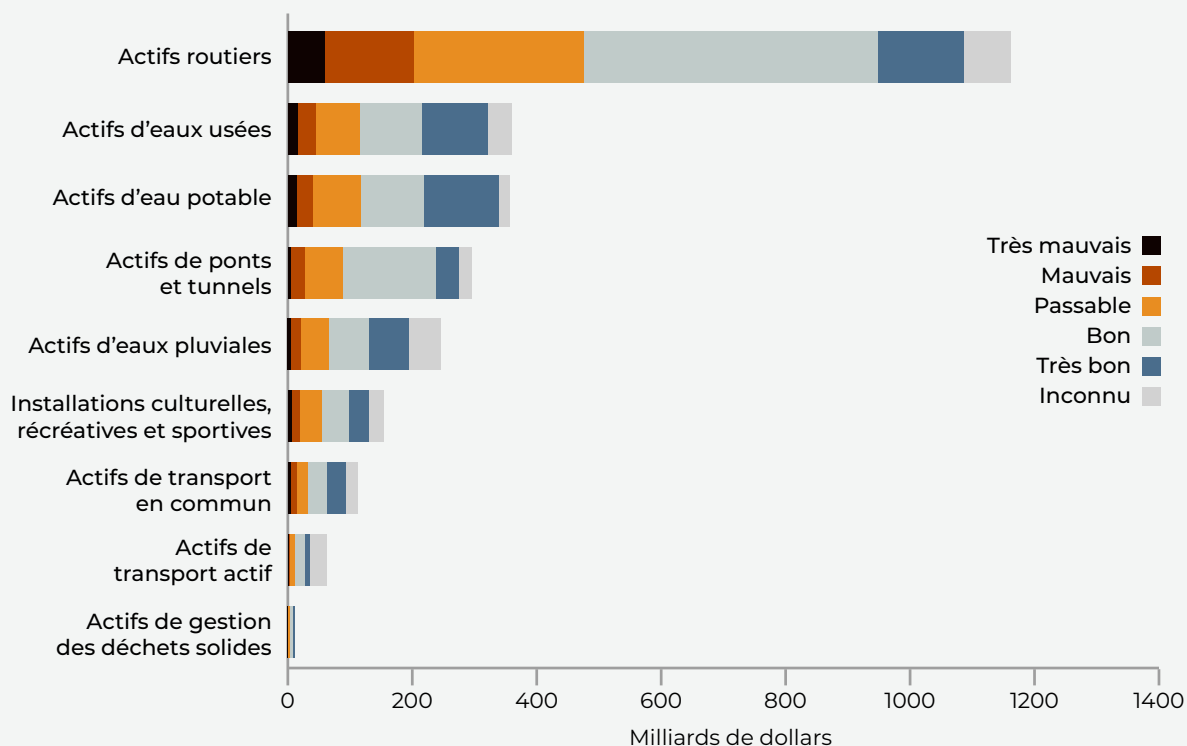
Selon l'Enquête sur les infrastructures publiques de base de Statistique Canada (2025), la valeur de remplacement des infrastructures publiques du Canada est d'environ 2 700 milliards de dollars. Le retard total en matière d'infrastructures, c'est-à-dire le coût nécessaire pour remettre l'ensemble de ces infrastructures en bon état, est d'environ 294 milliards de dollars, soit environ 11 % de la valeur totale des actifs d'infrastructure (Statistique Canada 2025b). Plus de 60 % de ces infrastructures appartiennent aux municipalités ou à des gouvernements régionaux, notamment la plupart des routes et la quasi-totalité des réseaux d'eau potable, d'eaux usées et d'eaux pluviales, les bâtiments publics et les infrastructures de transport en commun (Statistique Canada 2023). Les gouvernements provinciaux et territoriaux sont propriétaires de la plupart des ponts et des tunnels, ainsi que d'une partie importante des infrastructures routières, tandis que le gouvernement fédéral possède un nombre relativement faible de ponts, de tunnels et d'installations culturelles. La grande majorité de la valeur des infrastructures se trouve dans celles liées au transport, dont la valeur de remplacement est de 1 600 milliards de dollars, et dans les systèmes d'eau, dont la valeur de remplacement est de 960 milliards de dollars (figure 1).

¹ Pour plus de clarté, les résultats correspondent à la médiane des estimations des différents modèles climatiques pour le scénario d'émissions SSP2-4.5, qui correspond à un réchauffement climatique d'environ 2,7 °C d'ici 2100. Les implications de l'incertitude et des voies alternatives d'émission sont abordées à la section 4.6. Les résultats détaillés, y compris les ventilations provinciales et territoriales, sont présentés dans le rapport technique (publication au printemps 2026).

FIGURE 1.

Le Canada possède un portefeuille d'infrastructures vaste, mais vulnérable

(Valeur de remplacement estimée selon l'état et le type d'actif)



Environ 14 % des actifs (par valeur) sont en mauvais ou en très mauvais état, et 21 % sont en état passable. Concrètement, un tiers des infrastructures publiques présente déjà un risque accru de défaillance. Les routes, les ponts et les réseaux souterrains, en particulier les réseaux d'eaux pluviales et d'eaux usées, sont parmi les plus détériorés et les plus exposés aux risques climatiques, comme la hausse des températures et les fortes pluies.

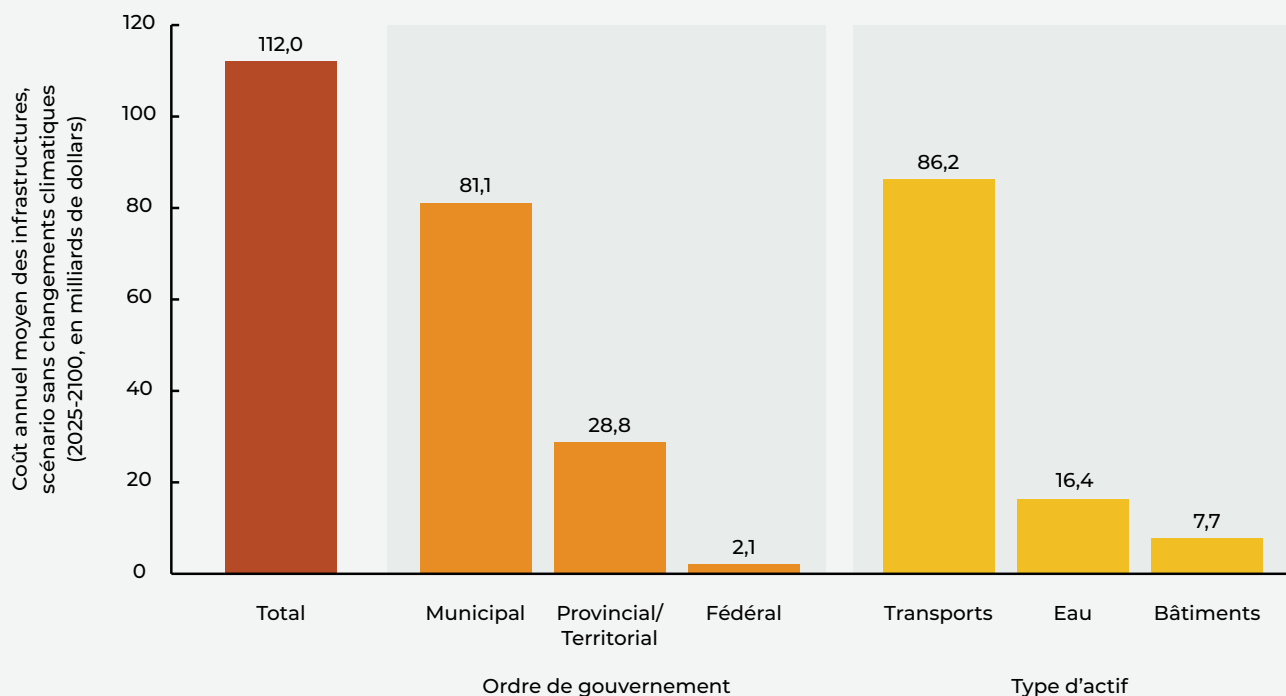
Enfin, le portefeuille d'infrastructure est vieux et vieillissant : environ 85 % des actifs ont été construits avant 2015, lorsque les changements climatiques ont commencé à être intégré aux normes de conception, et environ 65 % ont été construits avant 1985.

4.2 Les coûts d'infrastructure sont déjà élevés, même sans les changements climatiques

Même si les conditions climatiques sont restées stables, la remise en état et le maintien en bon état des infrastructures publiques du Canada exigeront des investissements considérables. Le modèle d'infrastructure utilisé dans cette analyse estime que, si les conditions climatiques restaient stables au niveau de 1991 à 2020, le coût du renouvellement et de l'entretien des infrastructures canadiennes en bon état s'élèverait à 112 milliards de dollars par an. Les municipalités assumeraient environ 81 milliards de dollars de ces dépenses, contre environ 29 milliards pour les gouvernements provinciaux et environ deux milliards pour le gouvernement fédéral.

FIGURE 2.

Maintenir le portefeuille d'infrastructures publiques du Canada (évalué à 2 700 milliards de dollars) coûtera 112 milliards de dollars par an jusqu'en 2100, sans tenir compte des impacts climatiques



Même sans tenir compte des conséquences additionnelles des changements climatiques, l'entretien des infrastructures publiques du Canada à des normes de service exigera des investissements substantiels et soutenus. Ces projections de référence soulignent l'ampleur du défi budgétaire auquel il faudra se référer pour évaluer les coûts futurs des changements climatiques.

4.3 Sans adaptation, les coûts des infrastructures publiques augmentent considérablement

La modélisation montre que les changements climatiques augmenteront considérablement les coûts d'entretien et de renouvellement des infrastructures publiques du Canada, même si les actifs existants sont gérés de façon responsable. La hausse des températures et la fréquence accrue des épisodes de pluies extrêmes accéléreront l'usure et réduiront la durée de vie des infrastructures. Sans adaptation, les gouvernements à tous les niveaux seront confrontés à une forte augmentation des factures d'entretien et de remplacement, ce qui aggraverait les déficits d'infrastructure existants et mettrait à rude épreuve leurs finances publiques.

Dans le scénario sans adaptation, qui suppose que les actifs continuent d'être remplacés par les normes actuelles lors du renouvellement, les effets combinés des changements climatiques ont déjà ajouté à ce jour 8,8 milliards de dollars par an en coûts d'infrastructure. Ces coûts additionnels atteindront 14,3 milliards de dollars par an d'ici le milieu du siècle et 19,4 milliards de dollars par an d'ici la fin du siècle. En moyenne au cours de la période 2025-2100, les coûts des

infrastructures augmentent de 15,1 milliards de dollars par année, ou 13 %, par rapport au niveau de référence sans changement climatique (figure 3).

Toutes les provinces et tous les territoires connaissent une hausse des coûts, mais l'ampleur et le moment varient en fonction des extrêmes climatiques locaux, de l'âge et de l'état des actifs, ainsi que les tendances historiques d'investissement. Les coûts nationaux sont largement imputables aux augmentations observées dans les provinces les plus peuplées (Ontario, Québec, Colombie-Britannique et Alberta), tandis que des administrations comme la Saskatchewan et les territoires enregistrent des hausses particulièrement importantes en termes relatifs, reflétant l'interaction entre des réseaux d'infrastructures étendus ou exposés et les augmentations plus prononcées de la chaleur et des risques de pluies abondantes.

Les principaux facteurs de coûts comprennent les effets combinés de la chaleur et les fortes pluies sur les routes, qui accélèrent la dégradation des matériaux, raccourcissent la durée de vie et augmentent la fréquence des travaux d'entretien et de remise en état, en particulier dans les territoires dotés de vastes réseaux routiers.

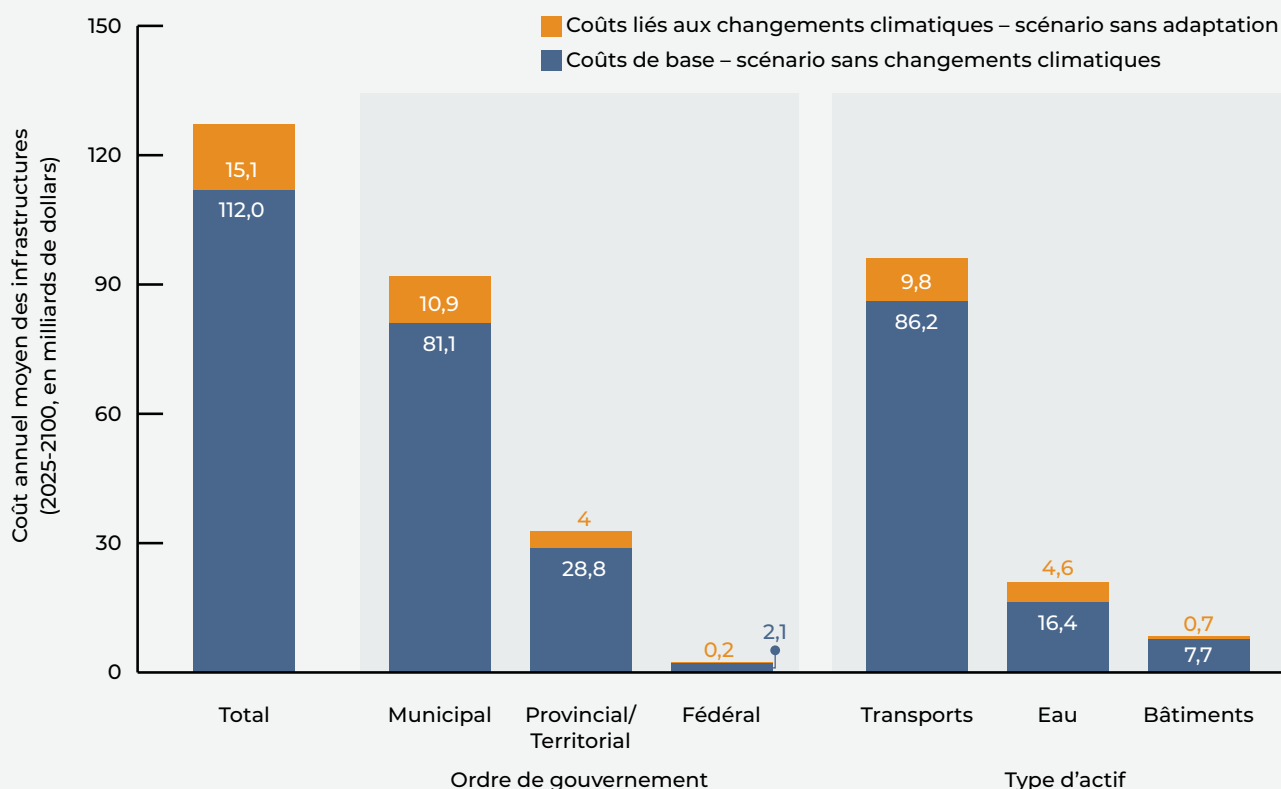
Les coûts sont également influencés par les pressions extrêmes liées à l'exploitation et aux dommages sur les systèmes d'eaux pluviales et d'eaux usées, y compris les demandes de traitement plus élevées, les risques accrus de débordement et les réparations liées aux inondations, en particulier dans les grands systèmes urbains.

Entre 2025 et 2100, les municipalités assumeront 72 % des coûts totaux d'infrastructure liés au climat, soit environ 10,9 milliards de dollars par année, dans un scénario sans adaptation (figure 3), dépassant ainsi leur part déjà importante de propriété des actifs. Cela reflète notamment les coûts liés au changement climatique et aux impacts sur les actifs municipaux d'eau potable, d'eaux usées et de transport en commun. Les infrastructures appartenant aux provinces et aux territoires représenteront environ 26 % des coûts liés au climat, soit environ 4 milliards de dollars par an, tandis que les infrastructures appartenant au gouvernement fédéral représenteront environ 2 %, soit 200 millions de dollars par an.

Les systèmes de transport et d'aqueduc sont confrontés aux plus fortes hausses de coûts et de risques de dommages liés au climat (figure 3). En moyenne, entre 2025 et 2100, les routes, les ponts et les tunnels, ainsi que les infrastructures de transport en commun, représenteront environ 9,8 milliards de dollars par an, soit environ 65 % du total des coûts d'infrastructure liés au climat, reflétant leur grande valeur de remplacement et leur exposition directe aux températures et aux précipitations extrêmes. Les systèmes d'eau potable, d'eaux usées et d'eaux pluviales s'élèvent à environ 4,6 milliards de dollars par an, soit environ 30 %, avec des coûts en hausse en raison des exigences d'entretien plus élevées et des pluies plus fréquentes qui dépassent la capacité de conception des systèmes. Les bâtiments représentent environ 700 millions de dollars par an, soit environ 5 % du total des coûts d'infrastructure liés au climat.

FIGURE 3.

Les changements climatiques augmenteront les coûts d'entretien des infrastructures, notamment pour les municipalités

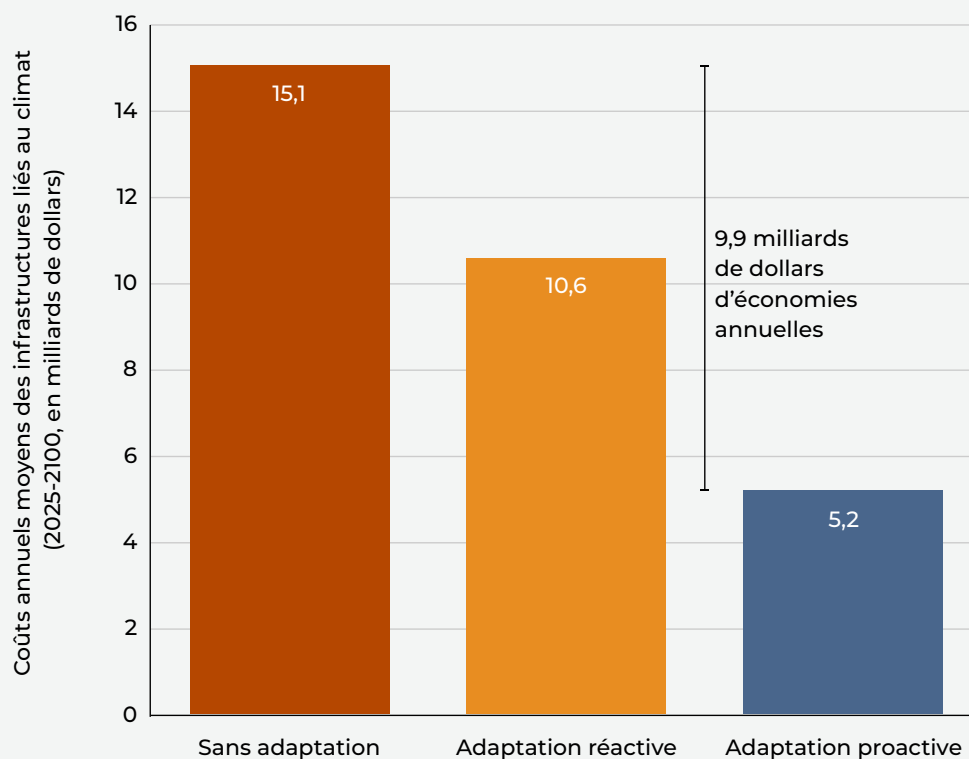


4.4 L'adaptation réduit les coûts liés aux changements climatiques, mais les analyses conventionnelles peuvent en sous-estimer les bénéfices

L'analyse montre qu'une adaptation proactive, c'est-à-dire la mise à niveau des infrastructures avant qu'elle n'atteigne la fin de sa durée de vie utile ou un point de réhabilitation majeur, peut offrir des coûts nets inférieurs à ceux d'une adaptation réactive, consistant à attendre la défaillance des actifs pour les remplacer. Les changements climatiques font grimper les coûts de gestion des infrastructures dans tous les scénarios, mais une approche proactive permet d'obtenir les coûts globaux d'entretien et de remplacement des infrastructures les plus bas sur une base annuelle pour le reste du siècle : 9,9 milliards de dollars de moins qu'en l'absence d'adaptation et 5,4 milliards de dollars de moins qu'avec une approche réactive.

FIGURE 4.

L'adaptation proactive réduit les coûts d'infrastructure liés au climat de près des deux tiers



Agir tôt permet d'éviter aux actifs de se détériorer et de devenir coûteux, réduit la fréquence des réparations d'urgence et prolonge la durée de vie des systèmes d'infrastructure essentiels.

Ces résultats soulignent que l'adaptation proactive n'est pas seulement une stratégie défensive, mais un investissement judicieux qui réduit les coûts sur le long terme. Cependant, la prise en compte de ces économies à long terme dans la prise de décision dépend de la manière dont les gouvernements propriétaires et exploitants des infrastructures évaluent les coûts et les avantages au fil du temps.

Évaluer les investissements en adaptation d'infrastructure signifie comparer les coûts engagés dès aujourd'hui aux avantages qui se concrétiseront dans des années ou des décennies à venir. La figure 4 illustre le total des coûts que les gouvernements devront payer d'ici la fin du siècle, en accordant la même importance à un dollar dépensé en 2100 et en 2025. En pratique, les gouvernements ne prennent pas leurs décisions de cette manière. Un dollar dépensé aujourd'hui pour des avantages à long terme représente un coût d'opportunité. Autrement, il pourrait être utilisé immédiatement pour fournir des services publics, réduire la dette ou poursuivre d'autres priorités. Les avantages à long terme comportent également une part d'incertitude : la conjoncture économique, les avancées technologiques, les besoins démographiques et les risques climatiques futurs peuvent mener à des résultats très différents des prévisions actuelles. Ces facteurs sont intégrés à la prise de décision par l'utilisation de taux d'actualisation.

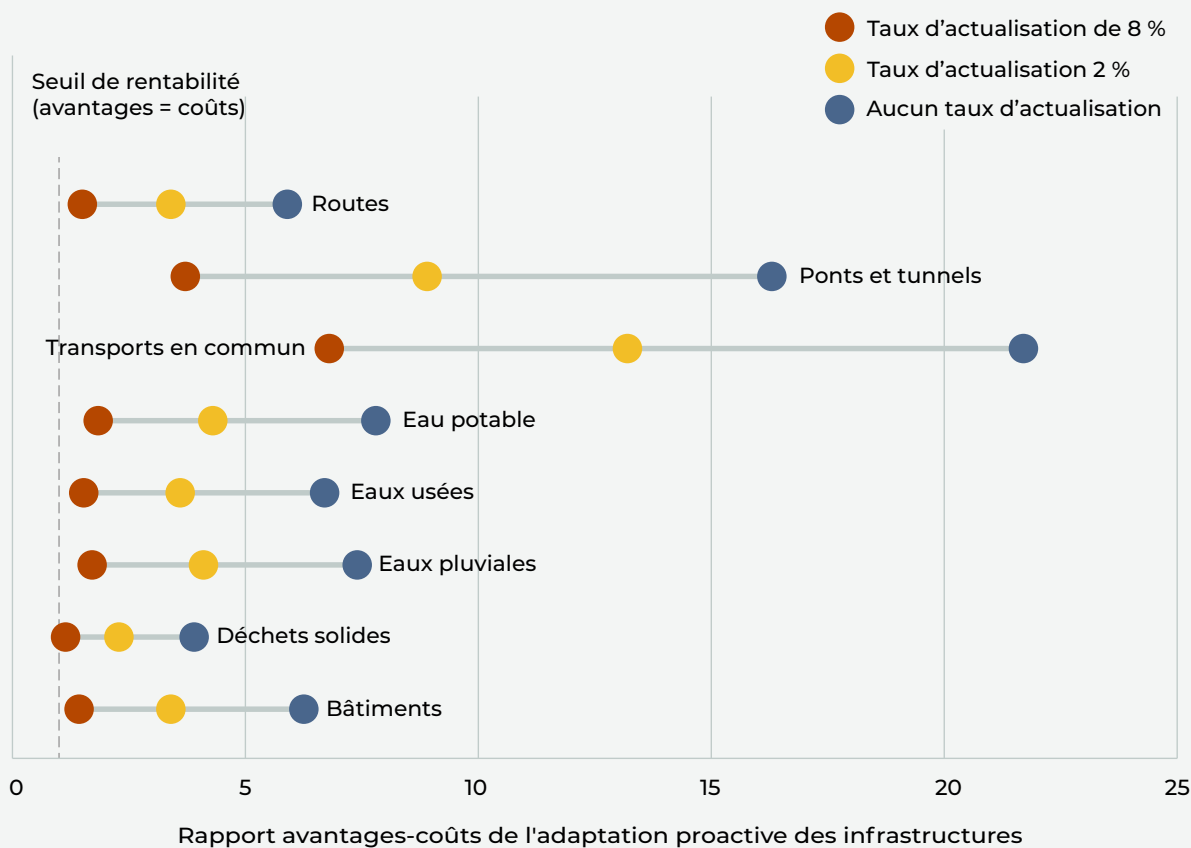
Les gouvernements utilisent des taux d'actualisation pour ajuster les coûts et les avantages futurs, afin de refléter les coûts d'opportunité et les risques. Un taux d'actualisation plus élevé valorise moins les avantages qui se manifestent dans un avenir lointain, ce qui a pour effet de minimiser

l'impact des dommages évités à long terme. Les gouvernements utilisent généralement un taux d'actualisation plus élevé, souvent autour de 8 %, pour refléter le coût d'opportunité des fonds publics. Cependant, les analyses d'adaptation aux changements climatiques utilisent souvent des taux beaucoup plus faibles (environ 2 %), afin de tenir compte de l'équité intergénérationnelle et la possibilité de dommages futurs très importants qui seraient sous-évalués à des taux plus élevés. Par conséquent, le choix du taux d'actualisation influence à la fois le moment où l'adaptation semble payante et pour certaines mesures, sa rentabilité même.

Dans ce contexte, la figure 5 montre comment les avantages fiscaux perçus de l'adaptation proactive varient selon les types d'actifs et leur mode de comptabilisation. Elle illustre le retour sur l'investissement en termes de ratio avantages-coûts (RAC), soit le nombre de dollars économisés pour chaque dollar investi. Lorsque les coûts et les avantages futurs sont pondérés de manière égale (ce qui correspond à un taux d'actualisation de 0 %), l'adaptation proactive génère plus d'avantages que de coûts pour toutes les catégories d'actifs. Avec un taux d'actualisation de 2 % typique des analyses d'adaptation, l'adaptation proactive permet toujours d'obtenir des RAC supérieurs à un. Toutefois, lorsqu'on utilise un taux d'actualisation conventionnel de 8 % pour la prise de décision du gouvernement, l'adaptation proactive pour les actifs nécessitant d'importants investissements à court terme, comme les bâtiments, les systèmes d'eaux usées, et les installations de gestion des déchets solides, peut sembler moins rentable, puisque les RAC sont proches de un.

FIGURE 5.

Investir dans des infrastructures résilientes est rentable, même si les économies futures ne sont pas très valorisées



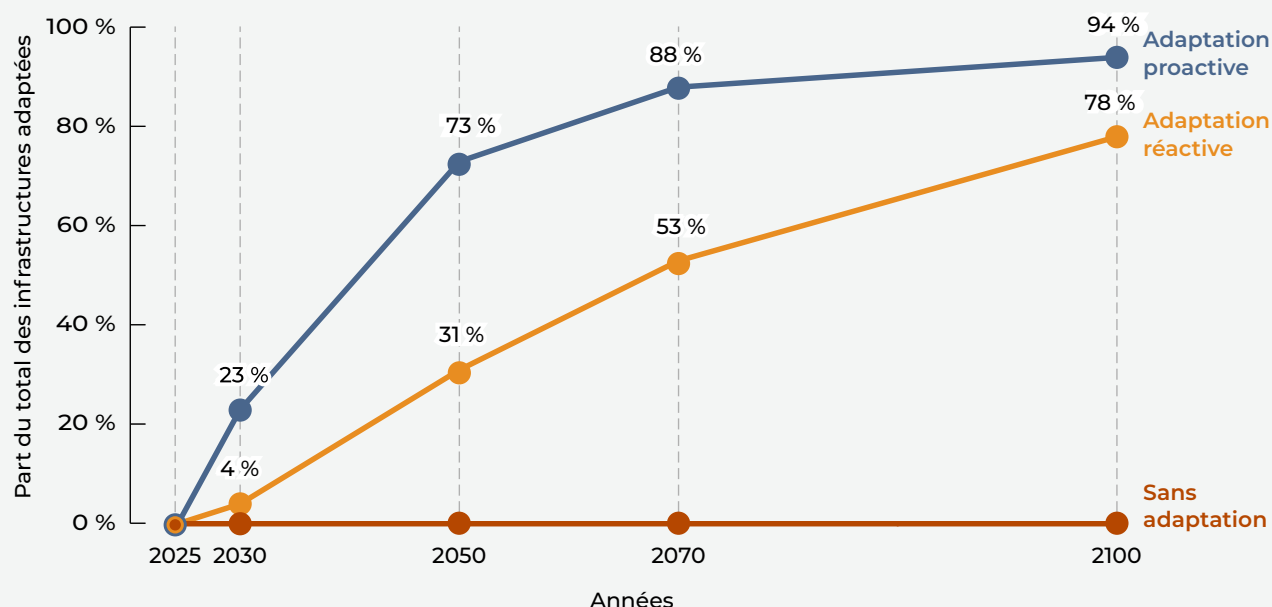
Les cadres comptables traditionnels risquent donc de sous-évaluer l'adaptation proactive, non seulement parce qu'ils sous-évaluent les avantages à long terme pour les générations futures, mais aussi parce qu'ils négligent plusieurs des avantages financiers et économiques d'infrastructures fiables. Ces avantages vont au-delà des gouvernements qui possèdent et exploitent les actifs pour les ménages, les entreprises et les autres gouvernements. Maintenir les infrastructures en bon état réduit non seulement les coûts d'entretien et de remplacement, mais aussi les pertes économiques et sociales indirectes qui surviennent en cas de défaillance des infrastructures.

Les interruptions de service entraînent des coûts indirects, notamment des dommages aux biens privés, une interruption des activités, des retards dans la chaîne d'approvisionnement, une hausse des coûts de transport, des pressions budgétaires, et des besoins accrus en matière d'intervention d'urgence. Comprendre comment l'adaptation proactive réduit ces défaillances et interruptions est essentiel pour évaluer pleinement sa valeur.

En maintenant les infrastructures en bon état et en réduisant la probabilité d'interruption de service, l'adaptation proactive diminue progressivement la part des actifs qui demeurent vulnérables à l'aggravation des aléas climatiques (figure 6). Dans le cadre d'une approche proactive, plus de 70 % des actifs publics pourraient être ramenés aux normes de résilience climatique d'ici les années 2050, contre environ 30 % dans le cadre d'une stratégie réactive. D'ici les années 2080, seule une petite partie des actifs resterait exposée aux risques climatiques avec une approche proactive, tandis que l'adaptation réactive laisserait près de la moitié encore vulnérable à l'aggravation des impacts, aux événements majeurs et aux chocs budgétaires soudains pour les propriétaires d'infrastructures publiques. Bien que ces avantages plus larges ne soient pas pleinement pris en compte dans la modélisation, ils confirment qu'une action hâtive garantit une plus grande stabilité budgétaire, une réduction des perturbations et une résilience accrue à long terme.

FIGURE 6.

L'adaptation proactive augmente rapidement la part des actifs d'infrastructure résilients



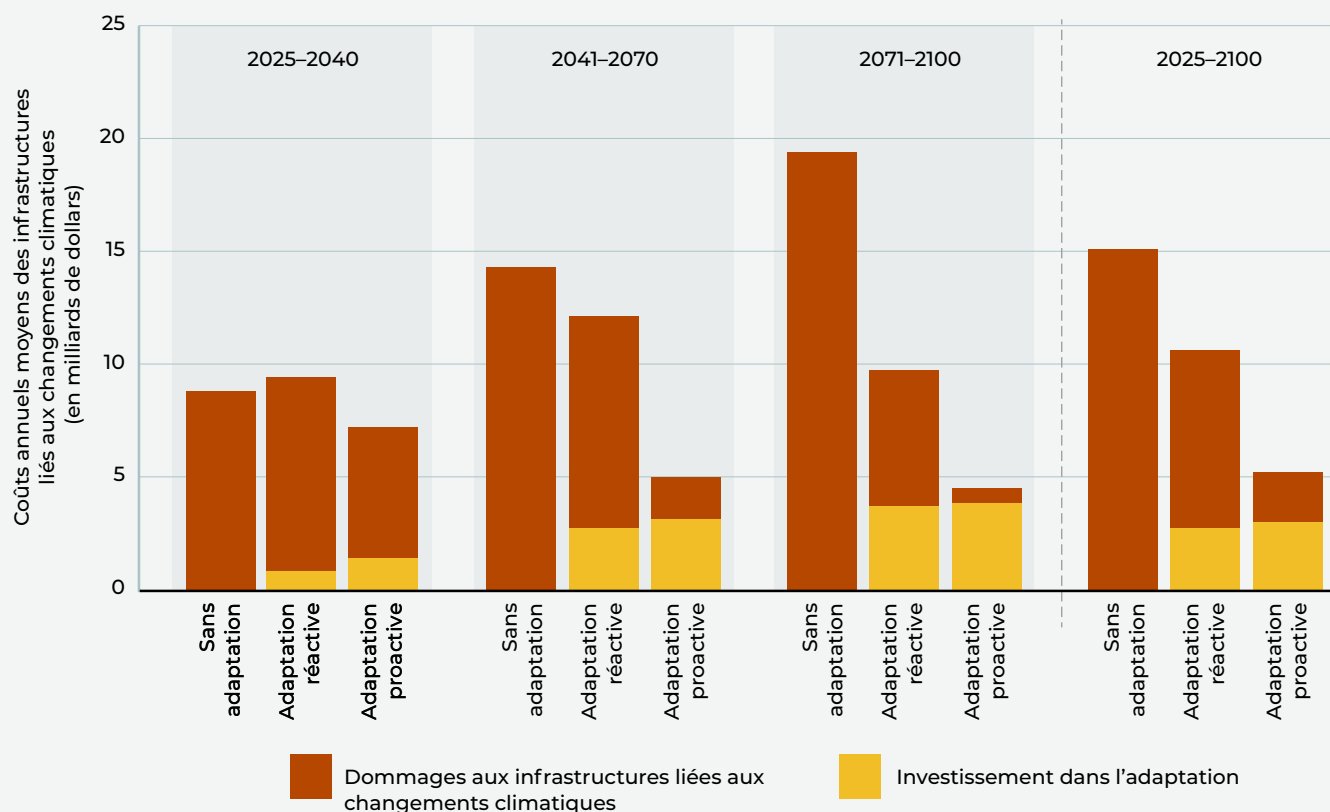
4.5 Les coûts de l'adaptation proactive sont considérables, mais les rendements le sont tout autant

L'adaptation proactive permet de réduire les coûts d'infrastructure à long terme et les pertes économiques plus larges, mais elle exige des gouvernements qu'ils investissent de manière systématique dans la résilience en saisissant les premières occasions de moderniser les infrastructures. L'analyse montre que l'adaptation proactive aux menaces climatiques considérées dans cette étude (l'augmentation des températures et de fortes pluies) nécessite un investissement d'environ 1,4 milliard de dollars par an, à commencer immédiatement, avec un investissement annuel moyen de 3,0 milliards de dollars pour le reste du siècle.

À l'inverse, l'adaptation réactive et l'absence d'adaptation reportent les dépenses à plus tard. Bien que ces approches nécessitent moins de capitaux immédiatement, elles entraînent des coûts globaux d'infrastructure beaucoup plus élevés à mesure que les impacts climatiques s'intensifient, que la détérioration s'accélère et que les réparations et les remplacements deviennent plus fréquents et plus coûteux.

FIGURE 7.

L'investissement en adaptation proactive réduit les coûts globaux au fil du temps



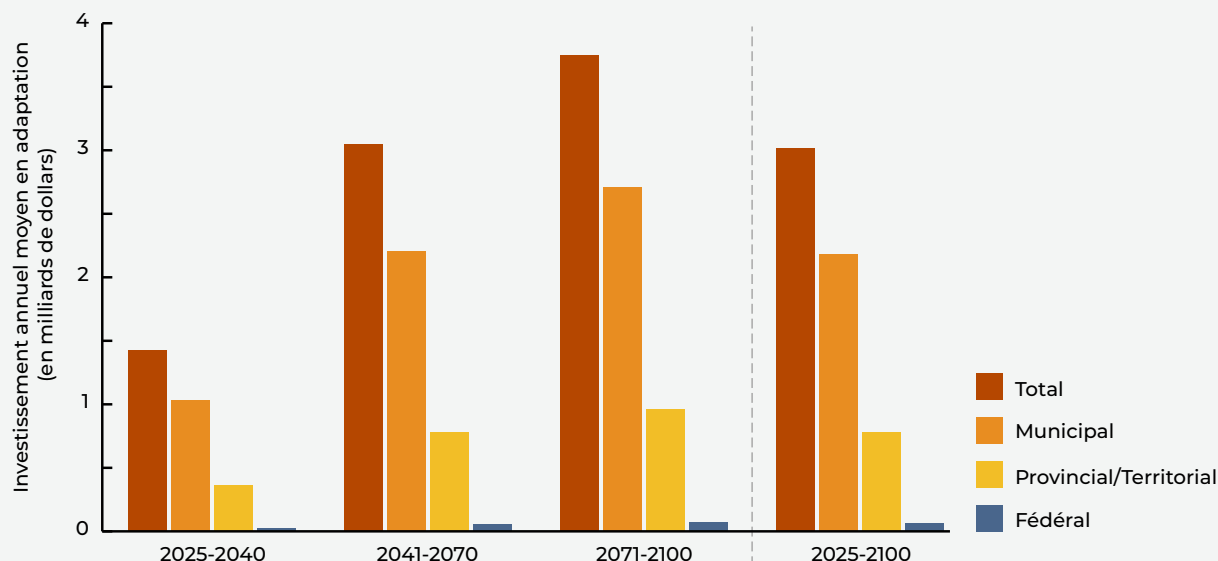
Même dans le cadre d'une approche proactive, le coût d'entretien et de renouvellement des infrastructures publiques continue d'augmenter au fil du temps. Les pressions climatiques s'intensifient et de nombreux systèmes doivent être mis à niveau pour répondre aux normes de conception et aux exigences de sécurité actuelles. L'adaptation proactive n'élimine pas les coûts du changement climatique, mais elle les réduit considérablement en saisissant les avantages des mises à niveau précoces de la résilience tout en évitant les dépenses importantes associées aux défaillances et aux réparations d'urgence. Cela crée ainsi un profil de coûts à long terme plus prévisible pour les gouvernements.

Dans le scénario d'adaptation proactive, les coûts combinés des infrastructures (incluant la réparation, l'exploitation, l'entretien ainsi que les investissements en adaptation) sont d'environ 5,2 milliards de dollars par an, en moyenne, entre 2025 et 2100. C'est environ 5 % de plus que le niveau de référence sans adaptation pour les changements climatiques. Comme nous l'avons déjà mentionné, l'adaptation proactive réduit les coûts annuels moyens d'infrastructure de 5,4 milliards de dollars par rapport à l'approche réactive et de 9,9 milliards de dollars par rapport au scénario sans adaptation.

La plupart des coûts d'adaptation proactive incomberont aux gouvernements municipaux, qui possèdent et exploitent la majorité des infrastructures publiques du Canada (figure 8). En moyenne, les municipalités investiraient environ 2,2 milliards de dollars par an entre 2025 et 2100 dans l'adaptation des infrastructures à la hausse des températures et l'augmentation des fortes pluies, ce qui représente environ 72 % de tous les investissements proactifs nationaux. L'adaptation proactive des infrastructures provinciales et territoriales représenterait environ 25 %, tandis que l'adaptation des actifs fédéraux ne représenterait que 2 %. Ces résultats ne tiennent toutefois compte que des coûts d'adaptation des actifs d'infrastructure à la hausse de la chaleur et à l'augmentation des pluies abondantes. D'autres menaces liées au aléas climatiques, comme des inondations plus fréquentes et plus graves, nécessiteront des investissements supplémentaires (encadré 1).

FIGURE 8.

L'adaptation proactive nécessitera des investissements importants, dont la majorité sera assumée par les gouvernements municipaux



Des travaux de réparation à la digue de la rivière Sumas sont en cours à Abbotsford (Colombie-Britannique) en novembre 2022. Une brèche majeure a causé de graves inondations après qu'une rivière atmosphérique ait causé de fortes pluies dans la province. (Darryl Dyck / La Presse canadienne)

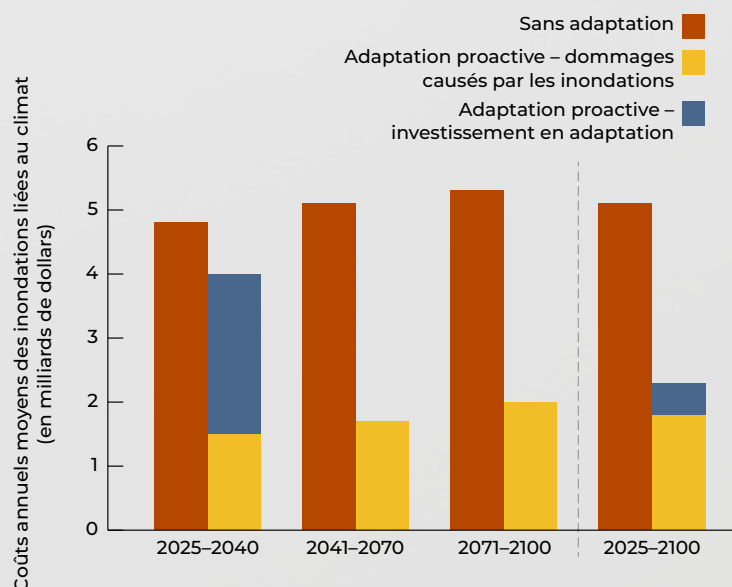
Les inondations nécessiteront d'importants investissements supplémentaires dans l'adaptation

Les inondations le long des côtes et des rivières du Canada constituent une menace croissante, non seulement pour les infrastructures publiques, mais aussi pour les habitations, les entreprises et les services essentiels à la collectivité. Pour protéger ces actifs contre la montée des eaux, les gouvernements devront investir davantage que dans le simple renforcement des infrastructures existantes. Des travaux de protection d'envergure, comme des digues, des murs de protection contre les inondations et l'élévation des structures vulnérables seront essentiels pour réduire les risques croissants et prévenir les pertes économiques en cascade.

Afin d'illustrer l'ampleur potentielle de ce type d'investissement supplémentaire en adaptation, l'analyse comprend une estimation de haut niveau des coûts et des avantages des mesures de protection structurelle contre les inondations à l'échelle du Canada. Ces mesures ont été modélisées partout où la valeur des dommages évités aux bâtiments publics et privés dépassait leurs coûts de cycle de vie totaux. Les résultats démontrent que, comme d'autres formes d'adaptation proactive, les investissements dans la protection contre les inondations permettent de réaliser des économies substantielles à long terme et de produire des rendements élevés dans toutes les régions.

FIGURE 9.

L'adaptation proactive réduit fortement les pertes dues aux inondations liées aux changements climatiques et les coûts globaux



échelle, afin de réduire les dommages aux biens publics et privés. Cependant, la réalisation de ces économies exigera des investissements initiaux importants pour garantir le déploiement de ces mesures avant l'intensification des répercussions climatiques les plus sévères.

La figure 9 montre comment des investissements proactifs dans la protection contre les inondations pourraient être payants. À l'échelle du Canada, l'analyse estime que des investissements d'adaptation à court terme de 2,5 milliards de dollars par an jusqu'en 2040 pourraient réduire les dommages causés par les inondations aux bâtiments publics et privés d'une moyenne de 3,4 milliards de dollars par an pendant le reste du siècle.

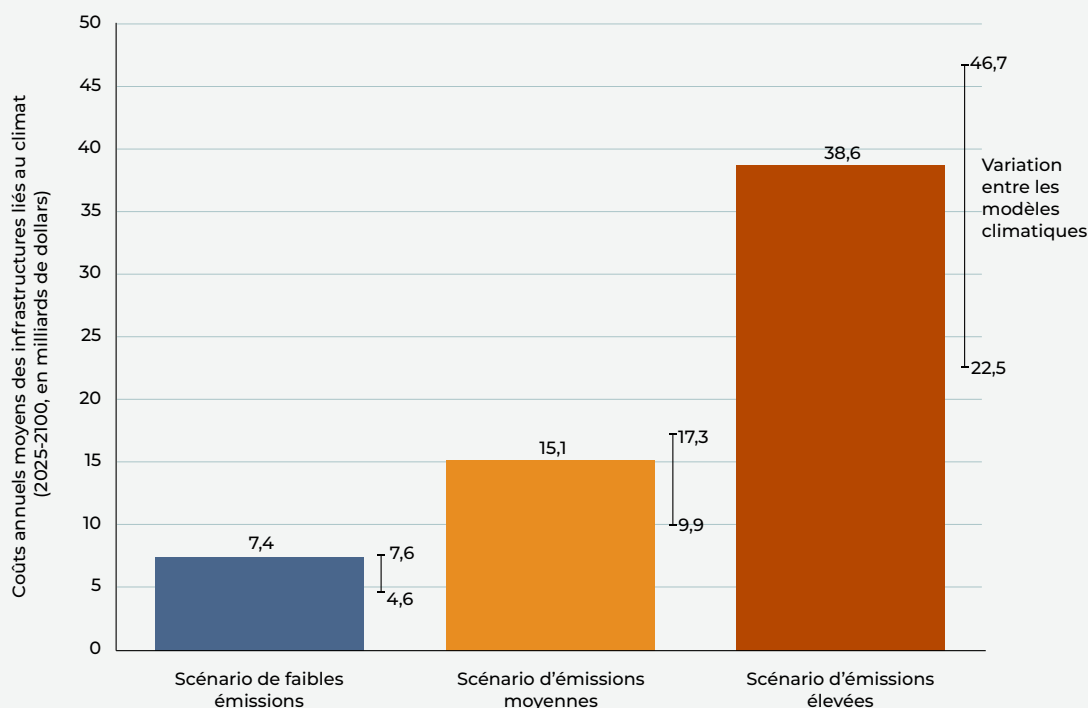
L'ampleur de ces économies potentielles souligne que l'adaptation doit aller au-delà de la simple modernisation des infrastructures existantes. Pour protéger les collectivités contre les inondations et d'autres dangers, les gouvernements devront aider à financer des systèmes de protection à grande

4.6 Les coûts et les besoins d'adaptation varient considérablement en fonction de l'évolution des changements climatiques

Les futurs coûts d'entretien et d'adaptation des infrastructures publiques du Canada dépendront fortement de l'ampleur et de la rapidité des changements climatiques. Les résultats présentés dans ce rapport se concentrent sur un scénario d'émissions moyennes, où les émissions mondiales atteignent un pic vers le milieu du siècle et diminuent par la suite. Les figures et les tableaux présentés aux pages précédentes reflètent le résultat médian dans ce scénario. Toutefois, même au sein de cette seule trajectoire, il existe une grande variété de coûts potentiels selon le modèle climatique mondial utilisé pour générer les projections du climat futur du Canada (figure 10). Les différences dans la façon dont chaque modèle projette la température, les précipitations et les événements extrêmes se traduisent directement par une incertitude relativement aux coûts futurs des infrastructures liées au climat.

FIGURE 10.

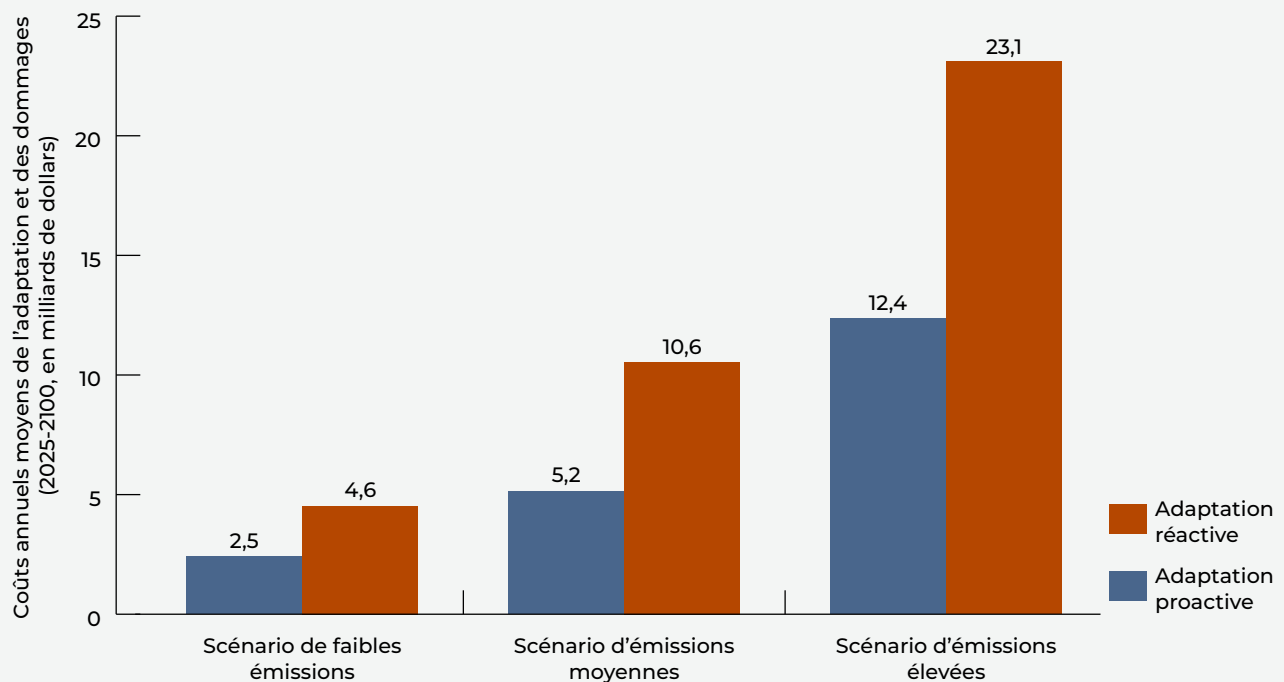
L'augmentation des émissions mondiales accroît le coût des dommages aux infrastructures et accentue l'incertitude



La modélisation comprenait également des scénarios d'émissions plus élevées, élargissant l'éventail des scénarios futurs possibles. Dans un monde où les émissions seraient plus élevées, les coûts des infrastructures et les besoins d'adaptation correspondants pourraient être plusieurs fois supérieurs aux estimations médianes présentées ici, tandis qu'une trajectoire de faibles émissions limiterait considérablement ces coûts (figure 11). Ces résultats soulignent que la gravité des changements climatiques et l'incertitude des modèles entraînent d'importantes variations de l'exposition budgétaire future et nécessitent des investissements en matière d'adaptation. De plus, des réductions plus importantes des émissions mondiales réduiraient considérablement l'ampleur des mesures d'adaptation nécessaires au maintien des infrastructures du Canada.

FIGURE 11.

Les coûts liés au climat augmentent fortement avec le réchauffement climatique, rendant l'adaptation proactive encore plus essentielle



Ce gouffre de 23 mètres de profondeur, observé à une intersection très fréquentée d'Edmonton en octobre 2020, s'est formé après qu'une inspection d'une conduite d'égout principale a révélé un vide souterrain. (Amber Bracken / La Presse canadienne)



5

Conséquences pour le Canada

Les coûts des impacts climatiques sur les infrastructures et les avantages de l'adaptation proactive entraînent des répercussions interdépendantes sur les gouvernements, les ménages, les entreprises et l'économie.

5.1 Conséquences pour les municipalités

En tant que propriétaires de la majorité des infrastructures publiques essentielles du Canada, les municipalités subissent la plus grande part des conséquences et des coûts directs liés aux infrastructures. Sans adaptation, l'analyse démontre que les changements climatiques entraîneront une forte hausse des coûts d'investissement et d'entretien municipaux au cours

des prochaines décennies. Lorsque la capacité financière des municipalités est limitée, ces pressions pourraient se traduire par une hausse des impôts locaux, un report accru de l'entretien, des réductions de services ou des retards dans d'autres priorités.

Une adaptation proactive peut réduire considérablement ces pressions en prolongeant la durée de vie des actifs face aux menaces climatiques croissantes et en diminuant la fréquence des arrêts pour entretien et des réparations d'urgence coûteuses.

Toutefois, la réalisation de ces économies exige une capacité d'investissement initiale dont de nombreuses municipalités sont actuellement dépourvues. Étant donné la capacité limitée des municipalités canadiennes à générer des revenus supplémentaires, la réussite d'une adaptation proactive pourrait dépendre du partage des coûts avec les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux ou de la création de nouveaux outils de recettes pour récupérer une partie de la valeur des avantages d'adaptation, afin de permettre aux municipalités d'investir tôt.



En tant que propriétaires de la majorité des infrastructures publiques essentielles du Canada, les municipalités subissent la plus grande part des conséquences et des coûts directs liés aux infrastructures.

5.2 Conséquences pour les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux

Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux sont confrontés à une vulnérabilité budgétaire croissante en raison des coûts d'infrastructure induits par les changements climatiques, tant directement que par leurs propres actifs (en particulier pour les gouvernements provinciaux et territoriaux) et indirectement au moyen de transferts, d'une aide après sinistre et des perturbations économiques causées par la détérioration des infrastructures à tous les ordres de gouvernement. L'augmentation des besoins en matière de réparation et de remplacement entraînerait une part plus importante des budgets fédéral et provinciaux consacrée à l'entretien des infrastructures et au soutien d'urgence, réduisant ainsi les ressources disponibles pour les nouveaux projets et autres services essentiels.

Une adaptation proactive permet de changer cette tendance. Un investissement précoce et soutenu dans des infrastructures résilientes réduit les engagements à long terme, stabilise les finances publiques et diminue le besoin de dépenses d'urgence. Des sources de financement prévisibles, dédiées à l'adaptation à tous les niveaux de propriété, accéléreraient le renforcement des infrastructures, contribuant non seulement à réduire le fardeau de l'entretien à long terme, mais aussi à prévenir les pressions budgétaires futures et à minimiser les conséquences économiques des dommages et des perturbations répétés.

5.3 Conséquences pour les ménages

En fin de compte, ce sont les ménages qui subissent à la fois les conséquences directes et indirectes de la détérioration des infrastructures publiques. Lorsque des systèmes critiques comme les routes, les ponts et les réseaux d'eau deviennent défaillants, les interruptions de service affectent l'emploi, la mobilité, la santé et la sécurité des populations. Les conséquences se traduisent également par une hausse des impôts, des redevances et des réductions de services, les gouvernements devant compenser la hausse des coûts liés aux dommages et aux réparations. Les défaillances des infrastructures publiques peuvent également causer des dommages aux biens privés (par exemple, par des sous-sols inondés ou des pannes de courant prolongées) engendrant des difficultés financières et de l'incertitude pour les ménages touchés et faisant grimper les primes d'assurance.

Une adaptation proactive profite directement aux ménages en améliorant la fiabilité, la sécurité et l'accessibilité financière. Une infrastructure résiliente au climat réduit la fréquence et la durée des interruptions de service, limite les dommages matériels causés par des événements extrêmes et aide à limiter les coûts des services publics et les demandes d'indemnisation. En réduisant les coûts directs et en cascade des impacts climatiques, les investissements en adaptation renforcent la résilience communautaire, réduisent les inégalités d'exposition et de capacité de rétablissement, et préservent la qualité de vie face à l'intensification des risques.

5.4 Conséquences pour les peuples autochtones

Les répercussions climatiques sur les infrastructures publiques ont des conséquences particulièrement graves pour les communautés des Premières Nations, des Inuits et des Métis, dont plusieurs sont confrontées à une combinaison de forte exposition aux risques liés aux changements climatiques, d'infrastructures vieillissantes ou inadéquates, d'isolement géographique et de déficits d'infrastructure persistants (Clark et coll. 2022). Étant donné que bon nombre de ces communautés dépendent souvent d'un petit nombre de liaisons de transport et de systèmes autonomes d'eau potable, d'eaux usées et d'énergie, les défaillances d'infrastructure peuvent rapidement se transformer en perturbations des services de santé, des interventions d'urgence et de la sécurité alimentaire. Les coûts de réparation ou de remplacement des infrastructures sont également considérablement plus élevés dans les régions éloignées et du Nord, ce qui alourdit le fardeau financier. Sans adaptation, les répercussions climatiques risquent d'aggraver les iniquités existantes en matière de qualité, de sécurité et d'accès à des infrastructures essentielles.

Une adaptation proactive peut apporter des avantages considérables aux communautés autochtones, mais seulement si elle s'aligne sur les droits des Autochtones et leurs priorités autodéterminées. Les communautés autochtones sont souvent à l'avant-garde des initiatives les plus novatrices au Canada en matière de résilience climatique, mais elles se heurtent à des obstacles persistants, notamment la difficulté d'accès à un financement prévisible à long terme, des programmes fédéraux fragmentés et une inclusion insuffisante des connaissances communautaires dans la planification des infrastructures (Clark et coll. 2022; Shute et coll. 2024). Pour favoriser l'adaptation proactive, le gouvernement fédéral doit appuyer la planification des infrastructures et de l'adaptation dirigées par les Autochtones et fournir des investissements stables et adéquats dans les systèmes d'eau, de transport, de logement et d'énergie résilients au climat au sein des communautés autochtones.

5.5 Conséquences pour les entreprises et l'économie

L'absence d'adaptation engendre des défaillances d'infrastructures qui créent des risques systémiques pour l'économie canadienne, notamment des perturbations répétées des chaînes d'approvisionnement, une perte de productivité et une baisse de la compétitivité. À l'inverse, le maintien de réseaux fiables de transport, d'énergie et de communications grâce à une adaptation proactive contribue à préserver la stabilité économique et la confiance des investisseurs.

L'adaptation proactive renforce les fondations d'une croissance durable en réduisant les risques climatiques systémiques et en s'assurant que les infrastructures publiques continuent de soutenir la productivité économique. Ces retombées économiques profitent également aux finances publiques, car une meilleure continuité des activités et une productivité accrue contribuent à maintenir l'emploi et à préserver les recettes fiscales, ce qui allège la pression budgétaire sur les gouvernements. À plus long terme, les capitaux qui seraient autrement consacrés à la réparation répétée des infrastructures endommagées par les changements climatiques peuvent être investis dans des activités plus productives sur le plan économique et plus avantageuses pour la société, favorisant ainsi la fiabilité des entreprises, leur expansion et une croissance à plus forte valeur ajoutée pour l'ensemble de l'économie.

5.6 En fin de compte

Le fardeau financier de l'inaction s'alourdit avec le temps et dans tous les ordres de gouvernement. Les municipalités sont confrontées à des pressions budgétaires à court terme alors que les coûts de réparation et d'entretien augmentent, tandis que les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux sont confrontés à une augmentation de leur responsabilité à long terme en raison de leurs propres factures d'infrastructure, ainsi que des dépenses de stabilisation et de reprise après sinistre à l'échelle locale. L'augmentation des paiements fédéraux d'aide en cas de catastrophe au cours des dernières décennies illustre cette tendance : les remboursements des coûts de catastrophe sont passés de dépenses occasionnelles et modestes à des milliards de dollars par an au cours des dernières années (DPB 2024).

Contrairement aux infrastructures privées, les infrastructures publiques ne disposent pas d'un mécanisme de marché qui encourage les investissements dans la résilience climatique. Les avantages d'une infrastructure résiliente (moins d'interruptions de service, moins de réclamations d'assurance, des économies locales plus fortes et des économies publiques pour d'autres services et priorités) sont largement partagés dans toute la société. La mise à niveau des systèmes d'eaux pluviales pour gérer les pluies plus abondantes peut prévenir les inondations



**Les investissements
proactifs en adaptation
offrent un excellent
rapport qualité-prix.**

de sous-sols qui endommagent les maisons, ferment les entreprises et mettent à rude épreuve les services d'urgence locaux. L'entretien de routes adaptées au climat permet d'éviter les fermetures et les dommages aux véhicules liés aux intempéries, assurant ainsi la circulation des marchandises et soutenant l'activité économique locale lors d'événements extrêmes. De plus, le renforcement des systèmes d'eau potable réduit le risque d'avis d'ébullition d'eau et de réparations d'urgence, protégeant ainsi la santé publique tout en évitant les interruptions coûteuses pour les ménages et les entreprises.

Pourtant, les coûts d'investissement initiaux reposent presque entièrement sur les gouvernements, en particulier les municipalités dont les ressources financières et la capacité d'emprunt sont limitées. Il en résulte un déséquilibre structurel : le niveau d'investissement le plus judicieux pour la société est généralement supérieur à ce que le gouvernement propriétaire de l'infrastructure peut justifier seul. Par conséquent, les gouvernements peinent à adapter les infrastructures de manière proactive, même lorsque cela permettrait de réaliser des économies et de réduire les risques au fil du temps. L'adaptation des infrastructures publiques constitue donc un enjeu de politique publique : les gouvernements doivent trouver des moyens de coordonner leurs actions dans l'ensemble des juridictions et de mobiliser des capitaux, afin de combler l'écart entre leurs coûts et les avantages bien plus importants qu'offre la résilience.

L'analyse démontre clairement que les investissements proactifs en adaptation offrent un excellent rapport qualité-prix, même si l'on tient compte uniquement des coûts directs d'infrastructure assumés par les gouvernements. Pour tous les types d'infrastructures, les avantages directs d'une adaptation proactive dépassent largement les coûts, même lorsque les avantages futurs sont actualisés à des taux relativement élevés. Réaliser ces économies ne nécessite pas une augmentation spectaculaire des dépenses : l'adaptation des infrastructures à la hausse de la chaleur et les fortes pluies exigerait des investissements soutenus d'environ 3 milliards de dollars par an en moyenne, soit environ 2,5 % de plus que les dépenses actuellement nécessaires pour maintenir les infrastructures publiques en bon état.

Alors que les investissements proactifs procurent des avantages fiscaux substantiels aux propriétaires d'infrastructures, la pleine valeur de l'adaptation proactive dépasse largement le cadre des finances publiques. Les améliorations qui préviennent les défaillances des infrastructures réduisent également les dommages aux biens privés, évitent les interruptions d'activité, stabilisent les chaînes d'approvisionnement et protègent le bien-être des ménages et la stabilité économique. En réduisant ces coûts indirects plus larges et en atténuant les chocs économiques, l'adaptation proactive renforce en fin de compte les finances publiques et préserve la capacité des gouvernements d'investir dans de nouvelles infrastructures et d'autres services essentiels.

Bref, agir tôt est payant. Aujourd'hui, des investissements proactifs en matière d'adaptation permettent d'éviter l'escalade des factures de réparation, de stabiliser les finances publiques et de protéger la productivité et la compétitivité du Canada. Comme les avantages d'une infrastructure résiliente vont au-delà des gouvernements, des ménages, des entreprises et de l'ensemble de l'économie, chaque dollar investi aujourd'hui évite plusieurs dollars de pertes demain.

Un panneau de travaux routiers est photographié à Montréal. (Graham Hughes / La Presse canadienne)



Des ouvriers en construction à New Westminster, en Colombie-Britannique, travaillent au nouveau pont Pattullo en juillet 2025. L'ancien pont, inauguré en 1937, enjambe le fleuve Fraser et relie New Westminster et Surrey. (Darryl Dyck / La Presse canadienne)

Pistes d'action : comment les gouvernements peuvent agir

6

Les changements climatiques représentent un défi fondamental à long terme pour les infrastructures publiques du Canada, un défi qui exige des mesures politiques coordonnées et soutenues. Les décisions prises aujourd'hui en matière d'infrastructures façonneront la résilience du pays pour des générations. Les risques financiers et l'argumentation économique solide de l'adaptation proactive décrits dans ce rapport soulignent la nécessité de prendre des mesures décisives pour intégrer la résilience climatique à chaque étape de la planification, du financement et de la gestion des infrastructures, et ce, à tous les ordres de gouvernement.

Pourtant, les propriétaires d'infrastructures publiques sont confrontés à des obstacles structurels qui entravent l'adaptation proactive. Bien que les coûts initiaux de l'adaptation proactive incombent en grande partie à des gouvernements individuels, les avantages profitent à l'ensemble de la société canadienne. Ce décalage entre qui profite et qui paie crée un problème collectif de sous-investissement : même lorsque l'adaptation produit des rendements importants pour la société dans son ensemble, de nombreux propriétaires d'infrastructures gouvernementales, agissant individuellement plutôt que collectivement, n'auront ni l'incitation ni les marges de manœuvre budgétaires nécessaires pour investir à l'échelle requise.

Comblar le déficit de financement que ce décalage crée est essentiel pour faire progresser l'adaptation proactive. Même lorsque les investissements présentent des ratios avantages-coûts élevés, de nombreux propriétaires d'infrastructures publiques (en particulier les municipalités) n'ont pas les ressources financières et la capacité d'emprunt nécessaires pour agir rapidement. Les taxes foncières et les redevances d'aménagement, leurs principales sources de financement, n'ont jamais été conçues pour financer le renouvellement à grande échelle et à long terme des infrastructures.

Les gouvernements autochtones sont également confrontés à des difficultés dans l'accès au capital pour les investissements dans les infrastructures en raison des contraintes imposées par la Loi sur les Indiens et les cadres de financement fédéraux.

Ces obstacles fiscaux et incitatifs à l'adaptation proactive sont aggravés par des lacunes en matière d'information, une gouvernance fragmentée, des normes de conception désuètes et des capacités locales inégales à planifier, financer et mettre en œuvre efficacement des projets d'infrastructures résilientes. Pour surmonter ces défis, il faut une approche nationale cohérente en matière d'adaptation proactive des infrastructures qui reconnaît le partage des risques et des bénéfices.

Les recommandations suivantes en matière de politiques, tirées de la recherche de l'Institut climatique du Canada (Ness et coll. 2021; Clark et coll. 2022; Sawyer et coll. 2022; Ewart et coll. 2023) et appuyées par les conclusions de cette analyse, expliquent comment les gouvernements peuvent surmonter ces obstacles et agir en fonction des données probantes contenues dans le présent rapport pour favoriser une adaptation proactive et coordonnée des infrastructures publiques.

6.1 Mobiliser des financements et des partenariats pour l'adaptation

Les gouvernements devraient élargir et moderniser les outils financiers mis à la disposition des propriétaires d'infrastructures, veiller à ce que le partage des coûts reflète la répartition des avantages et créer de nouvelles voies d'accès aux capitaux publics, privés et institutionnels pour soutenir le renforcement de la résilience.

Un cadre de financement coordonné peut accélérer l'adaptation proactive en fournissant un financement prévisible, en débloquant des capitaux pour les actifs à long terme et en permettant aux municipalités et aux autres propriétaires d'investir tôt plutôt que de réagir aux défaillances. En élargissant les options de financement et en les alignant sur le partage des risques et des rendements, les gouvernements peuvent combler l'écart de financement de l'adaptation.

Pour y parvenir, les gouvernements devraient :

- » Élargir les programmes d'infrastructure des gouvernements de haut niveau en y intégrant un soutien dédié, prévisible et à long terme pour le renforcement de la résilience locale.
- » Établir des fonds d'adaptation pluriannuels avec des procédures de demande simplifiées et des formules de partage des coûts claires et équitables, alignées sur la répartition des avantages.
- » Soutenir les modèles de financement mutualisé et régional pour aider les petites municipalités à accéder aux capitaux et à l'expertise.
- » Attirer les investissements privés et institutionnels grâce à des mécanismes de rehaussement de crédit et des partenariats public-privé.
- » Développer de nouveaux outils de captation de valeur et de financement, comme les prélèvements d'adaptation, les cautionnements de résilience et le financement basé sur la valeur foncière, pour permettre aux propriétaires d'infrastructures de financer et de rembourser les investissements d'adaptation pendant la durée de vie des actifs.

6.2 Opter pour une intégration généralisée de l'adaptation aux changements climatiques dans la gestion des infrastructures publiques

L'intégration des risques climatiques dans la gestion des actifs s'est avérée l'un des outils les plus efficaces pour accroître la résilience des infrastructures (Thouin et coll. 2025; Fédération canadienne des municipalités [FCM] sans date). Une gestion rigoureuse des actifs permet de déceler rapidement les vulnérabilités climatiques, de prioriser les actifs à haut risque et de cibler l'entretien et le renouvellement pour un impact maximal (FCM 2018).

Une gestion des actifs tenant compte des changements climatiques est clairement dans l'intérêt des propriétaires d'infrastructures et des constituants qu'ils desservent. Une gestion des actifs axée sur la résilience réduit les coûts de réparation et de remplacement à long terme, prolonge la durée de vie des actifs et atténue les chocs financiers liés aux défaillances soudaines. Elle améliore également la fiabilité des services, protège la santé et la sécurité publiques et réduit les pertes sociales et économiques plus importantes en cas de perturbations.

Pourtant, au Canada, la gestion des actifs tenant compte des changements climatiques demeure l'exception. En 2020, seulement 30 à 65 % des municipalités avaient des plans de gestion des actifs, selon le type d'infrastructure. Encore moins de municipalités ont déclaré avoir pris en compte l'adaptation aux changements climatiques dans leurs décisions en matière d'infrastructures – un pourcentage allant d'environ 30 à 50 %, là encore en fonction du type d'infrastructure (Statistique Canada 2025a). Cela reflète le fait que les outils normalisés comprennent rarement l'évaluation des risques climatiques, de nombreuses municipalités n'ont pas la capacité d'interpréter les projections des risques, et les faibles exigences provinciales et territoriales n'incitent guère à aller au-delà de la conformité de base (Infrastructure Canada sans date; Setoodeh 2022). Par conséquent, la plupart des décisions relatives à l'entretien et au renouvellement des infrastructures au Canada ne tiennent toujours pas compte de la façon dont les risques climatiques accélèrent l'usure et influencent les coûts futurs.

L'intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans la gestion des actifs exige des attentes claires, un soutien stable en matière de capacités et des cadres réglementaires et de financement uniformes à l'échelle du pays. Pour y parvenir, les gouvernements devraient :

- » Intégrer l'évaluation des risques climatiques dans tous les plans de gestion des actifs, y compris les projections prospectives pour la température, les précipitations, les inondations, les feux de forêt et le dégel du pergélisol.
- » Exiger une gestion des actifs tenant compte des changements climatiques quant aux cadres réglementaires provinciaux et territoriaux en matière d'infrastructures et pour les critères d'admissibilité au financement fédéral, provincial et territorial.
- » Financer l'assistance technique, la formation et le renforcement des capacités locales afin d'aider les municipalités et les gouvernements autochtones à interpréter les projections climatiques et à les intégrer à la planification du cycle de vie.

6.3 Renforcer les bases de données sur les risques

Une gestion efficace des actifs et une planification de l'adaptation tenant compte du climat nécessitent des renseignements précis, accessibles et à jour sur les dangers. Le Canada

manque toujours de cartes complètes et cohérentes des inondations, des feux de forêt, du dégel du pergélisol et d'autres dangers, en particulier dans les communautés rurales, du Nord et autochtones. Lorsque des données publiques existent, elles sont souvent fragmentées ou inaccessibles en raison de barrières techniques. Le coût des données privées est hors de portée du public et de nombreuses administrations municipales.

Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux devraient partager les efforts d'expansion de la cartographie des dangers par l'intermédiaire d'un effort national coordonné qui :

- » Élabore des outils, des modèles et des plateformes de données communs fournissant des renseignements normalisés et accessibles sur les risques climatiques aux propriétaires d'infrastructures.
- » Établit des normes cartographiques nationales pour assurer la cohérence et la comparabilité.
- » S'assure que les données sur les risques climatiques sont ouvertes, accessibles et utilisables par les gestionnaires d'infrastructure.
- » Soutient les gouvernements locaux et autochtones dans l'intégration des connaissances communautaires dans la cartographie des dangers.

Une initiative nationale de collecte de données sur les risques nécessitera des investissements importants, mais stratégiques (potentiellement des centaines de millions de dollars au cours de la prochaine décennie) qui porteront leurs fruits dans les domaines des infrastructures, de la gestion des urgences et de l'aménagement du territoire.

6.4 Moderniser les codes et les normes pour tenir compte des changements climatiques

Une grande partie des infrastructures du Canada est encore conçue à partir des données climatiques historiques, ce qui les rend vulnérables pour l'avenir. Bien que des progrès aient été réalisés grâce aux initiatives du Conseil national de recherches (CNR), de Logement, Infrastructures et Collectivités Canada et du Conseil canadien des normes, les progrès avancent trop lentement pour suivre le rythme des changements climatiques (Infrastructure Canada 2025).

Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux devraient accélérer la modernisation des codes et des normes d'infrastructure sous leur responsabilité, afin de refléter les données climatiques prospectives. Cela implique :

- » Intégrer les projections climatiques futures, comme l'intensité des pluies, les charges thermiques et les cycles de gel-dégel, aux paramètres de conception.
- » Coordonner les organismes et les associations professionnelles, afin de mettre à jour les paramètres de conception de manière cohérente et selon des échéanciers partagés.
- » Développer des capacités professionnelles pour que les ingénieurs, les architectes et les planificateurs puissent appliquer efficacement les nouvelles normes.


Des codes et des normes tenant compte de la réalité climatique prolongent la durée de vie des actifs, réduisent les coûts à long terme et évitent des dépenses de réparation et de remise en état se chiffrant en milliards de dollars, ce qui en fait l'une des mesures les plus directes et les plus efficaces que les gouvernements puissent prendre.

6.5 Intégrer la résilience climatique au financement des infrastructures publiques

Les gouvernements dépensent chaque année des milliards de dollars en infrastructures, mais sans exigences explicites en matière de résilience, une grande partie de ce financement risque d'ancrer la vulnérabilité climatique pendant des décennies. *La Stratégie nationale d'adaptation du Canada* s'est engagée à intégrer la résilience climatique dans tous les nouveaux programmes fédéraux de financement des infrastructures à compter de 2024, mais la résilience climatique n'est toujours pas systématiquement requise dans l'ensemble des programmes fédéraux (Gouvernement du Canada 2023).

Pour s'assurer que les fonds consacrés aux infrastructures publiques aujourd'hui réduisent les risques climatiques futurs, les gouvernements devraient :

- » Faire de la résilience aux changements climatiques un critère obligatoire pour tout le financement des infrastructures, étendre les outils, comme l'*Optique des changements climatiques* à tous les programmes fédéraux et harmoniser les programmes provinciaux et territoriaux avec les mêmes exigences.
- » Prioriser le financement de l'adaptation des infrastructures critiques et à haut risque, en orientant les investissements vers les vulnérabilités les plus urgentes.
- » Prévenir la construction de nouvelles infrastructures vulnérables aux changements climatiques, en exigeant des demandeurs qu'ils démontrent leur résilience face aux conditions climatiques futures.
- » Soutenir les municipalités, en particulier les collectivités rurales, du Nord et à faible capacité, à répondre aux exigences en matière de résilience, y compris les assister dans les évaluations des risques climatiques et la capacité d'application.



Un pompier de Montréal se tient près d'un geyser d'eau jaillissant d'une conduite d'eau principale rompue en août 2024, inondant rues et maisons. (Graham Hughes / La Presse canadienne)

6.6 Identifier et soutenir les communautés vulnérables et les actifs essentiels

Les résultats démontrent que toutes les régions et toutes les populations ne sont pas touchées également. Certaines communautés, particulièrement les plus petites, rurales, du Nord et autochtones, sont davantage exposées aux changements climatiques et disposent de moins de ressources financières et techniques pour s'y adapter. Lorsque les infrastructures essentielles ne sont pas adaptées, ces disparités s'accroissent : des communautés risquent de perdre des maisons qui ne peuvent pas être reconstruites, les services essentiels peuvent rester perturbés pendant de longues périodes et les résidents, surtout ceux qui n'ont pas accès à une assurance ou à des économies, subissent des pertes financières et sociales disproportionnées. Des programmes personnalisés sont nécessaires pour remédier à ces disparités.

Pour éviter que les impacts du changement climatique n'aggravent les inégalités, les gouvernements devraient :

- » Identifier les points chauds de vulnérabilité des infrastructures et des communautés.
- » Concevoir des fonds d'adaptation ciblés pour les juridictions à risque élevé et à faible capacité.
- » Intégrer les objectifs d'équité et de réconciliation aux critères de financement des infrastructures.
- » Soutenir l'échange de connaissances et les partenariats régionaux pour renforcer les capacités techniques et partager les pratiques exemplaires.

Les infrastructures essentielles qui fournissent des services indispensables, comme les hôpitaux, les usines de traitement de l'eau et les réseaux de transport, devraient être prioritaires pour la mise à niveau de leur résilience, et des plans d'urgence devraient être mis en place pour assurer la continuité des services en cas de perturbations liées aux changements climatiques.

La voie à suivre

Ensemble, ces orientations politiques constituent un volet important du programme visant à renforcer la résilience climatique des infrastructures publiques du Canada. Les avantages d'une adaptation proactive, quantifiés dans ce rapport, ne se concrétiseront que s'ils sont appuyés par une planification rigoureuse, des normes modernisées, des données fiables et des investissements judicieux et soutenus. En intégrant les enjeux climatiques à chaque étape du cycle de vie des infrastructures, les gouvernements peuvent transformer l'adaptation, d'une dépense réactive, en un investissement stratégique qui renforce les collectivités, protège les finances publiques et assure la prospérité du Canada dans le contexte d'un climat changeant.



7

Conclusion : pourquoi investir maintenant



L'analyse est sans équivoque : investir dès maintenant pour adapter les infrastructures publiques du Canada est essentiel pour réduire les coûts à long terme, maintenir la fiabilité et protéger les collectivités. Chaque retard augmente les dépenses futures, amplifie les pressions fiscales et approfondit le cycle des dommages et des réparations. Une adaptation proactive, guidée par des données claires, une planification coordonnée et des normes de conception modernisées, offre aux gouvernements et aux contribuables le meilleur rendement possible.

Bien que l'adaptation exige des dépenses initiales importantes, les avantages l'emportent largement sur les coûts. Une infrastructure renforcée réduit les dépenses liées à un sinistre, réduit les coûts d'entretien du cycle de vie et protège les services essentiels dont dépendent les Canadiens et les Canadiennes au quotidien. Ces investissements génèrent de multiples dividendes : des collectivités plus sécuritaires, des finances publiques stables et des économies locales résilientes capables de résister aux chocs climatiques.

Partout au Canada, la population et les collectivités bénéficient directement d'infrastructures plus résilientes. En investissant dans une adaptation proactive, les gouvernements réduiront non seulement les défaillances et les interruptions de service, mais contribueront également à protéger les maisons, les entreprises et les services essentiels. Ces gains ne sont possibles que lorsque les gouvernements collaborent et reconnaissent que les infrastructures résilientes portent des bénéfices bien au-delà du bilan des infrastructures, protégeant les moyens de subsistance, soutenant l'économie et améliorant la qualité de vie partout au Canada.

Les gouvernements disposent désormais d'un plan d'action clair. Les données probantes démontrent ce qui fonctionne et par où commencer. La question n'est pas de savoir si le Canada a les moyens d'investir dans l'adaptation, mais plutôt s'il peut se permettre de ne pas le faire. Agir maintenant réduit les coûts, permet de plus grandes économies et contribue à bâtir un Canada plus fort, plus sécuritaire et plus prospère pour les générations à venir.

Références

Agence européenne pour l'environnement. 2023. *Assessing the Costs and Benefits of Climate Change Adaptation (EEA Briefing Issue 23-2022)*. Office des publications de l'Union européenne. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/assessing-the-costs-and-benefits-of-climate-change-adaptation>

BCG (Boston Consulting Group). 2020. *15 Things to Know About Canadian Infrastructure*. <https://www.bcg.com/15-things-to-know-about-canadian-infrastructure>

BRF (Bureau de la responsabilité financière de l'Ontario). 2021. *ICIP: Fiche d'information et méthodologie du projet*. <https://fao-on.org/fr/rapport/cipi-background/>

BRF (Bureau de la responsabilité financière de l'Ontario). 2023. *ICIP: Rapport de synthèse — Estimation des impacts budgétaires des dangers liés au changement climatique pour l'infrastructure publique de l'Ontario*. <https://fao-on.org/fr/rapport/cipi-summary/>

Bulletin de rendement des infrastructures canadiennes. 2019. *Suivi de l'état des infrastructures publiques essentielles du Canada : bulletin de rendement des infrastructures canadiennes 2019*. <https://canadianinfrastructure.ca/downloads/bulletin-rendement-infrastructures-canadiennes-2019.pdf>

Clark, Dylan G., Dena Coffman, Ryan Ness, Isabelle Bujold et Dale Beugin. 2022. *Plein Nord : faire face aux coûts des changements climatiques pour les infrastructures du Nord*. Institut climatique du Canada. Ottawa (Ontario). <https://institutclimatique.ca/reports/plein-nord-couts-des-changements-climatiques/>

Conseil canadien des infrastructures. 2025. *Ce que nous avons entendu : planification de la première évaluation nationale des infrastructures du Canada*. <https://conseilcanadiendesinfrastructures.ca/premiere-evaluation-nationale-des-infrastructures-du-canada>

CSCP (Canadian Pacific Consulting Services). 2021. *Coût des routes en mauvais état au Canada*. Rapport final, préparé pour l'Association canadienne des automobilistes. https://www.caa.ca/app/uploads/2021/03/Poor-Roads-study-Final_FR.pdf

DPB (Directeur parlementaire du budget). 2024. *Projection du coût du programme des Accords d'aide financière en cas de catastrophe*. Ottawa : Bureau du directeur parlementaire du budget.

Ewart, Tom, Joyce Coffee et Sarah Miller. 2023. *Mobiliser des capitaux privés pour les infrastructures d'adaptation au climat*. Institut climatique du Canada. Ottawa (Ontario). <https://institutclimatique.ca/wp-content/uploads/2023/05/mobiliser-capitaux-privés-infrastructures-adaptation-climat.pdf>

FCM (Fédération canadienne des municipalités). 2018. *Bâtir des collectivités durables et résilientes grâce à la gestion des actifs : Introduction à l'intention des leaders municipaux*. <https://fondsmunicipalvert.ca/sites/default/files/documents/resources/guide/batir-collectivites-durables-resilientes-gestion-actifs-pgam.pdf>

FCM (Fédération canadienne des municipalités), s.d. *Guide pour l'intégration des considérations climatiques dans la gestion des actifs municipaux*. <https://fcm.ca/sites/default/files/documents/programs/mamp/guide-pour-integration-des-considerations-climatiques-dans-la-gestion-des-actifs-municipaux.pdf>

Gouvernement de l'Alberta. 2013. *Impact of Southern Alberta Flooding on Hours Worked and GDP*. <https://open.alberta.ca/publications/impact-of-southern-alberta-flooding-on-hours-worked-and-gdp>

- Gouvernement du Canada. 2023. *Stratégie nationale d'adaptation du Canada : bâtir des collectivités résilientes et une économie forte*. Gatineau (Québec). <https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/climate-change/climate-plan/national-adaptation-strategy/strategie-nationale-adaptation.pdf>
- Hunter, Justine. 2022. « Cost of Rebuilding B.C. after November Storms Nears \$9-Billion ». *The Globe and Mail*, 19 février. <https://www.theglobeandmail.com/canada/british-columbia/article-cost-of-rebuilding-bc-after-november-storms-nears-9-billion/>
- IISD (International Institute for Sustainable Development). 2023. *Overcoming Capacity Limitations for Rural and Small Municipalities Across the Prairies*. <https://www.iisd.org/events/capacity-limitations-prairie-municipalities>
- Infrastructure Canada. 2020. *Logement, Infrastructure et Collectivités Canada, 2020 — Évaluation du Programme de gestion des actifs municipaux (PGAM) et du programme Municipalités pour l'innovation climatique (PMIC)*. <https://logement-infrastructure.canada.ca/pd-dp/eval/eval-mcip-mamp-fra.html>
- Infrastructure Canada. 2025. *Logement, Infrastructure et Collectivités Canada — Codes, normes et lignes directrices pour la résilience climatique*. <https://logement-infrastructure.canada.ca/climate-resilience-climatique/codes-standards-normes-guidances-fra.html>
- Infrastructure Canada, s.d. *Logement, Infrastructure et Collectivités Canada — Résumé de l'évaluation du Programme de gestion des actifs municipaux (PGAM) et du programme Municipalités pour l'innovation climatique (PMIC)*. <https://logement-infrastructure.canada.ca/pd-dp/eval/eval-summary-mamp-mcip-fra.html>
- Kunz, M., B. Mühr, T. Kunz-Plapp, J. E. Daniell, B. Khazai, F. Wenzel, M. Vannieuwenhuyse, et coll. 2013. « Investigation of Superstorm Sandy 2012 in a Multi-Disciplinary Approach ». *Natural Hazards and Earth System Sciences* 13(10): 2579–98. doi:10.5194/nhess-13-2579-2013.
- Lee, Marc et Ben Parfitt. 2022. *A Climate Reckoning: The Economic Costs of British Columbia's Extreme Weather in 2021* (Summary Report). Vancouver : Centre canadien de politiques alternatives. https://www.policyalternatives.ca/wp-content/uploads/attachments/ccpa-bc_Climate-Reckoning_SUMMARY_web.pdf
- Mackenzie, Hugh. 2013. *Canada's Infrastructure Gap: Where It Came From and Why It Will Cost So Much To Fix it — CCPA*. <https://www.policyalternatives.ca/news-research/canada-s-infrastructure-gap/>
- McClearn, Matthew. 2021. « Climate Change Will Force Small Towns to Make Tough Decisions – but Small Budgets Mean Minimal Options ». *The Globe and Mail*. <https://www.theglobeandmail.com/canada/article-climate-change-will-force-small-towns-to-make-tough-decisions-but/>
- Ness, Ryan, Dylan G. Clark, Julien Bourque, Dena Coffman et Dale Beugin. 2021. *Submergés : Les coûts des changements climatiques pour l'infrastructure au Canada*. Institut climatique du Canada. Ottawa (Ontario). <https://institutclimatique.ca/wp-content/uploads/2021/09/Infrastructure-FRENCH-report-Sept-28.pdf>
- Sawyer, Dave, Ryan Ness, Caroline Lee et Sarah Miller. 2022. *Limiter les dégâts : Réduire les coûts des impacts climatiques pour le Canada*. Institut climatique du Canada. Ottawa (Ontario). https://institutclimatique.ca/wp-content/uploads/2022/09/Limiter-les-degats_FR_0927.pdf
- SCFP (Syndicat canadien de la fonction publique). 2019. *Fiscalité équitable et revenus municipaux*. <https://scfp.ca/fiscalite-equitable-et-revenus-municipaux>

- Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada. 2022. *Guide d'analyse coûts-avantages pour le Canada : Propositions de réglementation*. Gouvernement du Canada. https://publications.gc.ca/collections/collection_2022/sct-tbs/BT58-5-2022-fra.pdf
- Setoodeh, Andre. 2022. *Municipal Asset Management Planning in Ontario: An Analysis of Water, Wastewater and Stormwater Asset Management Planning in Selected Ontario Municipalities*, thèse. Toronto Metropolitan University, [En ligne]. doi:10.32920/25417129.v1.
- Shute, Jeremy, Alison Gamble et Andrew Dieleman. 2024. *Indigenous Housing and Climate Resilience Report*. Shared Value Solutions. Préparé pour l'Institut climatique du Canada. <https://climateinstitute.ca/wp-content/uploads/2025/01/Indigenous-Housing-Climate-Resilience-Report.pdf>
- Siemiatycki, Matti. 2019. *Canada: The Role of the Federal Government in Infrastructure Planning*. ISPI. <https://www.ispionline.it/en/publication/canada-role-federal-government-infrastructure-planning-24441>
- Slack, Enid et Zack Taylor. 2024. « Canada ». *The Forum of Federations Handbook on Local Government in Federal Systems*, éd. Nico Steytler. Cham: Springer International Publishing, 149–76. doi:10.1007/978-3-031-41283-7_6.
- Statistique Canada. 2023. « Enquête sur les infrastructures publiques essentielles du Canada : valeurs de remplacement, 2020 ». *Le Quotidien*. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/230320/dq230320a-fra.htm>
- Statistique Canada. 2025a. *Nombre d'organisations municipales qui ont pris en considération l'adaptation aux changements climatiques dans leur processus décisionnel, selon les actifs d'infrastructures publiques essentielles, la zone (urbaine ou rurale) et la taille de la population, Infrastructure Canada, inactif*. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3410027701&request_locale=fr
- Statistique Canada. 2025b. « Enquête sur les infrastructures publiques essentielles du Canada : budgets de renouvellement requis, 2022 ». *Le Quotidien*. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/250624/dq250624b-fra.htm>
- Thouin, Geneviève, Rachel Malena-Chan, Casey Clunas et Ryan Smith. 2025 *Exploiter les données climatiques pour une gestion résiliente des actifs*. https://donneesclimatiques.ca/nouvelle/exploiter-donnees-climatiques-gestion-resiliente-actifs/?_gl=1*19t9hm3*_ga*MTcwMDY1NTk1MC4xNzY0OTQxOTI3*_ga_3330ZYEQPW*cze3NjQ5NDE5MjckbzEkZzAkdDE3NjQ5NDE5MjckajYwJGwwJGgw
- WSP. À venir. *Climate Change Cost Benefit Analysis for Public Infrastructure in Canada*. Rapport préparé pour l'Institut climatique du Canada.
- WSP. 2023. *Costing Climate Change Impacts and Adaptation for Provincial and Municipal Public Infrastructure in Ontario, Deliverable #10 – Final Report (VERSION 2)*, Toronto, Ontario. Rapport produit pour le Bureau de la responsabilité financière de l'Ontario. Réf. WSP : 211 00531-00.
- WSP. 2022. *Étude sur l'impact des Changements Climatiques sur les Finances Publiques des Municipalités du Québec*. Rapport pour l'Union des municipalités du Québec, Juillet 2022. Réf. WSP : 221 01514-00.
- Yang, Chris. 2024. *Operational Services Report to Infrastructure and Planning Committee*. 16 octobre 2024. <https://pub-calgary.escribemeetings.com/filestream.ashx?DocumentId=304345>

Remerciements

Auteurs internes

Ryan Ness – directeur de la recherche, adaptation

Zacharie Carriere – associé de recherche, adaptation

Viviane Gauer – associée de recherche, adaptation

Contributeurs de l'Institut

Jaela Bernstien, spécialiste principale des communications

Dale Beugin, vice-président exécutif

Kirsten Cole, directrice, communications et relations externes

Andrew Patrick, directeur adjoint, communications

Contributeurs externes

Nous tenons à remercier **WSP Global Inc.** pour sa modélisation de la détérioration des infrastructures et des risques climatiques, qui a permis notre analyse des coûts et des avantages de différents degrés d'adaptation des infrastructures.

Soutien à la production

Design et visualisations par Laurie Barnett

Traduction par Urbon Translations

Creative Commons et référence

Publié en vertu d'une licence Creative Commons BY-NC-ND 4.0 de l'Institut climatique du Canada.

Le texte de ce document peut être reproduit en entier ou en partie à des fins non commerciales, avec une citation appropriée de la source, conformément aux termes de la licence.

Citation recommandée

Ness, Ryan, Zacharie Carriere et Viviane Gauer. 2026. Prévenir ou réparer : la preuve qu'adapter les infrastructures publiques aux changements climatiques rapporte gros. Institut climatique du Canada. <https://institutclimatique.ca/reports/prevenir-ou-reparer-infrastructures-canada/>

Image de couverture : Un grand nid-de-poule est photographié dans une rue enneigée de Montréal. (Marc Bruxelles/iStock.com)