

Effet des
inondations sur le
prix des maisons :

-8,2 %



NAGER SUR PLACE : LES EFFETS DES INONDATIONS CATASTROPHIQUES SUR LE MARCHÉ DE L'HABITATION DU CANADA

- Prix de vente final
- Nombre de jours sur le marché
- Nombre de maisons sur le marché
- Retard et report des versements hypothécaires

Avec l'appui de:



L'INSTITUT MONDIAL DE GESTION
DES RISQUES DU SECTEUR FINANCIER

Kathryn Bakos
Dr. Blair Feltmate
Chris Chopik
Cheryl Evans

LE CENTRE INTACT D'ADAPTATION AU CLIMAT

Le Centre Intact d'adaptation au climat (Centre Intact) est un centre de recherche appliquée de l'Université de Waterloo. Il a été fondé en 2015 grâce au financement d'Intact Corporation financière, le plus grand assureur en dommages du Canada. Il aide les propriétaires résidentiels, les collectivités et les entreprises à réduire les risques associés aux changements climatiques et aux phénomènes météorologiques extrêmes. Pour en savoir plus, rendez-vous au www.centreintactadaptationclimat.ca.

L'UNIVERSITÉ DE WATERLOO

L'Université de Waterloo est l'université la plus novatrice au Canada. Comptant plus de 42 000 étudiants à temps plein ou partiel (automne 2020), elle accueille le plus vaste système d'enseignement coopératif en son genre au monde. Sa culture entrepreneuriale inégalée, combinée à une mission fortement axée sur la recherche, alimente l'un des meilleurs centres d'innovation. Pour en savoir plus, rendez-vous au www.uwaterloo.ca.

LE GLOBAL RISK INSTITUTE

The Global Risk Institute (GRI) est une organisation de premier plan qui définit le leadership éclairé en ce qui concerne la gestion des risques dans le secteur financier. Il regroupe des chefs de file du secteur, du milieu universitaire et du gouvernement pour dégager de l'information exploitable sur les risques à l'échelle mondiale. Pour en savoir plus, rendez-vous au <https://globalriskinstitute.org>.

LA SOCIÉTÉ CANADIENNE D'HYPOTHÈQUES ET DE LOGEMENT

La Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) est l'organisme national responsable de l'habitation au Canada. Pour en savoir plus, rendez-vous au <https://www.cmhc-schl.gc.ca/fr>.

INTACT CORPORATION FINANCIÈRE

Intact Corporation financière (TSX : IFC) est à la fois le plus important prestataire de services d'assurance de dommages au Canada, l'un des principaux fournisseurs d'assurance globale spécialisée et, avec RSA, un chef de file au Royaume-Uni et en Irlande. Elle s'est développée par croissance interne et par des acquisitions, et compte aujourd'hui plus de 20 milliards de dollars en primes annuelles. Au Canada, elle distribue ses produits d'assurance sous la marque Intact Assurance par l'entremise d'un vaste réseau de courtiers, notamment sa filiale en propriété exclusive, BrokerLink, ainsi que directement aux consommateurs par belairdirect. Elle propose aussi des solutions d'assurance pour les groupes d'affinité par la marque Johnson. Aux États-Unis, Intact Assurance Solutions spécialisées fournit divers produits et services d'assurance spécialisés grâce à des agences indépendantes, des courtiers régionaux et nationaux, des grossistes et des agences générales de gestion. À l'extérieur de l'Amérique du Nord, la Société offre des solutions d'assurance spécialisée ainsi que pour les particuliers et les entreprises au Royaume-Uni, en Irlande, en Europe et au Moyen-Orient sous les marques de RSA. Pour en savoir plus, rendez-vous au <https://www.intactfc.com>.

REMERCIEMENTS

Le Centre Intact remercie le GRI, la SCHL et Intact Corporation financière pour leur soutien du rapport. Il tient aussi à remercier Whitehall Realty, Sotheby's Realty Associates et de multiples agents et courtiers immobiliers qui

l'ont aidé à obtenir des données sur les prix des maisons aux fins du rapport. Remerciements particuliers à Joanna Eyquem pour son assistance avec la traduction française de ce document.

CITATION DU PRÉSENT DOCUMENT

Bakos, K., B. Feltmate, C. Chopik et C. Evans (2022). Nager sur place : les effets des inondations catastrophiques sur le marché de l'habitation du Canada, préparé par le Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo.

Pour en savoir plus sur ce rapport, communiquez avec Kathryn Bakos à kbakos@uwaterloo.ca.

LISTE DES CONTRIBUTEURS

Remerciements particuliers

- Marissa Boone, REALTOR^{MD}, RE/MAX East Coast Elite Realty, Fredericton (Nouveau-Brunswick), Canada
- Marie Champagne, REALTOR^{MD}, Engel & Völkers, Montréal (Québec), Canada
- Chris Chopik, REALTOR^{MD}, Sotheby's Realty Associates, Toronto (Ontario), Canada Alexandra Cote, REALTOR^{MD}, Toronto (Ontario), Canada
- Alisa Goodwin, REALTOR^{MD}, Ottawa (Ontario), Canada
- AJ Lamba, REALTOR^{MD}, formateur en immobilier et propriétaire d'agence, Whitehill Reality Int. Inc., AJ Lamba Academy Inc., Toronto (Ontario), Canada
- Paul Shreenan, REALTOR^{MD}, Nelson (Colombie-Britannique), Canada
- Rebecca Steeves, REALTOR^{MD}, RE/MAX East Coast Elite Realty, Fredericton (Nouveau-Brunswick), Canada
- Et tous les autres qui ont donné de leur temps et demandé à rester anonymes

Table des matières

Sommaire	5
Marché de l'habitation	7
Prêts hypothécaires résidentiels	8
Atténuation des risques d'inondation des propriétés résidentielles	9
Introduction : portrait des risques d'inondation des propriétés résidentielles au Canada	11
Méthode : plongeon dans les risques d'inondation	16
Critères de sélection des villes et des collectivités	17
Contrôle de la pseudorépétition spatiale	19
Caractéristiques descriptives des collectivités	20
Résultats : Dévoilement des risques d'inondation des propriétés résidentielles	23
Attribution des effets des inondations	24
Variables immobilières	24
Prix de vente final moyen des maisons	24
Nombre moyen de jours sur le marché	26
Nombre total de maisons sur le marché	27
Variables hypothécaires	31
Retards et reports	31
Analyse : maintenir le marché de l'habitation du Canada hors de l'eau	32
Marché de l'habitation	33
Marché locatif	34
Marché hypothécaire	35
Titrisation des prêts hypothécaires	36
Mesures d'atténuation des risques d'inondation des propriétés résidentielles et des collectivités	36
Guide sur la protection des habitations contre les inondations	37
Programme d'évaluation des maisons en matière d'adaptation du climat	38
Cartes des risques d'inondation	39
Cotation des risques d'inondation des propriétés résidentielles	39
Infrastructures naturelles	40
Atténuation des risques d'inondation des collectivités	41
Conclusion	44
Références	46

Sommaire



Les inondations de sous-sols résidentiels sont la conséquence des changements climatiques la plus coûteuse subie par la population canadienne, souvent aggravée par l'aménagement du territoire mal planifié.

Environ 9 % (3,3 millions) de la population canadienne habitent dans une plaine inondable associée à une période de récurrence de 100 ans, et 11 % (3,9 millions) dans une plaine inondable associée à une période de récurrence de 200 ans. Et ces pourcentages sont voués à croître à mesure que les plaines inondables s'étendent avec l'intensification des précipitations découlant des changements climatiques (Mohanty et Simonovic, 2021) et de la perte d'infrastructures naturelles (forêts, prairies et milieux humides, entre autres, qui agissent comme des éponges naturelles). Hors de ces zones, les maisons et les collectivités sont de plus en plus touchées par les inondations résidentielles attribuables à des épisodes de fortes précipitations – dits « bombes météorologiques » –, qui vulnérabilisent des collectivités autrefois protégées de ces inondations.

C'est dans ce contexte que la présente étude examine les effets potentiels des inondations catastrophiques sur le marché de l'habitation (prix de vente des maisons, nombre de jours sur le marché et nombre d'annonces) et le marché hypothécaire (retards et reports de versements) au Canada.

Pour le volet sur l'habitation, nous avons étudié cinq villes ayant subi une ou deux inondations catastrophiques (ayant entraîné des demandes d'indemnisation d'une valeur totale supérieure à 25 M\$) entre 2009 et 2020 : Grand Forks (Colombie-Britannique, 2018), Burlington (Ontario, 2014), Toronto (Ontario, 2019), Ottawa (Ontario, 2019 et 2017) et Gatineau (Québec, 2017). Pour le retard et le report des versements hypothécaires, nous avons analysé la situation dans deux villes. Les données agrégées sur le retard et le report des versements hypothécaires ont été fournies par une institution financière canadienne, qui a demandé que les villes analysées restent anonymes.

Dans le cadre de l'étude, nous avons évalué les effets des inondations sur les marchés visés pour les périodes de six mois précédant et suivant la catastrophe. Par exemple, pour une inondation survenue le 1er janvier 2020, nous aurions examiné la période de six mois avant et après la catastrophe (soit du 1er juillet 2019 au 31 décembre 2019 et du 1er janvier 2020 au 30 juin 2020). Nous avons déterminé quels effets étaient uniquement attribuables à l'inondation en juxtaposant (ou en soustrayant) les changements observés dans une collectivité témoin avoisinante non

3,3 millions
de canadiens



dans une
**plaine inondable de
récurrence de 100 ans**

3,9 millions
de canadiens



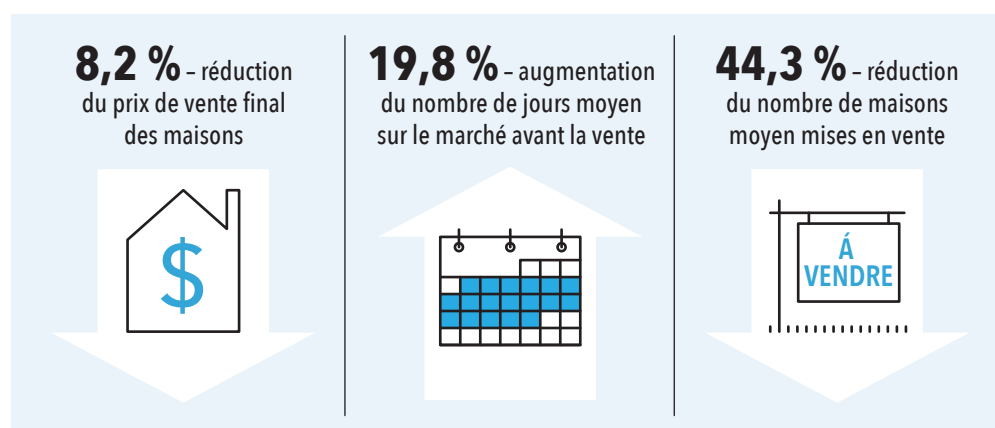
dans une
**plaine inondable de
récurrence de 200 ans**

Les résultats présentés dans ce rapport intéresseront particulièrement les propriétaires résidentiels, les prêteurs hypothécaires, les municipalités et les autorités de réglementation financière.

touchée par l'inondation (un endroit où les caractéristiques de la population et du logement sont virtuellement identiques à celles de la collectivité visée) au cours de ces mêmes périodes. Par conséquent, toutes les données figurant dans le présent rapport reflètent les effets nets de l'inondation, soit les effets de celle-ci prise isolément.

Marché de l'habitation

Voici l'incidence nette moyenne des inondations catastrophiques sur les habitations dans les cinq villes susmentionnées (six inondations), calculée en fonction des périodes de six mois avant et après la catastrophe :



Prenons une maison qui serait normalement vendue au prix moyen au Canada, soit 713,500 \$ (en date de décembre 2021; WOVA, 2021). Si l'on suppose que son quartier a été frappé par une inondation catastrophique, et que l'on applique à son prix la réduction moyenne de 8,2 % associée aux inondations, cette maison se serait alors vendue 654,993 \$, engendrant ainsi une perte de 58,507 \$.

L'augmentation de 19,8 % du temps requis pour vendre une maison dans une collectivité inondée est possiblement négligeable pour les vendeurs : la durée médiane sur le marché étant de 65 jours au Canada (Realtor, 2021), on ne parle ici que de 13 jours supplémentaires. On peut néanmoins interpréter ce délai prolongé comme un signe de prudence de la part des acheteurs diligents qui acquièrent une maison dans une collectivité susceptible d'être inondée.

Quelques raisons peuvent expliquer la réduction de 44,3 % du nombre de maisons mises en vente après une inondation catastrophique : a) peur d'avoir à demander un prix plus bas après l'événement; b) désir de laisser à la perception négative engendrée par l'inondation le temps de s'effacer; c) temps nécessaire pour remettre la maison en état avant de l'annoncer, en cas de dommages (Hino et Burke, 2021; Sanders et coll., 2020). Cette réduction de 44,3 % indique sans contredit la présence d'un stress chez les personnes qui auraient autrement mis leur maison sur le marché; l'effet se

ferait aussi sentir chez les acteurs du secteur de l'immobilier, notamment les agents immobiliers, les spécialistes de la valorisation immobilière, les avocats, et les courtiers et prêteurs hypothécaires (Zhang et Leonard, 2019).

Selon notre étude de cas (visant Fredericton, au Nouveau-Brunswick), il semble que dans les collectivités de villes inondées presque une fois par année pendant au moins une décennie (par rapport à celles qui subissent une ou deux inondations catastrophiques durant la même période), les effets des inondations peuvent s'intégrer de manière permanente aux prix du marché immobilier.

Prêts hypothécaires résidentiels

Aucun effet systématique ou majeur ne ressort de notre évaluation de l'incidence nette des inondations catastrophiques sur le retard et le report des versements hypothécaires résidentiels dans deux villes ontariennes en tenant compte des six mois précédant l'événement et des six mois suivants. Nous avons constaté une augmentation des retards et des reports dans le secteur inondé de l'une de ces villes (par rapport à la collectivité témoin non touchée par l'inondation), mais avons obtenu le résultat inverse dans l'autre. Il y a donc lieu de croire que d'autres facteurs que les inondations occasionnent le retard et le report des versements hypothécaires (Balmбра, 2021).



Il importe de noter que les taux de retard et de report dans les collectivités inondées et non inondées s'inscrivent largement dans les normes du marché. Le nombre total de retards et de reports dans l'ensemble des collectivités étudiées varie entre 0,32 et 7,07 par 1 000 maisons sur une période de six mois, soit, dans le pire des cas, 1,18 retard et report par 1 000 maisons par mois. Les conséquences des inondations semblent ainsi relativement négligeables en ce qui concerne les versements hypothécaires, surtout considérant que les effets ne dureraient généralement que quelques mois après l'événement (Zhang et Leonard, 2019).

Atténuation des risques d'inondation des propriétés résidentielles

Voici quelques possibilités recommandées ou offertes actuellement qui visent à limiter les dégâts des inondations dans les collectivités ou les habitations :

- **Guide sur la protection des habitations contre les inondations :**

Les banques, les caisses populaires, les agences immobilières, les prêteurs hypothécaires et les compagnies d'assurance de dommages distribuent de plus en plus l'infographie Trois étapes pour une protection rentable des habitations contre les inondations. L'objectif : indiquer aux propriétaires ce qu'ils peuvent faire pour réduire le risque d'inondation de leur sous-sol. La majorité des étapes décrites sont réalisables sans expertise particulière et à un coût minime (https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/wp-content/uploads/2021/03/3-Steps-to-Home-Flood-Protection_FR_March-2021.pdf).

- **Programme d'évaluation des maisons en matière d'adaptation**

du climat : Le gouvernement du Canada a lancé ce programme en 2021, en complément des évaluations énergétiques ÉnerGuide pour les maisons. L'idée est d'aider les propriétaires à suivre le processus de remise en état après inondation et d'élargir les exigences pour l'admissibilité du programme de rénovation domiciliaire majeure et de la Subvention canadienne pour des maisons plus vertes de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) afin de couvrir plus de mesures d'amélioration de la résilience au climat et d'atténuation des risques d'inondation (<https://liberal.ca/wp-content/uploads/sites/292/2021/08/wildfires-FR.pdf>).

- **Cartes des risques d'inondation :** Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux et les municipalités révisent leurs cartes des risques d'inondation pour aider les urbanistes, les promoteurs, les ingénieurs et les agents de gestion des risques municipaux à cerner les zones à risque élevé d'inondation et à prendre les mesures qui s'imposent. Lorsqu'elles sont accessibles au public,

ces cartes peuvent éclairer les décisions des propriétaires résidentiels quant à l'atténuation des risques.

- **Cotation des risques d'inondation des propriétés résidentielles :**

Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux et les municipalités devraient concevoir un système de cotation des risques d'inondation pour toutes les propriétés résidentielles, en fonction de leur adresse ou de leur code postal (comme celui qui existe aux États-Unis : <https://floodfactor.com>).

- **Infrastructures naturelles :** Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux et les municipalités devraient élaborer et appliquer des lignes directrices et des normes visant la conservation et la restauration des infrastructures naturelles (forêts, prairies, milieux humides, etc.) pour limiter les risques d'inondation actuels et futurs. En plus des initiatives gouvernementales, les résidents devraient également être proactifs et utiliser davantage les infrastructures naturelles sur leurs propriétés personnelles (par exemple, jardins et allées naturalisés ou végétalisés).

- **Atténuation des risques d'inondation des collectivités :** Les collectivités peuvent cerner dès maintenant les zones très exposées aux inondations, puis mettre en œuvre des mesures de protection en s'appuyant sur des lignes directrices qui ont obtenu l'aval du Conseil canadien des normes et du Conseil national de recherches Canada (dans certains cas, la protection contre les risques d'inondation peut aller au-delà des mesures correctives pratiques et rentables). <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads/2019/01/Surmonter-La-Temp%C3%AAt%C3%A9.pdf>

La **mauvaise nouvelle** en ce qui concerne les effets des inondations sur les habitations, c'est que les risques d'inondation attribuables aux changements climatiques et aux phénomènes météorologiques extrêmes, parfois associée à un mauvais aménagement du territoire, seront de plus en plus difficiles à maîtriser dans de nombreuses régions du Canada (GIEC, 2021). Si nous ne faisons rien, ils causeront de plus en plus d'instabilité sur le marché de l'habitation. La **bonne nouvelle**, c'est que le Canada a conçu une foule de guides (et que d'autres sont en préparation) pour aider les propriétaires résidentiels et les collectivités à atténuer ces risques.

Notre défi consiste désormais à appliquer les pratiques exemplaires, les lignes directrices et les normes en la matière actuelle en appliquant le principe **d'urgence**, central des mesures et de l'esprit de la **Stratégie nationale d'adaptation** du Canada (<https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/strategie-nationale-adaptation.html>).

Notre défi consiste désormais à appliquer les pratiques exemplaires, les lignes directrices et les normes en la matière actuelle en appliquant le principe **d'urgence**

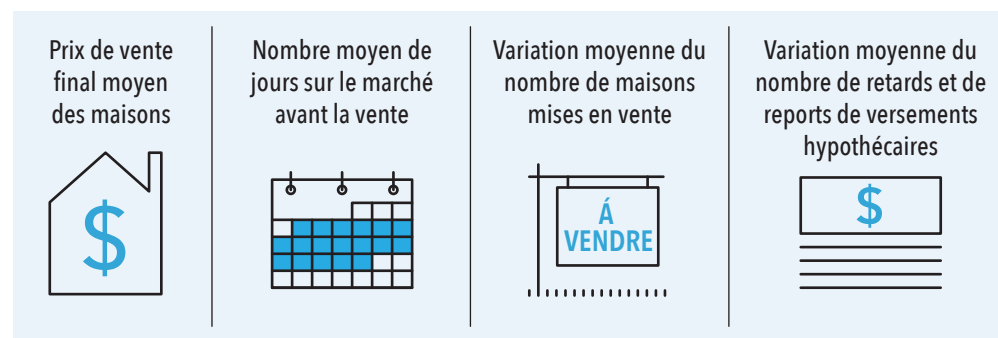
Introduction : portrait des risques d'inondation des propriétés résidentielles au Canada



Les inondations de maisons isolées, jumelées et en rangée sont en hausse au Canada, en partie à cause des « tendances croissantes des précipitations extrêmes en Amérique du Nord », qui, selon les modèles et la théorie, se poursuivront à mesure que le climat se réchauffe (Kirchmeier-Young et Zhang, 2020).

Étant donné qu'environ 9 % (3,3 millions) et 11 % (3,9 millions) de la population canadienne habitent dans des plaines inondables associées à des périodes de récurrence de 100 ans et de 200 ans, respectivement, et que le risque d'inondation augmente (Mohanty et Simonovic, 2021; GIEC, 2021), l'inaction à cet égard pourrait avoir des conséquences sur la « sûreté et la solidité du système financier canadien » (Bureau du surintendant des institutions financières, 2021).

Les effets négatifs des inondations se manifestent notamment par l'augmentation des primes d'assurance habitation de 20 à 25 % observée au Canada entre 2015 et 2019, dont plus de la moitié est attribuable aux dommages causés par ce phénomène (Moudrak et Feltmate, 2020). Les conséquences sur les assurances de dommages sont considérables et bien comprises. L'inconnue, et donc l'objet principal de la présente étude, c'est l'effet des inondations graves sur le marché de l'habitation du Canada en ce qui concerne les facteurs suivants :



Les données quantitatives relatives aux effets des inondations sur ces paramètres de l'immobilier se trouvent principalement dans des documents produits aux États-Unis et au Royaume-Uni (Bélanger et coll., 2018). Un examen des effets des sinistres catastrophiques sur les valeurs immobilières réalisé en Amérique du Nord corrobore ces documents en montrant que « le propriétaire résidentiel court le plus grand risque financier associé aux répercussions des changements climatiques » (Chopik, 2019).

L'inaction à cet égard pourrait avoir des conséquences sur la « sûreté et la solidité du système financier canadien »

Un examen des effets des sinistres catastrophiques sur les valeurs immobilières réalisé en Amérique du Nord corrobore ces documents en montrant que « le propriétaire résidentiel court le plus grand risque financier associé aux répercussions des changements climatiques »



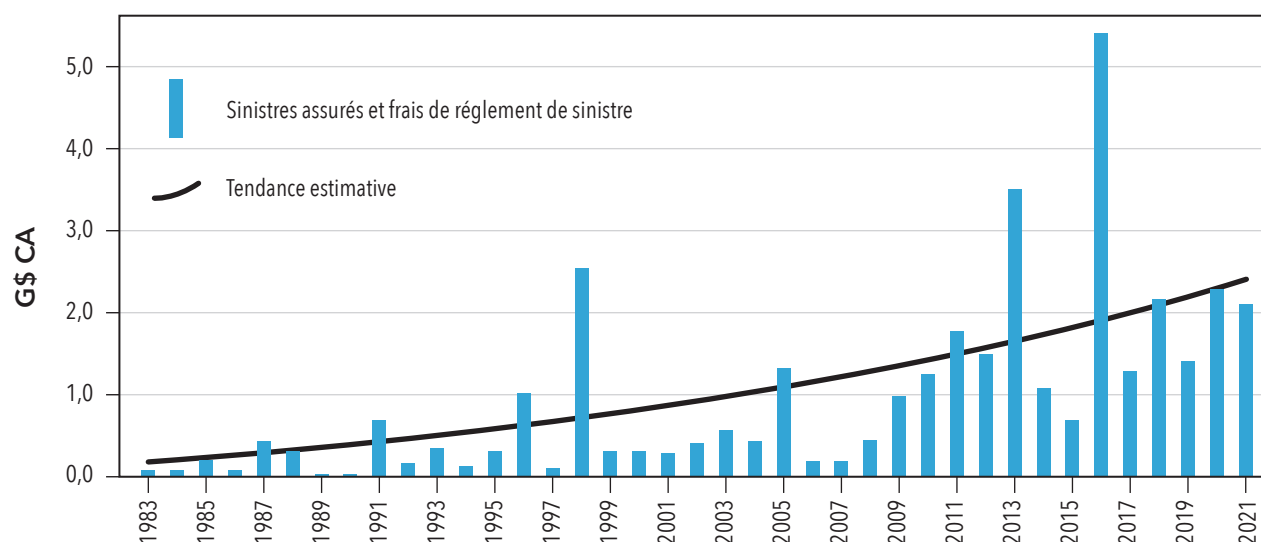
Les études canadiennes sont souvent plus anecdotiques, mais restent instructives, comme le laisse entendre le chef de la direction de l'Institut canadien des évaluateurs, Keith Lancaster : « *à cause de problèmes qui découlent du climat, les propriétaires voient la valeur de leur propriété baisser, ou se voient forcés de prendre des mesures supplémentaires pour protéger celle-ci contre les effets des changements climatiques* » (Meyer, 2020).

Selon le *Rapport sur le climat changeant du Canada* (ECCC, 2019) et le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2021), les changements climatiques et les phénomènes météorologiques extrêmes sont irréversibles et continueront de faire pression sur le marché immobilier du Canada. Bien qu'il faille reconnaître le mérite des initiatives nationales et internationales visant la réduction des émissions de gaz à effet de serre (comme la *Loi canadienne sur la responsabilité en matière de carboneutralité* de 2020) et la séquestration du carbone, celles-ci ne pourront que ralentir les changements climatiques, et non les arrêter.

Parmi les sinistres assurables, les inondations sont le risque météorologique extrême

le plus répandu et le plus coûteux au Canada (Feltmate et coll., 2020). La figure 1 présente plus précisément les sinistres catastrophiques assurés (spécifiquement les réclamations totalisant 25M\$ ou plus) associés à des phénomènes météorologiques extrêmes survenus au pays entre 1983 et 2021. De 1983 à 2008, les pertes assurées atteignent en moyenne entre 250 et 450 M\$ par année. De 2009 à 2021, elles augmentent, s'élevant en moyenne à 1,96 G\$ par année, et dépassent 1 G\$ par année pendant 12 des 13 années avant 2021. La cause de cette hausse de plus de 50 % des coûts? « *Trop d'eau au mauvais endroit* », et plus particulièrement les inondations de sous-sols résidentiels.

Figure 1 : Déclarations de sinistres catastrophiques (en G\$ CA) au Canada de 1983 à 2021. Les barres bleues représentent les montants des pertes additionnés aux frais de règlement des sinistres. Un montant de 1 \$ en perte assurée représente une lacune dans la couverture d'assurance de 3 à 4 \$.

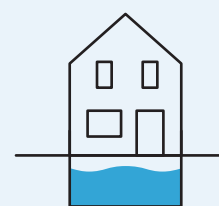


Source : BAC (2022) et CatIQ (2022).

N.B. : Montants en dollars canadiens constants de 2021 normalisés en fonction du capital par habitant.

En plus d'une augmentation des primes d'assurance résidentielle, on remarque une tendance à la baisse des taux plafonds (couverture maximale offerte) pour les inondations de sous-sols, tandis que la proportion de maisons jugées non assurables contre les inondations est en hausse dans les villes partout au Canada (BAC, 2020; Malik, 2019). Et au-delà des répercussions financières, les pires inondations ont « *transformé des appartements au sous-sol en pièges mortels* » (Zaveri et coll., 2021).

Les implications en matière d'assurance et la perception négative généralement associées aux inondations peuvent influencer le prix que les acheteurs sont prêts à payer pour une maison (Ortega et Taspinar, 2018; Macdonald, 2019). Outre le stress psychologique engendré par le risque d'inondation, le fardeau financier lié à une prime d'assurance accrue, à un taux plafond moindre ou à une absence de



43 000 \$

Le coût moyen de la remise en état d'un sous-sol inondé à cause d'un phénomène météorologique

couverture peut dissuader un acheteur potentiel si le prix d'achat n'est pas ajusté en conséquence (Chopik, 2021).

Au Canada, le coût moyen de la remise en état d'un sous-sol inondé à cause d'un phénomène météorologique s'élève à 43 000 \$ (Moudrak et Feltmate, 2019). En l'absence d'une assurance contre les inondations, ou si le taux plafond de cette assurance est faible, ces travaux peuvent représenter des difficultés financières de taille, particulièrement pour les propriétaires au budget serré (48 % des Canadiens auraient un surplus mensuel inférieur à 200 \$; ACP, 2019). De ce fait, le coût de la rénovation d'un sous-sol après inondation pourrait jouer sur le prix de vente ou d'achat d'une propriété.

Les risques d'inondation pourraient aussi mettre en défaut des emprunteurs hypothécaires, aujourd'hui ou à l'avenir, si l'on ne s'en occupe pas. Par exemple, une grande hausse de la prime d'assurance causée par les risques d'inondation pourrait s'avérer problématique pour un propriétaire à court d'argent (comme ceux au surplus mensuel limité). Ou alors, le propriétaire qui n'est pas assuré contre les inondations, ou dont la couverture est considérablement inférieure au coût des dommages, pourrait devoir puiser dans ses maigres réserves pour procéder aux travaux nécessaires (impossible de ne rien faire quand son sous-sol est rempli d'eau d'égout), et ainsi ne pas pouvoir s'acquitter de ses obligations hypothécaires.

Nous présentons dans la section suivante la méthode quantitative utilisée pour évaluer les effets des inondations catastrophiques sur les marchés immobilier et hypothécaire du Canada. Nous y décrivons aussi des mesures pratiques et rentables à la portée des propriétaires résidentiels et des collectivités qui leur permettront de prendre les devants par rapport aux risques d'inondation, plutôt que d'y réagir.

Les risques d'inondation pourraient mettre en défaut des emprunteurs hypothécaires, aujourd'hui ou à l'avenir, si l'on ne s'en occupe pas



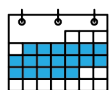
Méthode : plongeon dans les risques d'inondation



Nous avons évalué les effets des inondations de propriétés résidentielles à l'échelle des collectivités en examinant quatre catégories de variables dépendantes :



Prix de vente final moyen des maisons



Nombre moyen de jours sur le marché avant la vente



Variation moyenne du nombre de maisons mises en vente



Variation moyenne du nombre de retards et de reports de versements hypothécaires*

* Un *retard de versements hypothécaires* se produit lorsque le paiement des intérêts ou du capital n'a pas été reçu à la date prévue selon l'entente contractuelle; ce retard n'a généralement pas fait l'objet d'un accord entre le prêteur et l'emprunteur. Un *report de versements hypothécaires* se rapporte à l'incapacité de l'emprunteur à faire les paiements des intérêts ou du capital à temps. L'emprunteur peut alors différer les paiements prévus au contrat et recommencer à faire des versements réguliers après la période de report. En général, les reports font l'objet d'un accord entre le prêteur et l'emprunteur.

Critères de sélection des villes et des collectivités

Les villes et les collectivités considérées pour l'étude sont celles ayant subies d'importantes inondations, suivant le principe que si les inondations avaient des effets, ceux-ci se manifesteraient dans le pire des cas (ce qu'on appelle l'effet de « massue »; Schindler, 1987).

Ainsi, les villes et les collectivités touchées par les inondations comprises dans l'étude partagent au moins deux des trois caractéristiques suivantes :

- a. Elles ont subi une inondation ayant entraîné des réclamations d'assurance de dommages d'un montant total supérieur à 25 M\$ (soit la définition d'un événement catastrophique).
- b. L'inondation avait une période de récurrence supérieure à 50 ans (elle était donc majeure).

- c. La collectivité n'a pas souvent été frappée par des inondations catastrophiques dans le passé, auquel cas les risques d'inondation pourraient être déjà intégrés dans les prix du marché.

L'étude vise des villes d'un océan à l'autre au Canada (pour représenter l'ouest, le centre et l'est du pays), mais aucune dans les territoires, car par le passé, les inondations ont eu tendance à causer moins de problèmes dans la majorité des collectivités nordiques (Feltmate et Moudrak, 2021).

Les habitations examinées sont des maisons isolées, jumelées et en rangée à un ou deux étages.

Les inondations examinées sont celles de la période de 2009 à 2020, durant laquelle les pertes assurées liées à une catastrophe naturelle ont augmenté pour atteindre une moyenne d'environ 2 G\$ par année, comparativement à 422 M\$ par année pour la période de 1983 à 2008 (Feltmate et Moudrak, 2021). En 2021 seulement, les pertes assurées s'élevaient à 2,1 G\$. Par conséquent, le potentiel d'effet des inondations catastrophiques sur les habitations et les retards de versements hypothécaires devraient être des plus évidents à partir de 2009.

Nous avons cherché les villes et les collectivités canadiennes qui répondaient à nos critères dans plusieurs sources, notamment les reportages sur les inondations majeures au Canada de 2009 à aujourd'hui et les rapports publiés par le Bureau d'assurance du Canada (<http://www.ibc.ca/on/disaster/water/flooding-in-canada>) et CatIQ (<https://public.catiq.com/news>).

Voici les provinces et les villes qui satisfaisaient aux critères :

- **Provinces :** Colombie-Britannique, Ontario, Québec et Nouveau-Brunswick.
- **Villes :** Grand Forks (Colombie-Britannique), Burlington (Ontario), Toronto (Ontario), Ottawa (Ontario) et Gatineau (Québec).

Pour inclure ces villes dans l'étude, il nous fallait aussi avoir accès aux données suivantes :

- **Habitations :** a) prix de vente moyen des maisons, b) nombre moyen de jours sur le marché avant la vente, c) nombre de maisons sur le marché;
- **Versements hypothécaires :** a) nombre de retards, b) nombre de reports.

Nous avons reçu l'aide d'agences immobilières pour obtenir les données sur les habitations, principalement les agences Sotheby's Realty Associates^{MD} et Whitehill Realty International Inc^{MD}.

Les données agrégées sur le retard et le report des versements hypothécaires ont été analysées pour deux collectivités inondées (au Canada), sur la base de données anonymes fournies par une institution financière canadienne, qui a demandé que les villes analysées restent anonymes.

Contrôle de la pseudorépétition spatiale

Les valeurs immobilières et les retards de versements hypothécaires étudiés ici pourraient être influencés par des facteurs non liés aux inondations catastrophiques (p. ex. la fermeture d'une usine, au même moment qu'une inondation, pourrait faire baisser les prix des maisons indépendamment de l'inondation). Afin de limiter le risque de conclusions erronées attribuées aux effets des inondations alors que d'autres facteurs sont en cause (soit des erreurs de type 1; Sokal et Rohlf, 1981), nous avons quantifié les variations des variables immobilières et hypothécaires en comparant les collectivités inondées à des collectivités non inondées voisines, pour les mêmes périodes (voir les descriptions ci-dessous). Nous avons alors pu attribuer – avec confiance – la différence nette, ou le *delta*, des variables des deux collectivités aux inondations, et non à des facteurs extérieurs. Par exemple, si le prix moyen des maisons dans une collectivité touchée par une inondation a augmenté de 6 % pendant les six mois suivant l'inondation, par rapport aux six mois précédents, et que l'augmentation était de 10 % dans la collectivité témoin non inondée, l'effet de l'inondation sur le prix serait la différence, soit -4 %.



















Pour limiter l'attribution erronée des effets dus aux inondations dans notre comparaison des collectivités inondées et non inondées causée par la pseudorépétition spatiale (Hurlbert, 1984), nous avons pris soin de choisir des collectivités aux caractéristiques semblables sur les points suivants :




























- a.** Emplacement géographique (distance inférieure à 1 km entre les deux, ou collectivités contiguës);
- b.** Densité et taille de la population (plus ou moins 5 %);
- c.** Démographie (âge des propriétaires résidentiels, niveau de scolarité, revenu, état matrimonial, langues parlées);
- d.** Prix de vente final moyen des maisons, nombre moyen de jours sur le marché, nombre moyen de maisons sur le marché (avant l'inondation);
- e.** Nombre de propriétaires par rapport au nombre de locataires;
- f.** Maisons isolées, jumelées et en rangée, à un ou deux étages seulement.










Caractéristiques descriptives des collectivités

Les caractéristiques des collectivités inondées et de leurs collectivités témoins non inondées visées par l'étude sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1 (a) à f) : Données descriptives des collectivités inondées et des collectivités témoins non inondées (données de 2021 : <https://www.realtor.ca/fr, 2021>)*.

a) Grand Forks, C.-B. (2018)			
		 Collectivité inondée	 Collectivité témoin (non inondée)
 Âge médian	55		51
 Revenu des ménages	63 883 \$		66 388 \$
 Niveau de scolarité	Diplôme universitaire, 15 %; diplôme d'études secondaires, 21 %; diplôme, 37 %; formation d'apprenti, 25 %; etc.		Diplôme universitaire, 11 %; diplôme d'études secondaires, 35 %; diplôme, 21 %; etc.
 État matrimonial	Marié, 43 %; célibataire, 22 %; union libre, 11 %; divorcé ou veuf, 21 %; etc.		Marié, 46 %; célibataire, 22 %; union libre, 14 %; divorcé ou veuf, 13 %; etc.
 Langues	Anglais, 96 %; autres langues, 4 %		Anglais, 87 %; russe, 6 %; autres langues, 7 %
 Occupation	Propriétaire, 80 %; locataire, 20 %		Propriétaire, 79 %; locataire, 21 %
b) Burlington, Ont. (2014)			
		 Collectivité inondée	 Collectivité témoin (non inondée)
 Âge médian	44		39
 Revenu des ménages	99 452 \$		89 095 \$
 Niveau de scolarité	Diplôme universitaire, 29 %; diplôme d'études secondaires, 27 %; diplôme, 22 %; etc.		Diplôme universitaire, 33 %; diplôme d'études secondaires, 25 %; diplôme, 20 %; etc.
 État matrimonial	Marié, 51 %; célibataire, 21 %; union libre, 10 %; divorcé ou veuf, 10 %; etc.		Marié, 51 %; célibataire, 26 %; union libre, 8 %; divorcé ou veuf, 10 %; etc.
 Langues	Anglais, 82 %; autres langues, 18 %		Anglais, 82 %; autres langues, 18 %
 Occupation	Propriétaire, 83 %; locataire, 17 %		Propriétaire, 84 %; locataire, 16 %

c) Toronto, Ont. (2019)			
			
		Collectivité inondée	Collectivité témoin (non inondée)
 Âge médian		42	47
 Revenu des ménages		99 664 \$	97 630 \$
 Niveau de scolarité		Diplôme universitaire, 31 %; diplôme d'études secondaires, 25 %; diplôme, 36 %; etc.	Diplôme universitaire, 20 %; diplôme d'études secondaires, 29 %; diplôme, 40 %; etc.
 État matrimonial		53% married, 28% single, 7% common law, 11% divorced/widowed, etc.	42% married, 31% single, 5% common law, 16% divorced/widowed, etc.
 Langues		Anglais, 66 %; italien, 7 %; autres langues, 12 %; etc.	Anglais, 52 %; italien, 11 %; autres langues, 19 %; etc.
 Occupation		Propriétaire, 91 %; locataire, 9 %	Propriétaire, 81 %; locataire, 19 %
d) Ottawa, Ont. (2019)			
			
		Collectivité inondée	Collectivité témoin (non inondée)
 Âge médian		36	41
 Revenu des ménages		87 710 \$	84 924 \$
 Niveau de scolarité		Diplôme universitaire, 19 %; diplôme d'études secondaires, 25 %; diplôme, 39 %; etc.	Diplôme universitaire, 26 %; diplôme d'études secondaires, 25 %; diplôme, 31 %; etc.
 État matrimonial		Marié, 42 %; célibataire, 35 %; union libre, 9 %; divorcé ou veuf, 6 %; etc.	Marié, 40 %; célibataire, 32 %; union libre, 9 %; divorcé ou veuf, 9 %; etc.
 Langues		Anglais, 70 %; français, 8 %; autres langues, 12 %; etc.	Anglais, 68 %; français, 8 %; autres langues, 10 %; etc.
 Occupation		Propriétaire, 45 %; locataire, 55 %	Propriétaire, 60 %; locataire, 40 %
e) Ottawa, Ont. (2017)			
			
		Collectivité inondée	Collectivité témoin (non inondée)
 Âge médian		38	38
 Revenu des ménages		83 056 \$	81 470 \$
 Niveau de scolarité		Diplôme universitaire, 48 %; diplôme d'études secondaires, 24 %; diplôme, 20 %; etc.	Diplôme universitaire, 42 %; diplôme d'études secondaires, 22 %; diplôme, 22 %; etc.
 État matrimonial		Marié, 48 %; célibataire, 29 %; union libre, 9 %; divorcé ou veuf, 10 %; etc.	Marié, 41 %; célibataire, 36 %; union libre, 8 %; divorcé ou veuf, 8 %; etc.
 Langues		Anglais, 65 %; français, 7 %; autres langues, 16 %; etc.	Anglais, 61 %; français, 8 %; autres langues, 17 %; etc.
 Occupation		Propriétaire, 69 %; locataire, 31 %	Propriétaire, 60 %; locataire, 40 %

f) Gatineau, Qc. (2019)			
		 Collectivité inondée	 Collectivité témoin (non inondée)
	Âge médian	43	38
	Revenu des ménages	106 305 \$	108 334 \$
	Niveau de scolarité	Diplôme universitaire, 31 %; diplôme d'études secondaires, 17 %; diplôme, 30 %; etc.	Diplôme universitaire, 41 %; diplôme d'études secondaires, 14 %; diplôme, 22 %; etc.
	État matrimonial	Marié, 49 %; célibataire, 22 %; union libre, 11 %; divorcé ou veuf, 12 %; etc.	Marié, 41 %; célibataire, 26 %; union libre, 18 %; divorcé ou veuf, 10 %; etc.
	Langues	Français, 52 %; anglais, 36 %; autres langues, 12 %	Français, 68 %; anglais, 11 %; autres langues, 21 %
	Occupation	Propriétaire, 62 %; locataire, 38 %	Propriétaire, 63 %; locataire, 37 %

* N.B. : Nous avons analysé les valeurs immobilières (prix de vente final moyen des maisons, nombre moyen de jours sur le marché, nombre moyen de maisons sur le marché) de toutes les collectivités (a) à f)).

La section qui suit présente les résultats de l'analyse des effets qu'ont les inondations dans les collectivités canadiennes sur le marché immobilier et le retard et le report des versements hypothécaires.

Résultats : Dévoilement des risques d'inondation des propriétés résidentielles



Attribution des effets des inondations

L'établissement des inondations comme la cause des effets sur le marché immobilier et le retard des versements hypothécaires examinés dans la présente étude est définitif, selon les contrôles tenant compte de la conception pseudorépétitive sur le plan spatial de l'étude (Eberhardt et Thomas, 1991; Hurlbert, 1984).

Plus précisément, l'attribution considérant les différences entre les variables immobilières et le nombre de retards dus aux inondations entre les collectivités inondées versus les collectivités témoins non inondées repose sur deux mesures préventives. En premier lieu, nous avons choisi des collectivités contiguës ou très près l'une de l'autre (moins de 1 km), de sorte que toute influence non liée à l'inondation aurait probablement touché toute la zone. En second lieu, les collectivités ne différaient pas de façon significative quant aux caractéristiques suivantes : *âge médian, revenu des ménages, niveau de scolarité, état matrimonial, langues parlées et occupation des maisons* (voir le tableau 1). Il apparaît donc que les collectivités inondées et non inondées étaient analogues sur les plans social et financier.

De plus, dans toutes les collectivités (inondées et témoins), 93 % (± 1 %) des maisons avaient un sous-sol fini, et les proportions de maisons isolées, jumelées et en rangée étaient pratiquement identiques.

Variables immobilières

Prix de vente final moyen des maisons

La variation nette du prix de vente moyen des maisons de cinq villes canadiennes (et



six inondations) entre les six mois précédant une inondation et les six mois suivants était de -8,2 % (plage allant de -1,0 % à -17,1 %) dans les collectivités inondées par rapport aux collectivités non inondées (figure 2a) à f)). Cette valeur étant toujours négative, il semble que l'inondation est le mécanisme ayant causé la baisse des prix de vente; il est peu probable qu'un facteur inconnu ou non pertinent reproduise à tout coup l'effet attendu de l'inondation sur le prix des maisons (Balmбра, 2021).

Figure 2 (a) à f)) : Variation du prix de vente final moyen des maisons dans les collectivités inondées (bleu) et non inondées (vert) des villes indiquées entre les six mois précédant une inondation et les six mois suivants. Le mois indiqué sur chaque figure est celui de l'inondation. La valeur Δ nette indique la variation, en pourcentage, du prix de vente final des maisons dans les collectivités inondées et non inondées, entre les périodes avant et après l'inondation (une valeur de χ^2 inférieure à 0,05 correspond à une différence statistique de la variable dépendante entre les collectivités inondées et non inondées). N.B. : Le nombre total de maisons vendues dans les collectivités étudiées allait de 30 à 700.

Prix de vente final
moyen des maisons

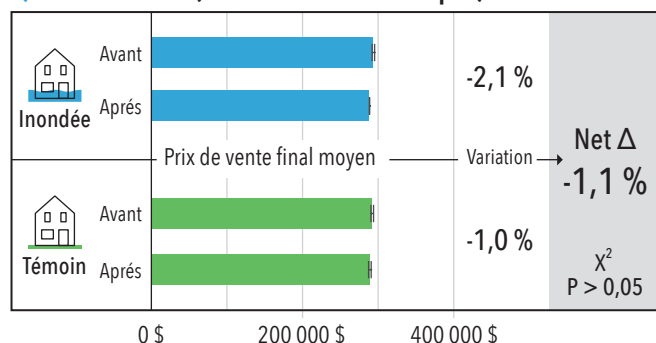


-8,2 %

dans les collectivités
inondées par rapport
aux collectivités non
inondées

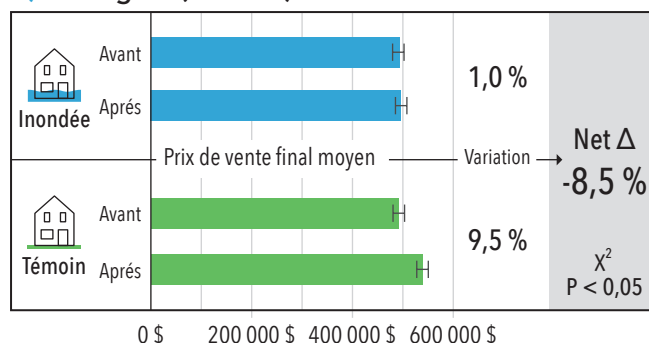
a) Grand Forks (Colombie-Britannique)

Mai 2018



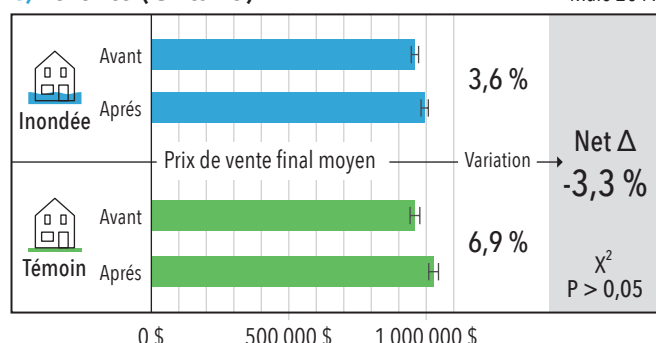
b) Burlington (Ontario)

Août 2014



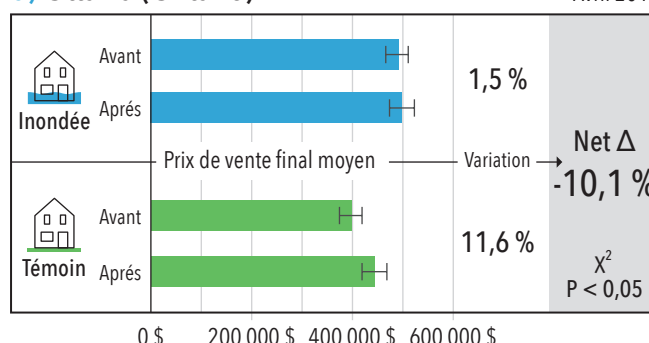
c) Toronto (Ontario)

Mars 2019



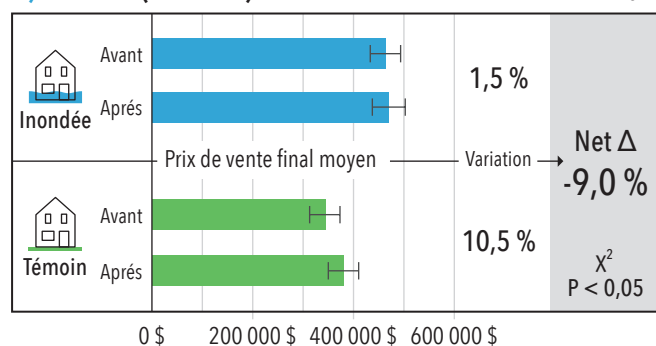
d) Ottawa (Ontario)

Avril 2019



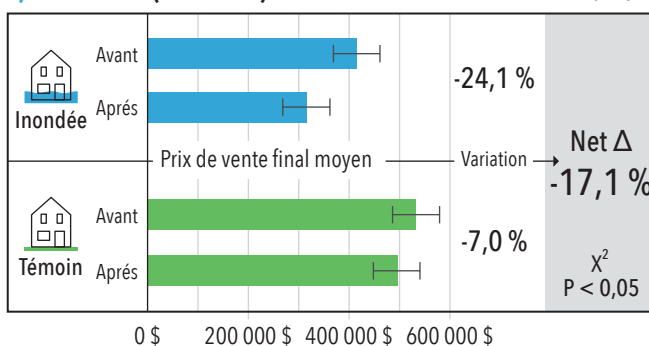
e) Ottawa (Ontario)

Avril 2017



f) Gatineau (Québec)

Mai 2017

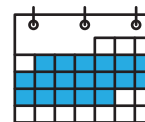


Nombre moyen de jours sur le marché

La variation nette du nombre moyen de jours sur le marché avant la vente d'une maison dans cinq villes canadiennes (et six inondations) entre les six mois précédant une inondation et les six mois suivants était de +19,8 % (plage allant de +1,2 % à +73,8 %) dans les collectivités inondées par rapport aux collectivités non inondées de ces villes (figure 3a) à f)).

Figure 3 (a) à f)) : Variation du nombre moyen de jours sur le marché des maisons vendues dans les collectivités inondées (bleu) et non inondées (vert) des villes indiquées entre les six mois précédant une inondation et les six mois suivants. Le mois indiqué sur chaque figure est celui de l'inondation. La valeur Δ nette indique la variation, en pourcentage, du nombre de jours sur le marché dans les collectivités inondées et non inondées, entre les périodes avant et après l'inondation (une valeur de χ^2 inférieure à 0,05 correspond à une différence statistique de la variable dépendante entre les collectivités inondées et non inondées).

Jours sur le marché pour vendre une maison

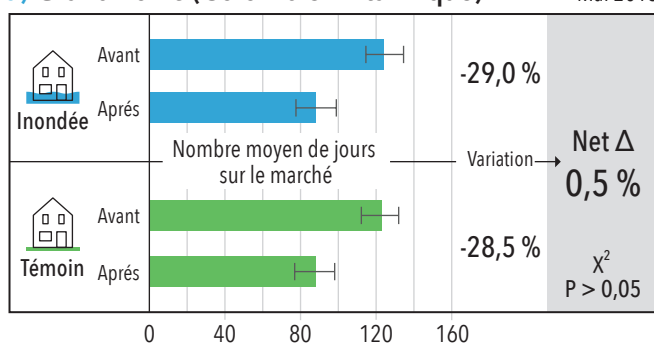


+19,8 %

dans les collectivités inondées par rapport aux collectivités non inondées

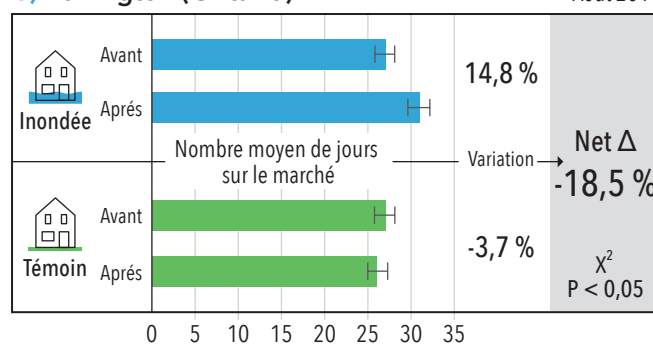
a) Grand Forks (Colombie-Britannique)

Mai 2018



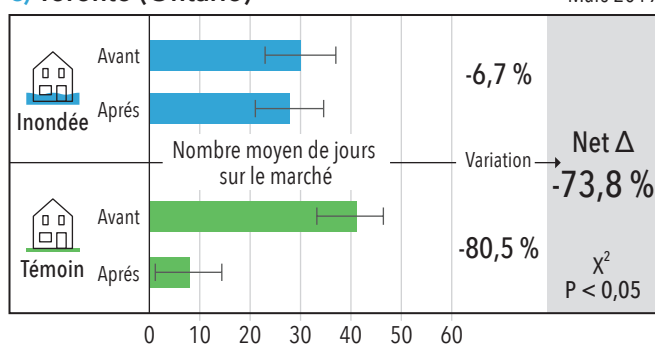
b) Burlington (Ontario)

Août 2014



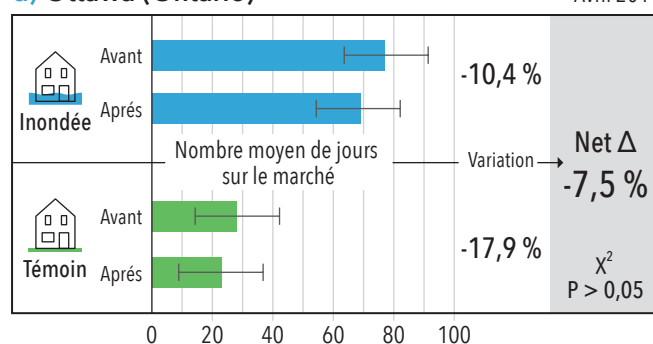
c) Toronto (Ontario)

Mars 2019



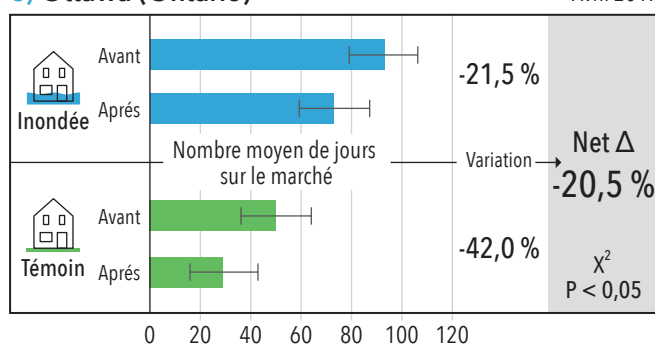
d) Ottawa (Ontario)

Avril 2019



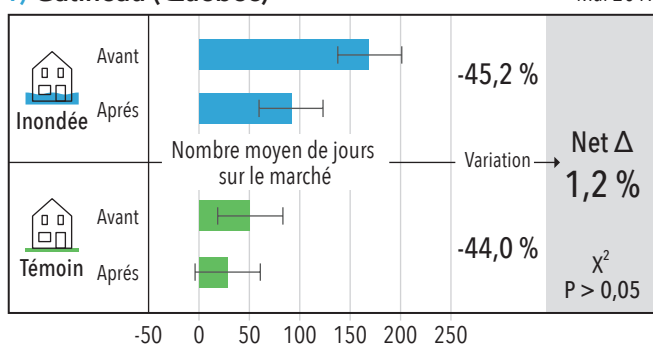
e) Ottawa (Ontario)

Avril 2017



f) Gatineau (Québec)

Mai 2017



Nombre moyen de maisons sur le marché

La variation nette du pourcentage moyen de maisons mises en vente dans cinq villes canadiennes (et six inondations) entre les six mois précédant une inondation et les six mois suivants était de -44,3 % (plage allant de +19,7 % à -100 %) dans les collectivités inondées par rapport aux collectivités non inondées de ces villes (figure 4a) à f)).

Figure 4 (a) à f)) : Variation du nombre moyen de maisons mises en vente sur le marché du service interagences dans les collectivités inondées (bleu) et non inondées (vert) des villes indiquées entre les six mois précédant une inondation et les six mois suivants. La valeur Δ nette indique la variation, en pourcentage, du nombre total de maisons mises en vente dans les collectivités inondées et non inondées, entre les périodes avant et après l'inondation (une valeur de χ^2 inférieure à 0,05 correspond à une différence statistique de la variable dépendante entre les collectivités inondées et non inondées).

Maisons sur le marché

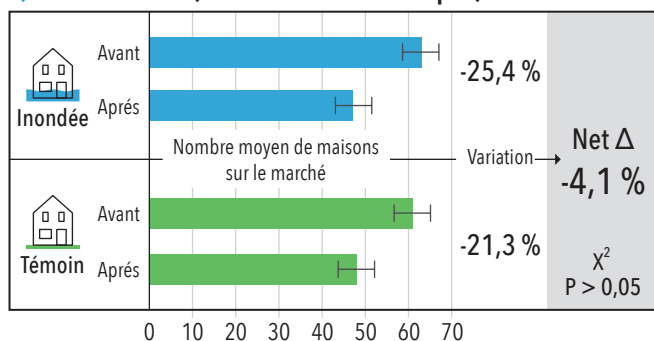


44,3 %

moins dans les collectivités inondées par rapport aux collectivités non inondées

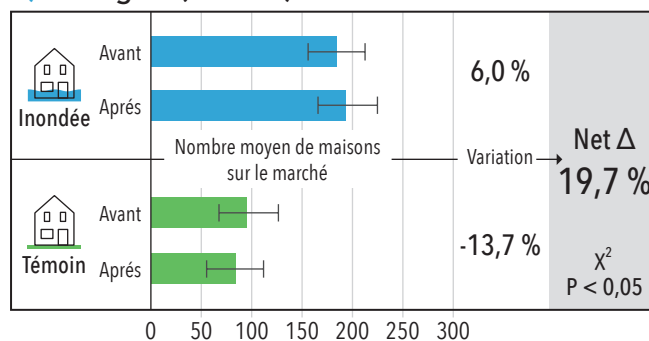
a) Grand Forks (Colombie-Britannique)

Mai 2018



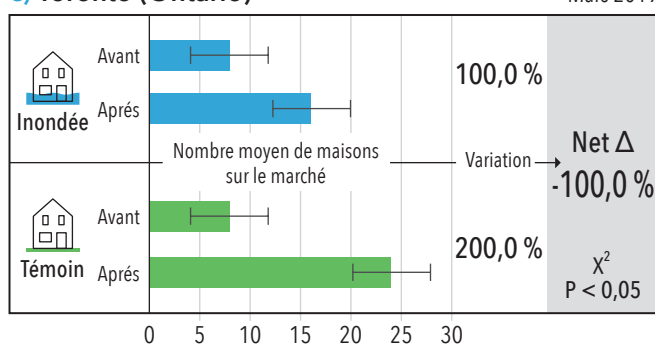
b) Burlington (Ontario)

Août 2014



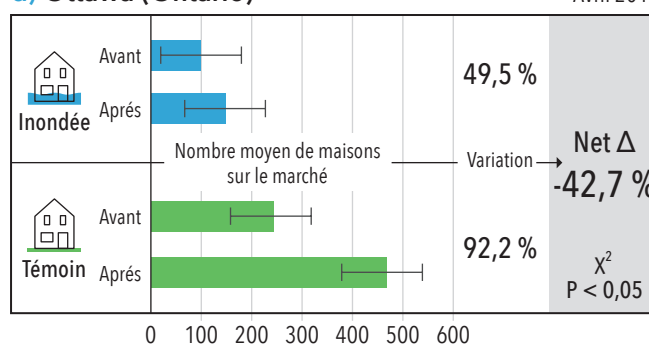
c) Toronto (Ontario)

Mars 2019



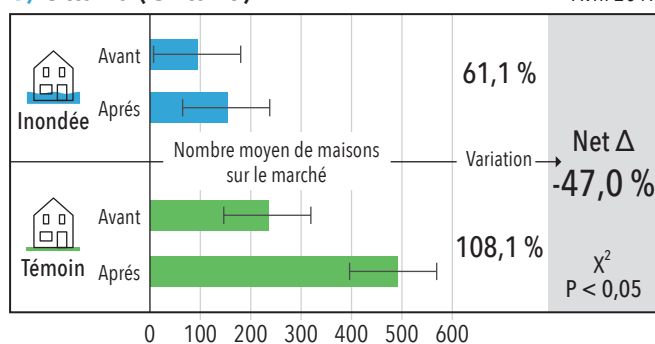
d) Ottawa (Ontario)

Avril 2019



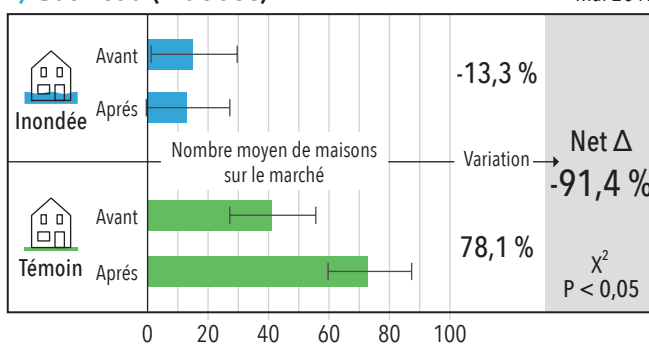
e) Ottawa (Ontario)

Avril 2017



f) Gatineau (Québec)

Mai 2017



ÉTUDE DE CAS - Fredericton

Cette étude de cas examine les effets des inondations catastrophiques sur les paramètres immobiliers d'une ville qui se fait inonder presque tous les ans. L'hypothèse était qu'étant donné le caractère fréquent et prévisible des inondations, leurs effets devraient être intégrés de façon permanente dans le marché immobilier. Ainsi, lors d'une année donnée, il n'y aurait aucune différence statistique entre les collectivités inondées et non inondées (entre les périodes de six mois précédant et suivant l'événement) en ce qui concerne prix de vente final moyen des maisons, le nombre de jours sur le marché avant la vente et le nombre de maisons mises en vente.










La ville de Fredericton (Nouveau-Brunswick) répondait aux critères permettant de vérifier cette hypothèse.

Fredericton a subi des inondations majeures tous les ans de 2008 à 2018, sauf en 2016. Celles-ci ont eu des effets variables sur les différentes collectivités de la ville, dus à diverses combinaisons de facteurs : pluies abondantes, embâcles, fonte des neiges, bordées de neige et fonte printanière tardive. Les demandes d'indemnisation pour pertes ont atteint entre 1,4 et 25 M\$, pour une moyenne de 13,4 M\$ par année (excluant 2011, 2015 et 2017, pour lesquelles le montant précis n'a pu être établi).

En avril 2019, Fredericton a été frappée par une inondation catastrophique (CBC, 2019). Nous avons mesuré les variables immobilières dans les collectivités inondées et non inondées pour les périodes de six mois précédant et suivant l'événement.



Fredericton (Nouveau-Brunswick) : Données descriptives de la collectivité inondée et de la collectivité témoin non inondée (données de 2021 : <https://www.realtor.ca/fr>, 2021).

Fredericton, N.-B. (2021)			
		 Collectivité inondée	 Collectivité témoin (non inondée)
 Âge médian		40	46
 Revenu des ménages		77 510 \$	90 172 \$
 Niveau de scolarité		Diplôme universitaire, 20 %; diplôme d'études secondaires, 21 %; diplôme, 46 %; etc.	Diplôme universitaire, 29 %; diplôme d'études secondaires, 18 %; diplôme, 32 %; etc.
 État matrimonial		Marié, 53 %; célibataire, 26 %; union libre, 11 %; divorcé ou veuf, 9 %; etc.	Marié, 51 %; célibataire, 26 %; union libre, 8 %; divorcé ou veuf, 10 %; etc.
 Langues		Anglais, 92 %; français, 6 %; autres langues, 2 %	Anglais, 85 %; français, 9 %; autres langues, 6 %
 Occupation		Propriétaire, 80 %; locataire, 20 %	Propriétaire, 88 %; locataire, 12 %

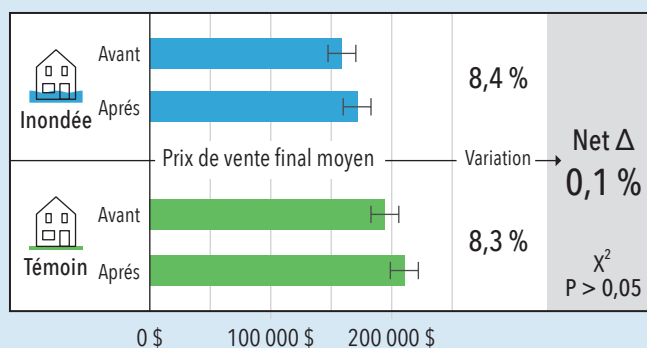


Il n'y avait aucune variation statistiquement significative dans le prix de vente des maisons et le nombre de jours sur le marché avant la vente entre les six mois avant et les six mois après l'inondation de 2019 dans la collectivité inondée par rapport à la collectivité non inondée de Fredericton (voir les figures à la page suivante). Ce résultat confirme l'hypothèse voulant que les risques d'inondation réguliers et prévisibles influent sur ces variables.

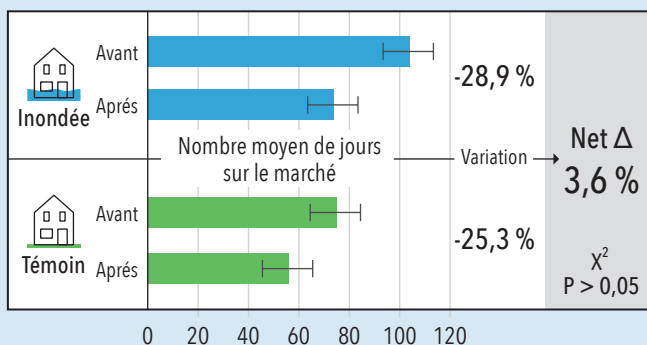
Cependant, après cette même inondation, le nombre de maisons mises en vente dans la collectivité inondée était statistiquement inférieur à ce nombre dans la collectivité témoin non inondée, en tenant compte des six mois précédant et suivant l'événement. Cette différence pourrait s'expliquer par

- a. anticipation d'un prix de mise en vente inférieur à la suite d'une inondation,
- b. la décision d'attendre que la « stigmatisation » de l'inondation passe, et/ou
- c. le temps nécessaire pour restaurer une maison inondée avant la mise en vente.

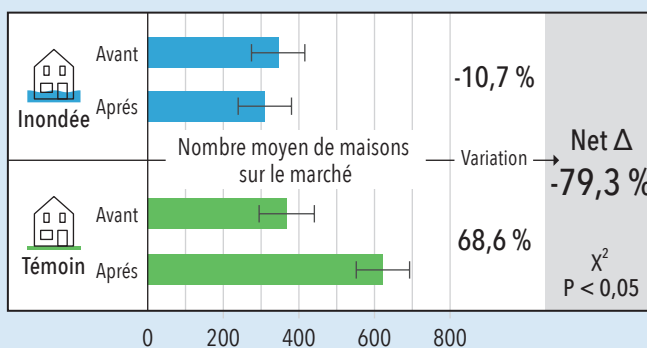
Prix de vente final moyen Avril 2019



Nombre moyen de jours sur le marché Avril 2019



Nombre moyen de maisons sur le marché Avril 2019



L'effet le plus remarquable des inondations répétées dans une collectivité est l'intégration à grande échelle des risques d'inondation dans le prix des maisons, que la collectivité soit inondée ou non lors d'une année donnée.

À l'inverse, dans les collectivités où les inondations sont rares et non généralisées, les effets de celles-ci sur le prix des maisons sont plus circonscrits.

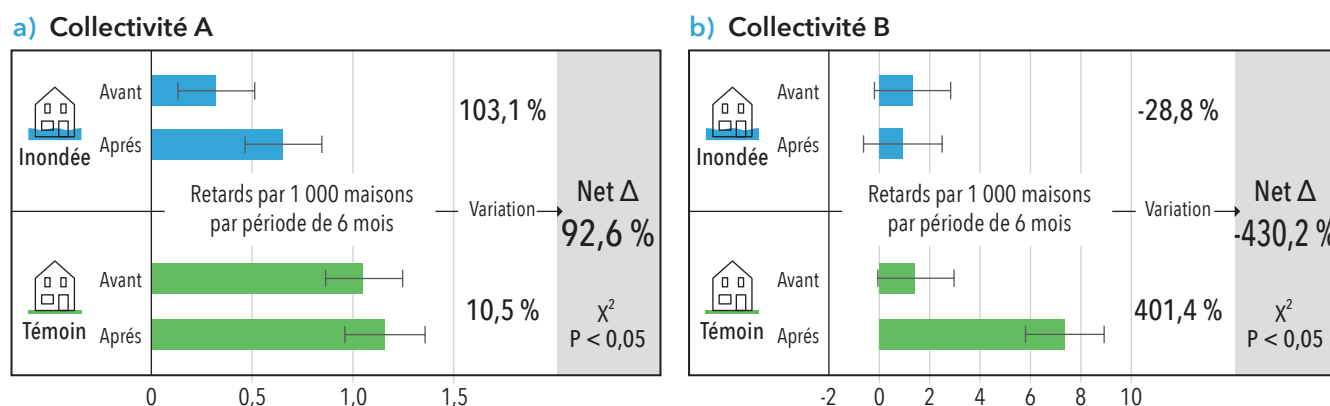
Variables hypothécaires

Retards et reports

La variation nette de la moyenne des retards et des reports des versements hypothécaires dans deux villes canadiennes entre les six mois précédant une inondation et les six mois suivants diffère selon l'endroit. Dans la collectivité A, le taux de retards et de reports (par 1 000 maisons) est plus élevé dans la collectivité inondée que dans la collectivité témoin non inondée, alors que c'est l'inverse dans la collectivité B (figure 5a) et b)).

En particulier, le nombre total de retards et de reports varie de 0,32/1 000 maisons (figure 5a), avant – inondée) à 7,07/1 000 maisons (figure 5b), après – témoin) sur une période de six mois. Ainsi, le « pire des cas », soit 7,07 retards et reports par 1 000 maisons sur six mois, correspond à 1,18 retard et report par 1 000 maisons par mois. Ces taux mensuels se rapportant aux collectivités inondées et non inondées laissent croire que les inondations ne sont pas dévastatrices pour le marché hypothécaire résidentiel du Canada, surtout considérant que les effets ne dureraient généralement que quelques mois (Zhang et Leonard, 2019).

Figure 5 (a) à b)) : Variation du taux de retards et de reports des versements hypothécaires dans les collectivités inondées (bleu) et non inondées (vert) de deux villes ontariennes entre les six mois précédant une inondation et les six mois suivants. Le mois indiqué sur chaque figure est celui de l'inondation. La valeur Δ nette indique la variation en pourcentage du nombre total de retards et de reports des versements hypothécaires dans les collectivités inondées et non inondées, entre les périodes précédant et suivant l'inondation (une valeur de χ^2 inférieure à 0,05 correspond à une différence statistique de la variable dépendante entre les collectivités inondées et non inondées).



** N.B. : En raison des données accessibles, les corrections apportées ci-dessus aux taux de retards et de reports des versements hypothécaires par 1 000 maisons ne font pas de distinction entre les maisons faisant et ne faisant pas l'objet d'un prêt hypothécaire. Selon Statistique Canada, 57 % des propriétaires (moyenne nationale) n'ont pas remboursé entièrement le prêt hypothécaire de leur résidence principale (en date de 2016) (Statistique Canada, 2019).

Nous analysons ci-dessous les implications des inondations pour le marché de l'habitation du Canada, et présentons des mesures pratiques et abordables permettant d'atténuer les risques des ménages et des collectivités.

Analyse : maintenir le marché de l'habitation du canada hors de l'eau

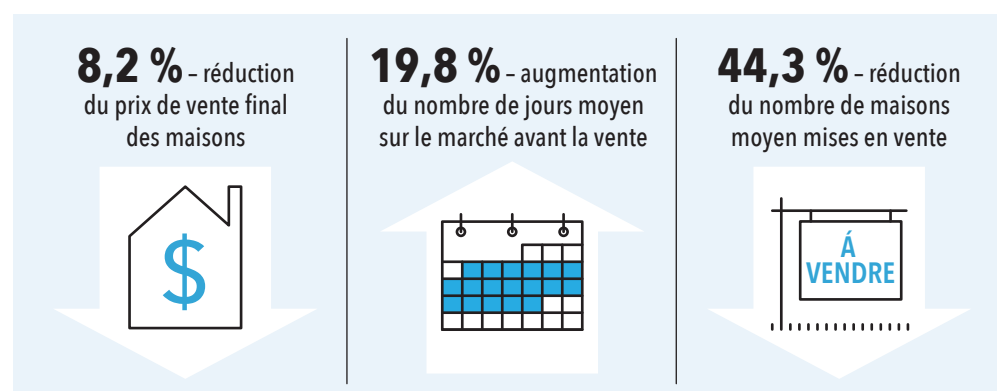


L'importance et la fréquence des risques d'inondation associés aux changements climatiques et aux phénomènes météorologiques extrêmes représentent un défi de plus en plus redoutable dans le monde (GIEC, 2021) et dans de nombreuses régions du Canada (ECCC/Bush et Lemmen, 2019). Les conséquences de ces risques engendrent des coûts substantiels dans les marchés immobiliers mondiaux (Mackenzie, 2021) et canadiens, et sont d'intérêt pour le public cible du présent rapport : les propriétaires résidentiels, les prêteurs hypothécaires, les municipalités et les autorités de réglementation financière.

De 1983 à 2008 au Canada, les pertes assurées découlant de catastrophes tournaient autour de 250 à 450 M\$ par année, tandis que de 2009 à 2021, elles s'élevaient en moyenne à 1,8 G\$ par année. Plus de la moitié de cette hausse est attribuable aux inondations (BAC, 2022; CatIQ, 2022; Feltnate et Moudrak, 2021). C'est dans ce contexte que la présente étude examine les effets des inondations catastrophiques sur le marché de l'habitation et le marché hypothécaire du Canada.

Marché de l'habitation

Les inondations catastrophiques intermittentes (six au total) ont eu des effets importants sur le marché de l'habitation dans les collectivités de cinq villes canadiennes : Grand Forks (Colombie-Britannique), 2018; Burlington (Ontario), 2014; Toronto (Ontario), 2019; Ottawa (Ontario), 2019 et 2017; et Gatineau (Québec), 2017. Voici les résultats moyens obtenus de la comparaison des données entre les périodes de six mois précédant et suivant les inondations :



Pour toutes les villes examinées, la variation en pourcentage du prix de vente moyen des maisons était **systématiquement moins avantageuse** dans les collectivités inondées par rapport aux collectivités non inondées.

Soulignons que pour toutes les villes examinées, la variation en pourcentage du prix de vente moyen des maisons entre les six mois précédant une inondation et les six mois suivants était **systematiquement** moins avantageuse dans les collectivités inondées par rapport aux collectivités non inondées. Pour la plupart des propriétaires, la maison représente le principal investissement et fonds de retraite. Par conséquent, toute menace pour la valeur intrinsèque de cet investissement a une importance considérable (Claveau, 2020; Macdonald, 2019).

Lors d'une transaction après une inondation, le vendeur choisit le prix demandé et le moment de la mise en vente de la maison, et l'acheteur contrôle le nombre de jours sur le marché et le prix d'achat. D'un point de vue stratégique, l'acheteur et le vendeur auront probablement tendance à, respectivement, surévaluer et minimiser l'importance liée aux risques d'inondation.

Par ailleurs, les propriétés inondées exigent généralement des dépenses accrues pour l'entretien et la réparation, et s'accompagnent d'impôts fonciers plus élevés en raison des investissements municipaux dans la résilience et le rétablissement. Dans l'ensemble, les impôts, l'entretien et les assurances des propriétés à haut risque d'inondation climatique coûtent plus cher que ceux des propriétés peu exposées (Chopik, 2021).

Notre étude ne visait pas à vérifier si les paramètres immobiliers peuvent se redresser après les six mois suivant une inondation, une possibilité évoquée par quelques études (Clayton et coll., 2021; Pfeffer, 2017; Zhang, 2016). Il est suggéré de poursuivre les recherches en examinant une plus longue période.

Dans le cas où une ville est sujette à des inondations importantes pratiquement chaque année, les effets peuvent s'intégrer de manière permanente dans le marché immobilier (Macdonald, 2019), comme l'a montré la présente étude. À Fredericton – où 10 inondations majeures se sont produites de 2008 à 2018 –, aucun changement dans le prix moyen des maisons et le nombre moyen de jours sur le marché n'a été observé entre la collectivité inondée et la collectivité témoin non inondée pour les six mois précédant et suivant l'inondation majeure de 2019. Toutefois, moins de maisons ont été mises en vente dans la collectivité inondée après l'événement, probablement à cause du temps requis pour les préparer (Beltrán et coll., 2018; Zhang et Leonard, 2019).

Marché locatif

Bien que les appartements en sous-sol étaient exclus de la portée de l'étude, leurs locataires sont concernés par les conséquences des inondations des propriétés résidentielles. En effet, lorsqu'une résidence louée est touchée par une telle

Lors d'une transaction après une inondation, le vendeur choisit le prix demandé et le moment de la mise en vente de la maison, et l'acheteur contrôle le nombre de jours sur le marché et le prix d'achat. D'un point de vue stratégique, l'acheteur et le vendeur auront probablement tendance à, respectivement, surévaluer et minimiser l'importance liée aux risques d'inondation

Les impôts, l'entretien et les assurances des propriétés à haut risque d'inondation climatique coûtent plus cher que ceux des propriétés peu exposées

catastrophe, les occupants n'ont pas vraiment voix au chapitre quant au moment ou à la nature des réparations, et les recherches montrent que ces propriétés sont remises en état plus lentement après une inondation que celles occupées par leur propriétaire (Wessler, 2021). De plus, les ménages louant un appartement en sous-sol sont, dans l'ensemble, plus susceptibles d'avoir de faibles revenus et doivent souvent se livrer concurrence pour obtenir un logement à prix raisonnable dans un marché étroit. Ce groupe risque donc de se retrouver avec un appartement de mauvaise qualité dans un quartier souffrant d'infrastructures inadéquates (Wessler, 2021). Ces conditions sous-optimales peuvent pousser ces personnes aux ressources limitées à consacrer la moitié de leur salaire à leur logement, ce qui rend difficile l'accès aux économies en prévision des urgences (Hino et Burke, 2021). En outre, seuls 50 % des locataires canadiens souscrivent une assurance locataire; les autres s'exposent à des pertes matérielles (p. ex. vêtements et meubles), à des coûts associés à la responsabilité civile (p. ex. pour blessures) et à des frais de subsistance supplémentaires (p. ex. long séjour dans un hôtel) si leur logement devenait inhabitable à la suite d'une inondation causée par un phénomène météorologique (CBC, 2018; belairdirect, 2021). Par conséquent, les coûts d'une inondation inattendue, auxquels s'ajoute le potentiel d'absence du travail afin de remettre l'appartement en état, sont une cause d'itinérance. Manifestement, les inondations des propriétés résidentielles causent des problèmes aux locataires comme aux propriétaires.

Marché hypothécaire

Si les inondations ont d'importants effets sur de multiples caractéristiques du marché immobilier, elles n'en ont pas vraiment sur le retard et le report des versements hypothécaires.

Il semble que les critères d'admissibilité à un prêt hypothécaire au Canada soient suffisamment rigoureux pour assurer qu'en cas d'inondation, les propriétaires disposent d'assez de ressources pour assumer les coûts et remettre leur maison en état sans mettre leur prêt en péril. Là où ces critères sont moins stricts, les emprunteurs pourraient se retrouver en défaut de paiement (Clayton et coll., 2021).

Par ailleurs, malgré le coût moyen de 43 000 \$ associé aux inondations de sous-sol causées par les phénomènes météorologiques au Canada, les propriétaires peuvent éponger les coûts en puisant dans leur assurance contre les refoulements d'égout



Les inondations des propriétés résidentielles causent des problèmes aux locataires comme aux propriétaires

Il semble que les critères d'admissibilité à un prêt hypothécaire au Canada soient suffisamment rigoureux pour assurer qu'en cas d'inondation, les propriétaires disposent d'assez de ressources pour assumer les coûts et remettre leur maison en état sans mettre leur prêt en péril

Pour réduire au minimum ce risque dans un contexte d'accroissement des effets des inondations au Canada, les prêteurs et les assureurs pourraient exiger une évaluation des risques d'inondation comme condition obligatoire à la couverture

ou les inondations de surface (des couvertures offertes au pays depuis 2015 environ, après les inondations catastrophiques de 2013 à Calgary et à Toronto) (Feltmate et Moudrak, 2021).

Titrisation des prêts hypothécaires

La dépréciation d'une propriété résidentielle en raison des inondations concerne à la fois le prêteur hypothécaire et son assureur (p. ex. Société canadienne d'hypothèques et de logement, Société d'assurance hypothécaire Canada Guaranty). L'approbation et le taux d'un prêt hypothécaire dépendent en partie du rapport prêt-valeur de la propriété assurée. Si la valeur d'une propriété hypothéquée est compromise par un risque d'inondation imprévu, le prêteur et l'assureur peuvent approuver par erreur ou mal calculer les taux d'intérêt et l'assurance hypothécaires. Pour réduire au minimum ce risque dans un contexte d'accroissement des effets des inondations au Canada (ECCC, 2019), les prêteurs et les assureurs pourraient exiger une évaluation des risques d'inondation comme condition obligatoire à la couverture. De plus, à mesure que les risques d'inondation augmentent, il pourrait falloir ajuster les réserves de capital des prêteurs (p. ex. ceux qui relèvent d'organismes comme le Bureau du surintendant des institutions financières) en fonction des risques futurs.

Mesures d'atténuation des risques d'inondation des propriétés résidentielles et des collectivités

Il ne fait nul doute que les inondations catastrophiques ont des effets considérables sur le marché de l'habitation du Canada. Le plus important pour les propriétaires est sans conteste la dépréciation de leur propriété (Macdonald, 2019). En plus du fardeau financier lié à la remise en état de la maison, les Canadiens subissent un stress psychosocial ou mental en conséquence des inondations. Jusqu'à trois ans après une inondation de sous-sol, 48 % des propriétaires touchés ont indiqué vivre un stress se situant à 4,5 à 5 sur une échelle de 0 à 5 (où 5 représente le stress le plus élevé) lors des fortes précipitations, soulignant leur cote par des phrases comme « *C'est une situation qu'on ne veut jamais revivre* » (Decent et Feltmate, 2018).

Ceci posé, examinons les mesures pratiques, concrètes et rentables qui visent à limiter les risques d'inondation des propriétés résidentielles et des collectivités. Le fait de demander que soient déclarés les risques climatiques est une base importante du principe de « *caveat emptor* » (que l'acheteur prenne garde), qui donne la possibilité au propriétaire de comprendre, d'accepter et de gérer les risques climatiques et la résilience dans sa situation de propriétaire (Chopik, 2019). De plus, les collectivités et les résidents n'ont pas à être victimes des circonstances entourant les risques d'inondation. Bien que ceux-ci ne puissent être éliminés, il est possible de les gérer en appliquant des mesures d'atténuation, des lignes directrices et des normes élaborées



De plus, les collectivités et les résidents n'ont pas à être victimes des circonstances entourant les risques d'inondation. Bien que ceux-ci ne puissent être éliminés, il est possible de les gérer en appliquant des mesures d'atténuation

au Canada depuis environ 2015.

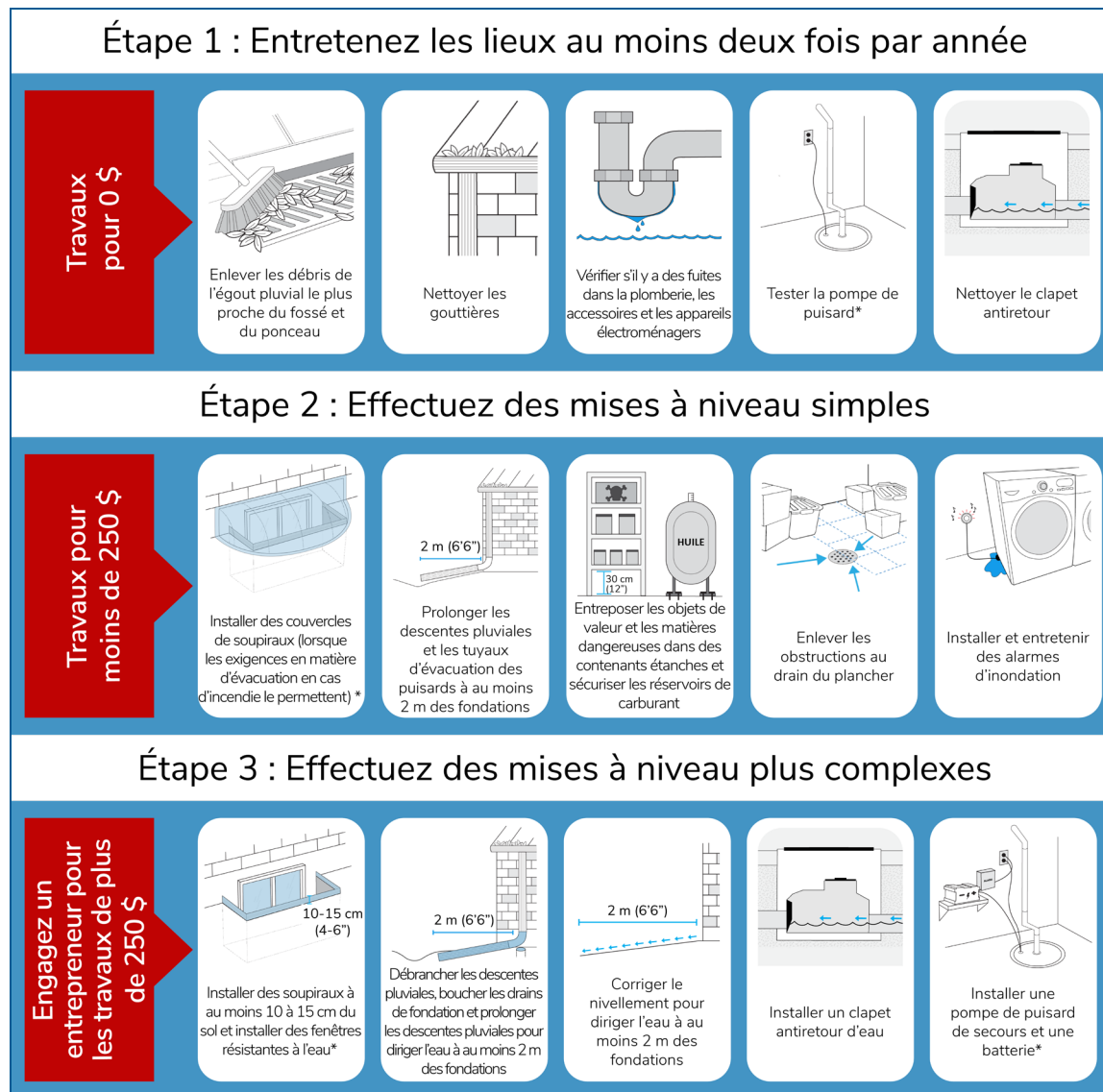
Voici quelques exemples de ces mesures et lignes directrices :

Guide sur la protection des habitations contre les inondations

Les banques, les caisses populaires, les agents immobiliers et les agences immobilières, les compagnies d'assurance de dommages et les municipalités distribuent de plus en plus l'infographie *Trois étapes pour une protection rentable des habitations contre les inondations* (figure 6) à leur clientèle. Cette fiche indique aux propriétaires résidentiels ce qu'ils peuvent faire pour réduire le risque d'inondation de leur sous-sol. La majorité des étapes décrites sont réalisables par des propriétaires et des locataires sans expertise particulière et à un coût minime (généralement moins de quelques centaines de dollars) (https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/wp-content/uploads/2021/03/3-Steps-to-Home-Flood-Protection_FR_March-2021.pdf).

Lorsqu'un prêteur hypothécaire, un agent immobilier ou un courtier d'assurance présente à un propriétaire résidentiel les *Trois étapes pour une protection rentable des habitations contre les inondations*, il lui rend un service à valeur ajoutée. Cette infographie est souvent envoyée aux clients deux fois par année (au printemps et en automne), en guise de rappel qu'il faut préparer la maison contre les risques d'inondation; ceux qui le font raffermissent la loyauté de leurs clients à leur égard.

Figure 6 : Trois étapes pour protéger les habitations contre les inondations. Étape 1 – travaux pour 0 \$; étape 2 – travaux pour moins de 250 \$; étape 3 – travaux pour plus de 250 \$.



Programme d'évaluation des maisons en matière d'adaptation du climat

Comme l'indique le gouvernement du Canada, « *au fur et à mesure que les changements climatiques prennent de l'ampleur, il sera encore plus important que les Canadiens comprennent quelles sont les mesures positives, abordables et pratiques qu'ils peuvent prendre pour protéger leurs maisons et leurs communautés contre les inondations* ». Voilà pourquoi il a lancé en 2021 le programme d'évaluation des maisons en matière d'adaptation du climat, en complément des évaluations énergétiques ÉnerGuide pour les maisons.

Ce programme aidera les propriétaires résidentiels à suivre le processus de remise en état après inondation et élargira les exigences pour l'admissibilité du programme

de rénovation domiciliaire majeure et de la Subvention canadienne pour des maisons plus vertes de la SCHL afin de couvrir plus de mesures d'amélioration de la résilience au climat et d'atténuation des risques d'inondation (<https://liberal.ca/wp-content/uploads/sites/292/2021/08/wildfires-FR.pdf>).

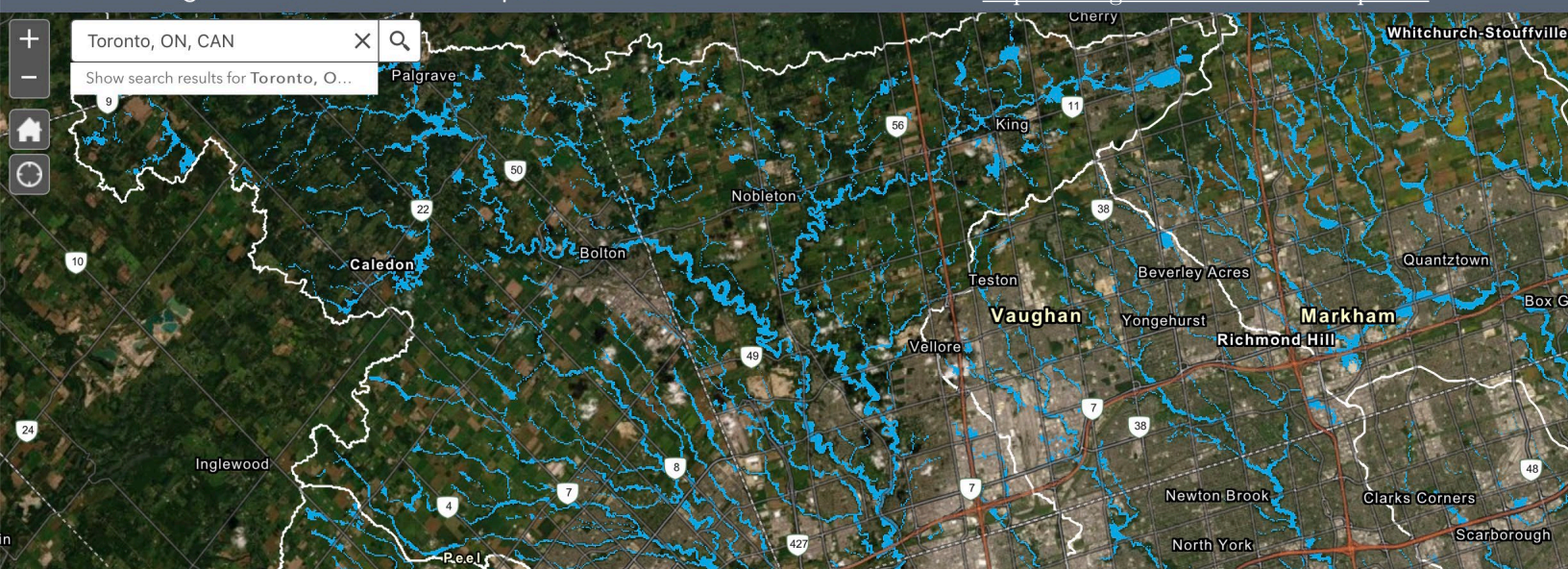
Cartes des risques d'inondation

Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux et les municipalités révisent leurs cartes des risques d'inondation pour aider les urbanistes, les promoteurs, les ingénieurs et les agents de gestion des risques à cerner les zones à risque élevé d'inondation et à prendre les mesures qui s'imposent. Le budget 2021 du gouvernement du Canada prévoyait 63,8 M\$ sur trois ans pour que Ressources naturelles Canada, Environnement et Changement climatique Canada et Sécurité publique Canada travaillent avec les provinces et les territoires à l'établissement de cartes des zones à risque élevé au pays (Gouvernement du Canada, 2021a).

Lorsque ces cartes seront accessibles, les propriétaires résidentiels, les municipalités, les constructeurs et les promoteurs devraient les utiliser afin de déployer les mesures requises pour protéger les maisons et les propriétés actuellement exposées aux risques, et pour éviter les projets de construction dans les zones qui seront sujettes à des inondations à l'avenir.

Toronto & Region Conservation Floodplain Viewer

Source: <https://arcgis01.trca.on.ca/floodplain/>



Cotation des risques d'inondation des propriétés résidentielles

Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux et les municipalités devraient concevoir un système de cotation des risques d'inondation pour toutes les propriétés

résidentielles en fonction de leur adresse ou de leur code postal, comme celui qui existe aux États-Unis (<https://floodfactor.com>).

Sur Flood Factor, il est possible d'obtenir gratuitement une telle cote, variant de 1 à 10, pour environ 142 millions d'adresses américaines (Brinkhurst, 2020). Un système de ce genre au Canada motiverait les propriétaires obtenant une cote défavorable à protéger leur résidence contre les risques d'inondation.

Selon First Street Foundation, la conceptrice de la plateforme, « *l'élément le plus important de Flood Factor est sa simplicité. En coulisse, l'équipe de First Street Foundation a créé une méthode inédite qui tient compte de l'évolution du climat, de l'incidence future sur les risques d'inondation et des mesures locales d'adaptation, et intègre les quatre principaux facteurs d'inondation, soit les marées, la pluie, les rivières et les ondes de tempête, à tous les degrés de détail requis pour calculer les risques des propriétés de manière individuelle. Malgré une modélisation complexe, l'utilisateur bénéficie d'une expérience accessible et convaincante* » (Brinkhurst, 2020).

Les propriétaires et les locataires de résidences au Canada pourraient grandement améliorer leur protection contre les inondations s'ils avaient accès à un système comme Flood Factor adapté à notre pays, avec les cotes qui pourraient par ailleurs *être ajoutées* aux annonces immobilières. Ce système inciterait les Canadiens à protéger leurs demeures en *prévision*, plutôt qu'en *réaction* aux inondations.

Infrastructures naturelles

Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux et les municipalités devraient élaborer et appliquer des lignes directrices et des normes visant la conservation et la restauration des infrastructures naturelles (forêts, prairies, milieux humides, etc.) dans les zones urbaines et rurales pour limiter les risques actuels et futurs d'inondation des résidences et des collectivités. Ils pourraient y considérer l'évaluation des risques et les réformes des politiques de planification. Le budget 2021 du gouvernement du Canada prévoyait 200 M\$ sur trois ans, à compter de 2021-2022, pour qu'Infrastructure Canada établisse un **fonds pour l'infrastructure naturelle** qui soutiendrait les projets d'infrastructure naturelle et hybride (bâtie) atténuant les risques



d'inondation (Gouvernement du Canada, 2021a).

Selon le gouvernement fédéral, cette directive « *contribuerait à améliorer le bien-être, à atténuer les répercussions des changements climatiques et à prévenir les événements naturels coûteux* ». Ces trois avantages sont offerts par la protection des maisons contre les inondations.

Comme le soulignent Brindamour et Feltmate (2021), « *les forêts, les prairies et les milieux humides ne font pas qu'embellir le paysage. Ils contribuent à la lutte contre les inondations et nous protègent des sécheresses, absorbent les émissions de carbone et fournissent de l'eau propre, tout en constituant des habitats diversifiés pour les plantes et les animaux. Une étude conjointe du Centre Intact et du Bureau d'assurance du Canada montre que la conservation des milieux humides permet de réduire de 40 % les coûts des dommages attribuables aux inondations. Les infrastructures naturelles aident aussi à garder nos villes au frais. Dans un centre-ville, durant une journée ensoleillée, la température des surfaces des bâtiments et des routes peut dépasser de 50 degrés la température de l'air, tandis que celle des surfaces naturelles en demeure plus près. On voit bien pourquoi les infrastructures naturelles gagnent rapidement de l'importance en tant que solutions de première ligne pour l'adaptation au climat. La nature a le dessus quand on pense à l'atténuation des risques climatiques, à l'adaptation et aux avantages économiques. Nous devons protéger les infrastructures naturelles existantes et restaurer celles que nous avons endommagées.* »

En plus des initiatives gouvernementales, les résidents devraient également être proactifs et utiliser davantage les infrastructures naturelles sur leurs propriétés personnelles (par exemple, jardins et allées naturalisés ou végétalisés).

Atténuation des risques d'inondation des collectivités

Le Canada dispose d'une foule de lignes directrices axées sur l'atténuation des risques d'inondation des collectivités, créées et cautionnées par des organisations comme le Conseil canadien des normes, le Conseil national de recherche du Canada, l'Association canadienne de normalisation, des associations professionnelles, des fournisseurs d'assurance, des offices de protection de la nature et leurs équivalents, des ONG, des universitaires, des constructeurs et des promoteurs (Moudrak et Feltmate, 2019).



Ces lignes directrices forment un cadre pratique et rentable sur lequel peuvent s'appuyer aussi bien les grandes villes que les petites collectivités aux ressources limitées pour identifier les régions et leurs territoires susceptibles d'être inondés, et ainsi déterminer les mesures permettant de protéger la population et les biens.

Des exemples d'inondations survenant dans les collectivités et de mesures d'atténuation des risques sont présentés à la figure 7. Par définition, lorsqu'une collectivité améliore sa préparation aux inondations, il y a des retombées sur les habitations. Le déploiement de mesures avant une tempête pourrait éviter aux collectivités et aux propriétaires résidentiels d'avoir à empiler des milliers des sacs de sable (généralement en urgence), une pratique qui ne devrait être utilisée qu'en dernier recours dans les collectivités préparées aux risques d'inondation.

Lorsqu'une collectivité améliore sa préparation aux inondations, il y a des retombées sur les habitations

Figure 7 : Exemples de risques d'inondation et de mesures d'atténuation applicables aux collectivités et aux résidences. Voir la norme CSA-Z800-18 du Groupe CSA, intitulée Lignes directrices sur la protection des sous-sols contre les inondations et la réduction des risques, pour obtenir une liste complète des mesures de protection contre les tempêtes et les refoulements d'égout.

Type d'inondation	Stratégies
<p>Inondation riveraine ou fluviale</p> <p>Se produit lorsqu'un cours d'eau sort de son lit. Ce processus naturel peut être accentué par les changements climatiques et par des interventions humaines antérieures dans le bassin versant. Souvent saisonnières, les inondations riveraines sont aggravées par certains facteurs comme la fonte des neiges, le dégel printanier, les pluies extrêmes, l'accumulation de débris et les embâcles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Assurer de façon proactive l'entretien et le remplacement des ponceaux, ponts, digues, levées, stations de pompage et autres structures de protection contre les inondations, et les agrandir lors du remplacement ou du renouvellement des infrastructures pour tenir compte des phénomènes météorologiques extrêmes. De façon proactive, gérer la végétation et maintenir des zones ripariennes (bandes végétalisées) sur les rives des cours d'eau, notamment en retirant les débris problématiques. Dans les plaines inondables, protéger les propriétés contre les inondations en les construisant en hauteur, en utilisant des matériaux résilients à l'eau, et en plaçant l'équipement mécanique et électrique en hauteur pour ramener le risque d'inondation à un niveau tolérable selon les autorités locales, régionales, provinciales ou territoriales. En amont des zones habitées, réduire et atténuer les eaux à l'aide de systèmes naturels, et des infrastructures grises au besoin. Dans les zones à risque élevé, construire des structures d'atténuation des inondations à l'échelle de la collectivité (bermes ou digues) pour compléter les autres mesures de défense. Dans les zones inondées à répétition, racheter et/ou déplacer les propriétés. Mettre en place des systèmes de prévision et d'annonce qui donnent suffisamment de temps pour déployer des mesures de protection en cas d'urgence causée par une inondation.
<p>Inondation de surface/ pluviale</p> <p>Se produit lorsque les eaux de ruissellement excédentaires s'écoulent sur des propriétés privées, pénétrant dans les maisons par les ouvertures les plus basses (fenêtres et portes du sous-sol) et causant des dommages.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dégager de façon proactive les bassins collecteurs et les ponceaux. Déneiger les chemins critiques d'écoulement de surface avant le dégel printanier. Revoir le nivellement des terrains et des voies de circulation pour éloigner les eaux de ruissellement des propriétés et les rediriger vers les emprises. Réduire et atténuer les eaux à l'aide de systèmes naturels, et des infrastructures grises au besoin.
<p>Refoulement d'égout pluvial ou sanitaire*</p> <p>Se produit lorsque les égouts pluviaux ou sanitaires sont saturés et que le trop-plein remonte dans les sous-sols.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Installer des clapets antiretour sur les conduites secondaires des réseaux d'égouts pluviaux et sanitaires. Ne pas raccorder les descentes pluviales aux égouts pluviaux et sanitaires. Sceller et boulonner les plaques des regards d'égouts dans les zones de faible élévation, où l'eau s'accumule et risque de contribuer à une surcharge des égouts. Réaliser des projets d'évacuation des eaux de ruissellement (p. ex. installer des conduites pour acheminer les eaux de ruissellement excédentaires vers des zones de plus grande capacité).
<p>Défaillance des systèmes de drainage des fondations*</p> <p>Se produit lorsque le système de drainage des fondations cesse de fonctionner et que de l'eau s'infiltre dans le sous-sol par le drain ou les murs de fondation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ne pas raccorder les descentes pluviales et les tuyaux d'évacuation des puisards aux drains de fondation. Installer des pompes de puisard dotées de systèmes d'alimentation de secours et d'un système d'alarme. Réparer les fissures dans les fondations et utiliser des matériaux résistants aux inondations lors des rénovations du sous-sol. Entourer les habitations d'une couche de sol imperméable (remblayage des fondations) pour réduire le risque d'infiltration d'eau par les murs de fondation.

Conclusion



En décembre 2020, dans le cadre de son plan climatique renforcé, le gouvernement du Canada s'est engagé à produire la première **stratégie nationale d'adaptation** du pays en collaboration avec les gouvernements provinciaux et territoriaux, les municipalités, les peuples autochtones et d'autres partenaires clés.

L'une des principales directives concernant cette stratégie est de déterminer les grandes priorités afin de « réunir les intervenants de partout au Canada grâce à des **priorités communes**, à des **mesures cohérentes** et à une approche **pancanadienne** de réduction des risques liés aux changements climatiques » (Gouvernement du Canada, 2021b).

Aucune **priorité commune** ne réunira davantage les Canadiens d'un océan à l'autre que la protection de leur habitation contre les inondations, qu'ils la louent ou en soient propriétaires. Tel que l'a quantifié pour la première fois la présente étude, les inondations nuisent considérablement au marché de l'habitation des collectivités canadiennes de trois façons : a) elles abaissent le prix de vente moyen des maisons, b) augmentent le nombre moyen de jours sur le marché avant la vente, et c) réduisent le nombre moyen de maisons sur le marché. Les **mesures cohérentes** qu'il est possible de prendre pour limiter les effets des inondations sur les résidences sont connues, à commencer par le tout nouveau (en 2021) **programme d'évaluation des maisons en matière d'adaptation du climat** qui doit être créé en complément des évaluations énergétiques ÉnerGuide pour les maisons.

L'adoption d'une approche **pancanadienne** pour la stratégie nationale d'adaptation sera essentielle pour promouvoir la protection des maisons contre les inondations. Selon le GIEC (2021), il n'y aura pas de « nouvelle normalité » en ce qui concerne les changements climatiques; on verra plutôt des phénomènes météorologiques de plus en plus extrêmes. En s'axant sur la protection contre les inondations, la **stratégie nationale d'adaptation** pourrait contribuer à protéger ce qui est pour beaucoup de Canadiens leur principal investissement financier : leur maison.

Aucune **priorité commune** ne réunira davantage les Canadiens d'un océan à l'autre que la protection de leur habitation contre les inondations, qu'ils la louent ou en soient propriétaires

Il n'y aura pas de « nouvelle normalité » en ce qui concerne les changements climatiques; on verra plutôt des phénomènes météorologiques de plus en plus extrêmes

Références

ACP (Association canadienne de la paie) (2019). *LE STRESS FINANCIER DES TRAVAILLEURS PRIVE L'ÉCONOMIE CANADIENNE DE 16 MILLIARDS DE DOLLARS ANNUELLEMENT : résultats du sondage annuel de l'Association canadienne de la paie*. Sur Internet : <https://payroll.ca/PDF/NPW/2019/Media/2019-National-Payroll-Week-News-Release-FRENCH-FIN.aspx>.

BAC (Bureau d'assurance du Canada) (2020). *Assurances de dommages au Canada 2020*. Sur Internet : http://assets.ihc.ca/Documents/Facts%20Book/Facts_Book/2020/IBC-2020-Facts-FR.pdf.

BAC (Bureau d'assurance du Canada). (2022). En 2021, le temps violent a causé des dommages de 2,1 milliards \$ aux biens assurés. Communiqués de presse. Sur Internet: [http://www.ihc.ca/fr/on/ressources/centre-des-m%C3%A9dias/communiqu%C3%A9s-de-presse/en-2021-le-temps-violent-a-caus%C3%A9-des-dommages-de-2-1-milliards-\\$-aux-biens-assur%C3%A9s](http://www.ihc.ca/fr/on/ressources/centre-des-m%C3%A9dias/communiqu%C3%A9s-de-presse/en-2021-le-temps-violent-a-caus%C3%A9-des-dommages-de-2-1-milliards-$-aux-biens-assur%C3%A9s)

Balmbra, V. (2021). « Floods Bring Climate of Change for Mortgage Lending », *Mortgage Finance Gazette*, Metropolis International Group Ltd, 19 avril 2021. Sur Internet: <https://www.mortgagefinancegazette.com/market-commentary/flood-brings-climate-change-mortgage-lending-19-04-2021/>

Belairdirect (2021). « C'est un fait, beaucoup trop de Canadiens vivant à loyer ne possèdent pas d'assurance locataire. Faites-vous partie du lot? ». Sur Internet : <https://www.belairdirect.com/blog/fr/trop-de-canadiens-vivant-a-loyer-ne-possedent-pas-dassurance-locataire>.

Bélanger, P., M. Bourdeau-Brien et M. Dumestre (2018). « *The Impact of Flood Zones Residential Property Prices: The Case of Canada* », *Journal of Sustainable Real Estate*, vol. 10, p.135-162. DOI: <https://doi.org/10.1080/10835547.2018.12091907>

Beltrán, A., D. Maddison et R. J. R. Elliott (2018). « *Is Flood Risk Capitalized into Property Values?* », *Ecological Economics*, vol. 146 (avril), p. 668-685. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.12.015>

Brindamour, C., et B. Feltmate (2021). « *Let's Manage Climate Risks, Not Disasters* », *The Globe and Mail*, 12 septembre 2021. Sur Internet : <https://www.theglobeandmail.com/business/commentary/article-lets-manage-climate-risks-not-disasters/>.

Brinkhurst, M (2020). « Flood Factor: Mapping the flood risk of 142 million properties in America with Mapbox ». Sur Internet : <https://blog.mapbox.com/flood-factor-mapping-the-flood-risk-of-142-million-properties-in-america-with-mapbox-81cd41d644f8>

Bureau du surintendant des institutions financières (BSIF) (2021). *Accueil*. Sur Internet : <https://www.osfi-bsif.gc.ca/fra/Pages/default.aspx>

CatIQ (2022). “Canadian Insured Losses From Catastrophic Events Exceed CAN \$2 Billion In 2021.” Sur Internet: <https://public.catiq.com/2022/01/11/canadian-insured-losses-from-catastrophic-events-exceed-can-2-billion-in-2021/>

- CBC (2018). « What every renter needs to know about tenant's insurance ». Sur Internet : <https://www.cbc.ca/news/canada/toronto/displaced-st-james-town-fire-struggling-without-insurance-1.4805210>.
- CBC (2019). « Water levels in Fredericton surpass last year's and keep rising downriver ». Sur Internet : <https://www.cbc.ca/news/canada/new-brunswick/flooding-fredericton-rising-water-levels-1.5107001>
- Chopik, C. (2019). *Property Value in an Era of Climate Change*, dépôt de données de recherche ouvertes de l'Université de l'École d'art et de design de l'Ontario, p. 60. Sur Internet : http://openresearch.ocadu.ca/id/eprint/2540/9/Chopik_Chris_2019_MDES_SFI.pdf.
- Chopik, C. (2021). « Canada's Real Estate Sector Needs to Own Up to Climate Risks », Corporate Knights. Sur Internet : <https://www.corporateknights.com/built-environment/extreme-weather-impacting-real-estate-sector/>.
- Claveau, J. (2020). *L'Enquête canadienne sur le logement, 2018 : les besoins impérieux en matière de logement des ménages locataires vivant dans un logement social et abordable*, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario). Sur Internet : https://publications.gc.ca/collections/collection_2020/statcan/75f0002m/75f0002m2020003-fra.pdf
- Clayton, J., Devaney, S, S. Sayce et J. Van de Wetering (2021). *Climate Risk and Commercial Property Values: a Review and Analysis of the Literature*, Initiative financière du PNUE. Sur Internet : https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2021/08/Climate-risk-and-real-estate-value_Aug2021.pdf
- Decent, D., et B. Feltmate (2018). *Après les inondations : les effets du changement climatique sur la santé mentale et la perte de temps de travail*, préparé pour Manuvie, Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads//2018/06/after_the_flood_report_FR.pdf
- Duprey, T., C. Jones, C. Symmers et G. Vallée (2021). *Les vulnérabilités financières des ménages et les risques physiques des changements climatiques*, Banque du Canada, note analytique du personnel 2021-19 (français). Sur Internet : <https://www.banqueducanada.ca/2021/08/note-analytique-personnel-2021-19/>
- Eberhardt, L. L., et J. M. Thomas (1991). « Designing Environmental Field Studies », *Ecological Monographs*, vol. 61, p. 53-73. DOI: <https://doi.org/10.2307/1942999>
- ECCC (Environnement et Changement climatique Canada) (2019). *Rapport sur le climat changeant du Canada*, E. Bush et D. S. Lemmen, éd., gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), 446 p. Sur Internet : <https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/>
- Feltmate, B., N. Moudrak, K. Bakos et B. Schofield (2020). *Prendre en compte les risques climatiques dans l'évaluation financière*, préparé pour le Global Risk Institute et la Banque Scotia, Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads//2020/05/UoW-ICCA-GRI-Scotia-Report-French-v4.pdf>
- Feltmate, B. et M. Moudrak (2021). *Changements climatiques : le niveau de préparation de 16 grandes villes canadiennes aux risques d'inondations*, préparé pour la Croix-Rouge canadienne, Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : <https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/wp-content/uploads/2021/02/le-niveau-de-preparation-de-16-villes-aux-risques-dinondations-1.pdf>
- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) (2021). *Climate Change 2021 : The Physical Science Basis*, contribution du groupe de travail I au sixième rapport d'évaluation du GIEC (Masson-Delmotte, V.,

P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu et B. Zhou, éd.), Cambridge University Press. Sur Internet : <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

Gouvernement du Canada (2021a). *Budget 2021 : Une relance axée sur les emplois, la croissance et la résilience*. Sur Internet: <https://www.budget.gc.ca/2021/home-accueil-fr.html>

Gouvernement du Canada (2021b). *Stratégie nationale d'adaptation du Canada*. Sur Internet : <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/strategie-nationale-adaptation.html>

Hino, M. et B. Marshall (2020). *Does Information About Climate Risk Affect Property Values?* National Bureau of Economic Research, no. 26807. DOI: <https://doi.org/10.3386/w26807>

Hino, M., et M. Burke (2021). « The Effect of Information about Climate Risk on Property Values », *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 118, n° 17. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2003374118>

Hurlbert, S. (1984). « Pseudoreplication and the Design of Ecological Field Experiments », *Ecological Monographs*, vol. 54, p. 187-211. DOI: <https://doi.org/10.2307/1942661>

Kirchmeier-Young, M., et X. Zhang (2020). « Human Influence has Intensified Extreme Precipitation in North America », *PNAS*, 16 juin 2020, vol. 117, n° 24, p. 13308-13313. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1921628117>

Loi canadienne sur la responsabilité en matière de carboneutralité (2020). Sur Internet : <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/carboneutralite-2050.html>.

Macdonald, N. (2019). « Updated Flood Plain Maps will send the Housing Market Underwater », *CBC*. Sur Internet : <https://www.cbc.ca/news/opinion/flood-plains-1.5135336>.

Mackenzie, N. (2021). « APG Hires in-house Weatherman to Interpret Climate Data », *Risk.net*. Sur Internet : <https://www.risk.net/investing/7875556/apg-hires-in-house-weatherman-to-interpret-climate-data>.

Malik, A. (2019). « How this year's CAT losses are trending », Sur Internet : <https://www.canadianunderwriter.ca/catastrophes/latest-numbers-show-loss-pace-break-1b-1004165350/>.

Meyer, C. (2020). « What are Flood Maps? Your Property Value Depends on Them and They May be Dangerously Outdated », *National Observer*. Sur Internet : <https://www.nationalobserver.com/2020/02/10/news/what-are-flood-maps-your-property-value-depends-them-and-they-may-be-dangerously>.

Mohanty, M. P., et S. P. Simonovic (2021). « Understanding Dynamics of Population Flood Exposure in Canada with Multiple High-Resolution Population Datasets », *Science of The Total Environment*, 10 mars 2021, vol. 759, article n° 143559. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143559>

Moudrak, N., et B. Feltmate (2019). *Surmonter la tempête: élaborer une norme canadienne pour rendre les zones résidentielles existantes résilientes face aux inondations*. Sur Internet : <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads/2019/01/Surmonter-La-Temp%C3%AAt.pdf>

- Moudrak, N., et B. Feltmate (2020). *Sous un même parapluie : stratégies concrètes pour réduire les risques d'inondation au Canada*, préparé pour le Conseil canadien des normes, Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo. Sur Internet : <https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/wp-content/uploads/2020/11/Sous-un-meme-parapluie-1.pdf>
- Ortega, F., et S. Taspinar (2018). « Rising Sea Levels and Sinking Property Values: Hurricane Sandy and New York's Housing Market », *IDEAS*. Sur Internet : <https://ideas.repec.org/a/ccc/juecon/v106y2018icp81-100.html>.
- Pfeffer, A. (2017). « Sellers May Want to Wait a Year for Market to Recover, Agents Warn Flood Victims », *CBC*. Sur Internet : <https://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/wait-year-market-recover-ottawa-flood-1.4113966>.
- Sanders, B. F., J. E. Schubert, K. A. Goodrich, D. Houston, D. L. Feldman, V. Basolo et R. A. Matthew (2020). « Collaborative Modelling with Fine-Resolution Data Enhances Flood Awareness, Minimizes Differences in Flood Perception, and Produces Actionable Flood Maps », *Earth's Future*, vol. 8, n° 1, p. 1-23. DOI: <https://doi.org/10.1029/2019EF001391>
- Schindler, D. W. (1987). « Detecting Ecosystem Responses to Anthropogenic Stress », *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 44, n° S1, p. 6-25. DOI: <https://doi.org/10.1139/f87-276>
- Sokal, R., et J. Rohlf (1981). *Biometry*, W.H. Freeman and Company, 859 p.
- Statistique Canada (2019). « Accession à la propriété, dette hypothécaire et types d'hypothèque des familles canadiennes ». Sur Internet : <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/75-006-x/2019001/article/00012-fra.htm>.
- Wessler, S. (2021). *Climate Change Increases Renters' Risks*, Yale Climate Connections. Sur Internet : <https://yaleclimateconnections.org/2021/05/climate-change-increases-renters-risks/>.
- WOWA (2021). *Canadian Housing Market News*. Sur Internet: <https://wowa.ca/reports/canada-housing-market>
- Zaveri, M., M. Haag, A. Playford et N. Schweber (2021). « How the Storm Turned Basement Apartments into Death Traps », *The New York Times*. Sur Internet : <https://www.nytimes.com/2021/09/02/nyregion/basement-apartment-floods-deaths.html>.
- Zhang, L. (2016). « Flood Hazards Impact on Neighborhood House Prices: A Spatial Quantile Regression Analysis », *Regional Science and Urban Economics*, vol. 60, p. 1219. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2016.06.005>
- Zhang, L., et T. Leonard (2019). « Flood Hazards Impact on Neighbourhood House Prices », *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 58, n° 4, p. 656-674. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11146-018-9664-1>



Pour tout renseignement complémentaire sur le rapport,
veuillez communiquer avec :

Kathryn Bakos

Directrice, Finance et science climatique,
Centre Intact d'adaptation au climat
Faculté de l'environnement, Université de Waterloo
519-572-1463 | kathryn.bakos@uwaterloo.ca
www.intactcentreclimateadaptation.ca | Twitter [@ICCA_Canada](https://twitter.com/ICCA_Canada)



UNIVERSITY OF
WATERLOO

CENTRE INTACT
D'ADAPTATION AU CLIMAT