

FAIRE FACE AUX INONDATIONS :

Orientations Pour Renforcer la Résilience

des Immeubles Commerciaux Au Canada

AVEC LE SOUTIEN DE :



Natalia Moudrak et Dr. Blair Feltmate
Centre Intact d'Adaptation au Climat

FAIRE

FACE AUX

INDICATIONS :

À propos du 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 qui a été fondé en 2015 grâce au financement d'Intact Corporation financière, le plus grand assureur en dommages du Canada. Il aide les propriétaires, les collectivités et les entreprises à réduire les risques associés aux changements climatiques et aux phénomènes météorologiques extrêmes. Pour en savoir plus, consultez le www.centreintactadaptationclimat.ca.

À propos de l'Université de Waterloo

L'Université de Waterloo est l'université la plus novatrice au Canada. Comptant plus de 36 000 étudiants, 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 au monde. Pour en savoir plus, visitez le www.uwaterloo.ca.

À propos de la REALPAC

L'Association des biens immobiliers du Canada (REALPAC) est la plus importante association de propriétaires et de gestionnaires d'immeubles de placement au Canada. Nos membres sont des sociétés immobilières cotées en Bourse, des fiducies de placement immobilier (FPI), des entreprises privées, des caisses de retraite, des gestionnaires de fonds, des banques et des compagnies d'assurance vie dont la valeur combinée des actifs immobiliers sous gestion totalise entre 600 et 1 000 milliards de dollars canadiens. L'association reçoit également le soutien de grands propriétaires-occupants et conseillers de caisses de retraite ainsi que de courtiers en valeurs mobilières et en immobilier triés sur le volet. Pour en savoir plus, rendez-vous au www.realpac.ca.

À propos de BOMA Canada

Composée de plus de 3 100 membres, BOMA Canada est la plus ancienne association du secteur de l'immobilier commercial au Canada. Ensemble, ses membres – des propriétaires d'immeubles, gestionnaires, promoteurs, gestionnaires d'installations, gestionnaires d'actifs, agents de location, courtiers, investisseurs, fournisseurs de services – possèdent ou gèrent plus de 2,1 milliards de pieds carrés d'espaces commerciaux. Avec ses 11 sections, BOMA Canada représente le secteur canadien de l'immobilier commercial dans les dossiers nationaux et internationaux, et propose des programmes novateurs, comme BOMA BEST, la principale certification de durabilité au pays pour les immeubles commerciaux. Pour en savoir plus, rendez-vous au www.bomacanada.ca.

À propos d'Intact Corporation financière

Intact Corporation financière (TSX: IFC) est le plus important fournisseur d'assurance incendie, accidents et risques divers (IARD) au Canada et l'un des principaux fournisseurs d'assurance spécialisée en Amérique du Nord, avec plus de 10 milliards de dollars de primes annuelles. La société compte environ 14 000 employés à temps plein et à temps partiel qui servent au-delà de 5 millions de particuliers, d'entreprises et de clients du secteur public, à partir de bureaux au Canada et aux États-Unis. Au Canada, Intact distribue ses produits d'assurance sous la marque Intact Assurance grâce à un vaste réseau de courtiers, notamment sa filiale en propriété exclusive, BrokerLink, et directement aux consommateurs par [belairdirect](http://belairdirect.com). Aux États-Unis, OneBeacon Insurance Group, filiale en propriété exclusive, fournit des produits d'assurance spécialisée par l'entremise d'agences indépendantes, de courtiers, de grossistes et d'agences générales de gestion. Pour en savoir plus, consultez le www.intactcf.com.

Citation

MOUDRAK, N., et B. FELTMATE. Faire face aux inondations : orientations pour renforcer la résilience des immeubles commerciaux au Canada, Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo, 2019.

Préparé pour le compte de la REALpac et de BOMA Canada.

Pour en savoir plus sur ce rapport, communiquez avec Natalia Moudrak à nmoudrak@uwaterloo.ca.

Clause de non-responsabilité : Les informations contenues dans le présent rapport ont, à notre connaissance, été recueillies et vérifiées dans la mesure du possible. Le Centre Intact ne peut donner aucune garantie de quelque nature que ce soit quant à l'exhaustivité, à l'exactitude, à la pertinence ou à la fiabilité des données fournies dans le rapport. Le présent rapport a été préparé à titre d'orientation générale sur des questions d'intérêt et ne constitue pas un avis professionnel. Vous ne devriez pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu des conseils professionnels précis. Aucune déclaration ou garantie (expresse ou implicite) n'est donnée quant à l'exactitude ou à l'exhaustivité de l'information contenue dans cette publication, et les employés et les sociétés affiliées du Centre Intact n'acceptent ou n'assument aucune responsabilité ou devoir de diligence pour toute conséquence envers vous ou toute autre personne agissant ou s'abstenant d'agir, en se fondant sur l'information contenue dans ce rapport ou pour toute décision fondée sur cette information.

Remerciements

Le Centre Intact tient à remercier Intact Corporation financière, l'Association des biens immobiliers du Canada (REALpac) et la Building Owners and Managers Association of Canada (BOMA Canada), qui ont financé la préparation de ce rapport. Il souhaite également remercier les experts suivants, qui ont contribué à l'élaboration du rapport, pour leur temps et leurs conseils :

Susan Ancel, directrice, Stratégies de gestion des eaux de ruissellement, EPCOR Water Services

Alireza Anvari, directeur, Gestion immobilière, Evergreen

Clifford Ayling, directeur, Appareils élévateurs, PCL Constructors Canada Inc.

Scott Beckman, directeur, Durabilité, PCL Constructors Canada Inc.

Philippe Bernier, vice-président, Innovation et durabilité, Triovest Realty Advisors Inc.

David Bowcott, directeur mondial, Croissance, innovation et connaissances, Groupe de la construction et des infrastructures, Aon

Michael Brooks, chef de la direction, REALpac

Robert Campanelli, directeur national, Durabilité, GWL Realty Advisors Inc.

Chris Corcoran, vice-président et consultant principal en contrôle des risques, Services des risques commerciaux, Aon

Jillian Curley, spécialiste en environnement, Changements climatiques et environnement, Ville de Calgary

Alice Dixon, analyste en résilience, Gestion des actifs et des contrats, Infrastructure Ontario

Jon Douglas, directeur, Durabilité, Menkes Property Management Services Ltd.

Meirav Even-Har, directrice, Durabilité – bureau de l'Est, QuadReal Property Group

Marlene Farias, vice-présidente principale, Gestion immobilière – région du centre, Triovest Realty Advisors Inc.

William Fender, vice-président principal, Portefeuilles de propriétés

commerciales, Restauration PremièreAction

Geoffrey Fudurich, consultant en durabilité, Quinn & Partners Inc.

Chris Greene, associé principal, Analyse de données, Groupe des services de la construction, Groupe des pratiques nationales, Aon

David Hewitt, directeur, Services professionnels, BGIS

Ted Kesik, professeur en science du bâtiment, Faculté d'architecture, d'aménagement paysager et de design John H. Daniels, Université de Toronto

Kris Kolenc, directeur, Recherche et durabilité, REALpac

Pratish Mahtani, directeur, Analyse de la performance, CBRE

Joe Markling, directeur général, Opérations immobilières, USAA Real Estate

Neil Mathews, directeur, Gestion des urgences, Oxford Properties Group

Darryl Neate, directeur, Durabilité, Oxford Properties Group

Steven Pacifico, directeur, Durabilité et innovation, Epic Investment Services

Victoria Papp, coordinatrice de programme, Normes environnementales, BOMA Canada

Terry Patterson, vice-président principal, Secteur public, Solutions de gestion des risques commerciaux, Aon

Chris Pyke, vice-président principal, Produit, Arc Skoru

Francisca Quinn, présidente, Quinn & Partners Inc.

Michael Parker, consultant en marketing et communication, BOMA Canada

Ramez Riad, directeur, Services techniques, GWL Realty Advisors Inc.

Michael Rizzello, gestionnaire principal de portefeuille, Investissements immobiliers, Société canadienne des postes

Ingrid Robinson, directrice générale et administratrice déléguée, Gestion des risques d'entreprise, BGIS

Dale Sands, président, The Village of Deer Park (Illinois, États-Unis)

John Sankey, directeur, Assurance biens, Indemnisation – Ontario, Intact Assurance

Graham Sidders, directeur principal, Exploitation, Triovest Realty Advisors Inc.

Imrana Shamji, directrice, Excellence du service, BGIS

Benjamin Shinewald, président-directeur général, BOMA Canada

Regan Smith, directrice, Durabilité, Actifs immobiliers, Immobilier Manuvie

Sharon Sproxton, directrice, Assurance des entreprises – divisions de l'Ontario et de l'Atlantique, Intact Assurance

Oraska Tam, directrice, Gestion de l'actif, Fiera Immobilier

Bofa Udisi, coordonnateur de projets, Administration des mesures, des vérifications et des cibles, Gestion des immeubles intelligents et écoénergétiques, Gestion immobilière, Toronto Community Housing

Claudia Verno, directrice des politiques, Changements climatiques et catastrophes naturelles, Initiatives stratégiques, Bureau d'assurance du Canada

Adrian Wang, directeur, Innovation et durabilité, Tridel

Benjamin Welch, coordonnateur, Durabilité, Triovest Realty Advisors Inc.

Jane Welsh, gestionnaire de projets, Planification environnementale, Initiatives stratégiques, Planification urbaine, Ville de Toronto

Christine Wickett, chef, Responsabilité et durabilité, Morguard Investments Ltd.

AVANT-PROPOS

La REALpac et BOMA Canada commanditent fièrement le présent rapport du Centre Intact d'adaptation au climat, Faire face aux inondations : orientations pour renforcer la résilience des immeubles commerciaux au Canada.

Il s'agit du premier document directeur au Canada visant à l'amélioration de la résilience des immeubles commerciaux. Les membres de la REALpac et de BOMA Canada représentent la vaste majorité des grands acteurs de ce secteur, qui doit composer avec le risque accru que posent les changements climatiques.

Les conditions météorologiques extrêmes sont la nouvelle normalité. Ces dernières années, certains phénomènes, comme les inondations, les vagues de chaleur et les températures extrêmes, sont de plus en plus fréquents et intenses. De 2009 à 2018, les sinistres assurés qui en ont découlé ont totalisé en moyenne 1,8 milliard de dollars par année. Ce sont les inondations qui se sont avérées les plus coûteuses et les plus perturbatrices.

Au-delà des questions de durabilité, l'adaptation et la résilience au climat concernent directement la gestion des risques et nos activités dans leur ensemble. Les immeubles résistant aux inondations peuvent atténuer ou éliminer les risques de dommages matériels, d'interruption des activités et de danger pour les occupants. Par conséquent, les hauts dirigeants doivent comprendre l'importance d'accroître au maximum la résilience de leurs immeubles aux inondations pour prévenir les problèmes majeurs.

Notre secteur doit redoubler d'efforts pour augmenter sa capacité d'adaptation aux changements climatiques, plutôt que de simplement réagir aux événements lorsqu'ils surviennent. C'est exactement dans cette optique que s'inscrit ce guide : transmettre aux propriétaires et aux gestionnaires des pratiques exemplaires pour les aider à renforcer la résilience de leurs immeubles. Pour que son contenu soit le

plus pertinent et le plus efficace possible, le Centre Intact a consulté de nombreux intervenants et experts, dont certains membres de la REALpac et de BOMA Canada. Nous aimerions souligner le leadership du Centre Intact dans la création de ce document, et remercier toutes les personnes qui y ont contribué.

Nous espérons que ce document connaîtra une large diffusion au sein des organisations – des hauts dirigeants jusqu'aux responsables du fonctionnement des immeubles. Il n'y a pas que dans nos immeubles où la résilience doit devenir mot d'ordre : il faut aussi en imprégner notre mentalité et notre culture. La REALpac et BOMA Canada sont plus qu'enthousiastes à l'idée d'assister le secteur canadien des immeubles commerciaux dans cette tâche, et ce, pour assurer la prospérité du milieu bâti.

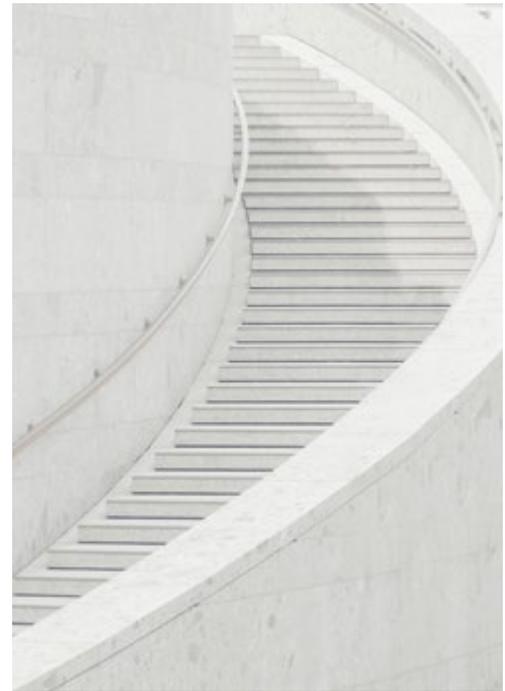
Sincères salutations,



Dr. Michael Brooks
Chef de la direction
REALpac



Benjamin L. Shinewald
Président et chef de la direction
BOMA Canada



Lettre de Charles Brindamour, chef de la direction d’Intact Corporation financière

Les changements climatiques sont non seulement un enjeu environnemental et sociétal, mais aussi un défi économique. Nous voyons les effets qu’ils ont sur les clients et nos collectivités tous les jours, et c’est pourquoi Intact tâche de trouver des solutions concrètes pour accroître la résilience climatique de la société en général.

Les inondations continuent de poser un défi de taille – c’est la catastrophe naturelle la plus coûteuse que doivent affronter les Canadiens. Au-delà des coûts économiques des dommages matériels et des interruptions des activités, c’est aussi une expérience éprouvante pour les sinistrés. Le rapport intitulé *Faire face aux inondations : orientations pour renforcer la résilience des immeubles commerciaux au Canada* est un outil pratique qui aide les propriétaires et les gestionnaires d’immeubles commerciaux à protéger les gens et leurs actifs.

Je tiens à remercier l’Université de Waterloo, REALPAC et BOMA Canada pour leur leadership ainsi que les conseillers techniques pour leur expertise, car c’est grâce à eux que cette ressource essentielle a pu voir le jour.



Charles Brindamour
chef de la direction d’Intact Corporation financière



Les inondations continuent de poser un défi de taille – c’est la catastrophe naturelle la plus coûteuse que doivent affronter les Canadiens.”

Table des Matières

Avant-propos	5	Chapitre 3 : Exemples d'application de mesures de résilience aux inondations	25
Sommaire	8	BGIS : Amélioration de la résilience aux inondations pour un client du secteur financier	25
Chapitre 1 – Introduction : La nécessité d'accroître la résilience aux inondations des immeubles commerciaux au Canada	10	Evergreen Brick Works : La Lutte contre les inondations au cœur de la conception et des protocoles	26
1.1 Les catastrophes naturelles, de plus en plus coûteuses au Canada	11	Fiera Immobilier : Renforcer la résilience d'un complexe d'immeubles de bureaux	28
1.2 Répercussions des inondations sur les locataires d'immeubles commerciaux	14	PremièreAction : Préparation des sites prioritaires de télécommunications	29
1.3 Incidence sur les taux et les possibilités d'assurance des immeubles commerciaux	14	PremièreAction : Améliorations pour mieux protéger un complexe de copropriétés contre les inondations	29
1.4 Multiplication des poursuites judiciaires	14	HOOPP : Évaluation de la résilience et des risques liés aux changements climatiques	29
1.5 Incidence sur les cotes de crédit	15	Infrastructure Ontario : Protection des salles d'ordinateurs contre les inondations	30
1.6 Prise en compte par les investisseurs des risques liés au climat et mesures d'adaptation	17	Menkes : Stratégie de mobilisation des locataires au moyen des médias sociaux	30
1.7 L'engagement du Canada quant aux changements climatiques et risques d'inondation	17	Tridel : Préparer les gestionnaires d'immeubles à réagir aux inondations	31
Chapitre 2 : Mesures pour renforcer la résilience aux inondations des immeubles commerciaux du Canada	18	Triovest : Amélioration de la résilience aux inondations après une inondation majeure	31
2.1 Mesures préventives	19	Chapitre 4 : Conclusion et prochaines étapes	32
2.1.1 Plans et procédures	19	Annexe A : Profils produits par Aon sur les technologies de résilience aux inondations et aux dégâts d'eau	33
2.1.2 Équipement et matériel	20	Références	58
2.1.3 Réaménagements majeurs	20		
2.2 Pendant une inondation	21		
2.3 Immédiatement après une inondation	23		
2.4 Mobilisation des collectivités locales autour de la résilience climatique	24		

SOMMAIRE

Les inondations sont aujourd'hui les catastrophes naturelles les plus coûteuses au Canada. Selon Sécurité publique Canada, dans le cadre des Accords d'aide financière en cas de catastrophe (AAFCC), le programme fédéral qui soutient financièrement les provinces et les territoires en cas de catastrophe naturelle majeure, il se verse près d'un milliard de dollars par année. Environ 75 % de cet argent est octroyé pour des inondations.ⁱ Ces dernières sont par ailleurs le premier facteur de la hausse vertigineuse des sinistres assurés dans le secteur de l'assurance de dommages au Canada, lesquels ont coûté plus de 1,8 milliard de dollars par année de 2009 à 2018, contre 405 millions de dollars de 1983 à 2008 (données corrigées en fonction de l'inflation et de l'accumulation de patrimoine).ⁱⁱ

Les propriétaires et les gestionnaires d'immeubles commerciaux ne sont pas immunisés contre les répercussions des inondations au pays. Les locataires craignent de plus en plus qu'elles entraînent, outre des dégâts matériels, l'interruption de leurs activités et des pertes de vies. Rien d'étonnant quand on sait que les inondations en Alberta, en 2013, ont empêché de 150 000 à 180 000 personnes de se rendre au travail, au centre-ville de Calgary, pendant environ deux semaines. La conséquence : 5,1 millions d'heures non travaillées dans la province, soit l'équivalent d'un demi-milliard de dollars de son PIBⁱⁱⁱ. En août 2018, lors d'une crue soudaine à Toronto, en Ontario, deux personnes sont passées à deux doigts de se noyer, coincées dans un ascenseur au sous-sol d'un immeuble commercial où l'eau s'était accumulée^{iv}.

Le secteur de l'immobilier commercial vise à réduire son exposition aux risques d'inondation, et c'est pourquoi ce rapport propose une liste de mesures pour favoriser sa résilience, et ainsi limiter les dommages matériels, la perturbation des activités, les blessures et les décès occasionnés par les précipitations extrêmes (voir Tableau 1). Cette liste a été mise sur pied par un groupe de personnes aux expertises diverses dans le domaine des inondations, avec le concours

d'Intact Corporation financière, de l'Association des biens immobiliers du Canada (REALpac) et de la Building Owners and Managers Association of Canada (BOMA Canada).

Après une consultation nationale auprès de certains intervenants, notamment des propriétaires et des gestionnaires d'immeubles, des investisseurs institutionnels, des consultants en gestion d'actifs et des représentants du secteur des assurances, ces mesures ont été jugées généralement applicables dans les tours de bureaux au Canada, et certaines d'entre elles dans les collectifs d'habitation et d'autres immeubles commerciaux et institutionnels. Par conséquent, les gestionnaires et les propriétaires d'immeubles devraient les intégrer à leurs listes de vérification, et les investisseurs institutionnels à leurs questionnaires servant à évaluer les acquisitions et les placements.

Dans le contexte de la révision du Code national du bâtiment du Canada pour l'adapter aux changements climatiques, certaines des mesures proposées dans le présent rapport, comme l'installation de détecteurs d'eau pour que les ascenseurs ne descendent pas jusqu'aux étages inondés, devraient être incluses en priorité.

On ne saurait trop insister sur l'importance de la mise en œuvre rapide de pratiques exemplaires pour atténuer les risques d'inondation. La hausse marquée des sinistres assurés au Canada, tout comme celle des sommes allouées dans le cadre des AAFCC, montre que si les parties prenantes n'adoptent pas les pratiques préconisées dans ce rapport, l'exposition des immeubles commerciaux aux risques d'inondation ne peut que croître.

Tableau 1 : Mesures clés pour accroître la résilience aux inondations des immeubles commerciaux (tours de bureaux) au Canada

Plans et procédures	Équipement et matériel	Réaménagements majeurs*
<p>PP1. Plans d'urgence: Mise en place de plans de préparation et d'intervention en cas d'urgence comportant des procédures relatives aux inondations.</p>	<p>ES1. Équipement et matériel d'urgence: Disponibilité sur place de l'équipement et du matériel nécessaire pour réagir en cas d'inondation: sacs à sable, pompes de puisard submersibles, génératrices portatives, carburant, lampes portatives, rallonges électriques, déshumidificateurs, vêtements protecteurs, etc.</p>	<p>MR1. Élévation et protection contre les inondations de l'équipement essentiel: Élévation des appareils de CVC (chauffage, ventilation et climatisation), des transformateurs électriques, des appareillages de connexion, des panneaux de service et des systèmes de communication au-dessus du niveau possible d'inondation. S'il est impossible de le faire, il faut protéger ces systèmes contre les inondations en les surélevant par rapport au sol et en installant des siphons de sol au point le plus bas.</p>
<p>PP2. Exercices: Formation du personnel chargé de l'exploitation des immeubles sur les procédures en cas d'inondation; réalisation d'exercices chaque année avec les locataires et mise à jour des procédures au besoin.</p>	<p>ES2. Barrières anti-inondations et sacs à sable: Barrières portatives contre les inondations et sacs à sable à disposition dans les immeubles qui abritent des activités essentielles (ex. : centre de données) pour les protéger contre les inondations de surface.</p>	<p>MR2. Protection des salles de serveurs: Aménagement des salles de serveurs aux étages supérieurs, préférablement sur une plateforme surélevée, et installation d'une pompe de puisard au point le plus bas. Installation de détecteurs de fuite d'eau.</p>
<p>PP3. Fonds d'urgence: Fonds spéciaux pour les interventions d'urgence, notamment en cas d'inondation. Personnel désigné ayant accès à des cartes de crédit et à un montant suffisant d'argent liquide en cas d'urgence.</p>	<p>ES3. Génératrices de secours: Génératrices et carburant sur place pour alimenter, sur une période de 24 à 72 heures, au moins un ascenseur, l'ensemble des pompes de puisard de l'immeuble, une thermopompe, la chaudière, des ventilateurs d'évacuation de fumée, les gicleurs d'incendie, les systèmes d'alarme incendie, les systèmes de mise en pression des cages d'escalier et les systèmes d'éclairage d'urgence.</p>	<p>MR3. Protection des salles électriques et de télécommunications: Étanchéification des salles électriques à haute tension et des salles de télécommunications, et installation dans ces lieux de systèmes de drainage.</p>
<p>PP4. Canaux de communication avec les locataires: Établissement de canaux de communication entre les locataires et les intervenants en situation d'urgence, notamment en cas d'inondation. Mise à jour régulière des coordonnées des locataires.</p>	<p>ES4. Éclairage d'urgence: Installation de systèmes d'éclairage d'urgence fonctionnant à piles dans les salles mécaniques et électriques prioritaires, de même que dans la cage d'escalier des sorties d'urgence, en cas de panne des génératrices. Mise en place d'un processus pour vérifier périodiquement que ces systèmes d'éclairage fonctionnent bien.</p>	<p>MR4. Isolation des circuits électriques: Isolation des circuits électriques à tous les niveaux des stationnements à étages.</p>
<p>PP5. Centre des opérations d'urgence: Formation annuelle offerte aux locataires des immeubles sur les procédures d'urgence en cas d'inondation. Les locataires doivent aussi être renseignés sur les conséquences d'une interruption prolongée des services.</p>	<p>ES5. Détecteurs d'eau dans les ascenseurs: Installation de détecteurs d'eau dans les ascenseurs pour les empêcher de se rendre aux étages inondés.</p>	<p>MR5. Modernisation des panneaux électriques: Installation dans les panneaux électriques de disjoncteurs munis d'un dispositif sans fil permettant de les éteindre à distance.</p>
<p>PP6. Accords avec les fournisseurs en cas d'urgence: Désignation d'un espace que le personnel chargé de l'exploitation des immeubles peut utiliser comme centre des opérations d'urgence. Y prévoir de l'eau, des denrées non périssables et une trousse d'urgence, le tout situé au-dessus du niveau d'inondation anticipé.</p>	<p>ES6. Clapets antiretour: Installation d'un clapet antiretour sur les tuyaux des égouts sanitaires et des égouts pluviaux.</p>	
<p>PP7. Numéros d'urgence: Prise d'arrangements avec des fournisseurs de carburant, ainsi que des entreprises de rénovation et d'aménagement paysager, pour obtenir, à modalités et à prix fixés d'avance, les biens et les services nécessaires en cas d'inondation.</p>	<p>ES7. Entreposage des matières dangereuses: Protection des matières dangereuses contre les inondations (ex. : conservation des produits chimiques servant à l'exploitation de l'immeuble dans des contenants fermés hermétiquement, ou dans des unités de rangement ininflammables situées au-dessus du niveau possible d'inondation). Installation d'une protection anti-déversement sur les siphons de sol dans les espaces où sont conservées les matières dangereuses.</p>	
<p>PP8. Documents d'assurance: Tenue à jour des coordonnées du personnel de gestion des risques, des experts en sinistres et des courtiers d'assurance.</p>		
<p>PP8. Documents d'assurance: Mise à jour périodique, et conservation hors site sous format électronique, des documents relatifs à l'assurance des pertes d'exploitation (ex. : états financiers, contrats de location, inventaires).</p>		

* Ces réaménagements peuvent représenter un coût prohibitif si la construction est déjà terminée, mais elles peuvent s'imposer pour les immeubles qui abritent des activités essentielles.

Introduction

La nécessité d'accroître la résilience aux inondations des immeubles commerciaux au Canada

La fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes est à la hausse au Canada, entraînant des perturbations et des coûts toujours plus importants.^v Depuis une dizaine d'années, les inondations sont devenues les catastrophes naturelles les plus répandues et les plus coûteuses au pays, faisant vivre des difficultés financières et psychosociales aux personnes touchées.

Pour limiter les conséquences des inondations, tous les ordres de gouvernement (gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, et administrations municipales) investissent dans les infrastructures et mettent en œuvre des stratégies de réduction des risques d'inondation.

L'atténuation de ces risques appelle une approche à l'échelle de la société. Le présent rapport propose des mesures pour renforcer la résilience aux inondations des immeubles commerciaux au Canada. Si ces mesures visent principalement les tours de bureaux (structures de plus de cinq étages), elles peuvent aussi s'appliquer, dans de nombreux cas, aux collectifs d'habitation, aux immeubles commerciaux, industriels et institutionnels ainsi qu'à d'autres catégories d'actifs immobiliers.

Le rapport se divise comme suit :

- **Chapitre 1** – Présentation de la nécessité de l'adaptation au climat et des arguments soutenant la prise de mesures pour accroître la résilience aux inondations des immeubles commerciaux au Canada
- **Chapitre 2** – Présentation de mesures pour accroître la résilience aux inondations des immeubles commerciaux du Canada dans le but de réduire les risques de dommages matériels, d'interruption des activités et de décès
- **Chapitre 3** – Présentation d'exemples de mesures adoptées par certains propriétaires et gestionnaires au Canada pour accroître la résilience aux inondations de leurs immeubles commerciaux
- **Chapitre 4** – Conclusion et prochaines étapes



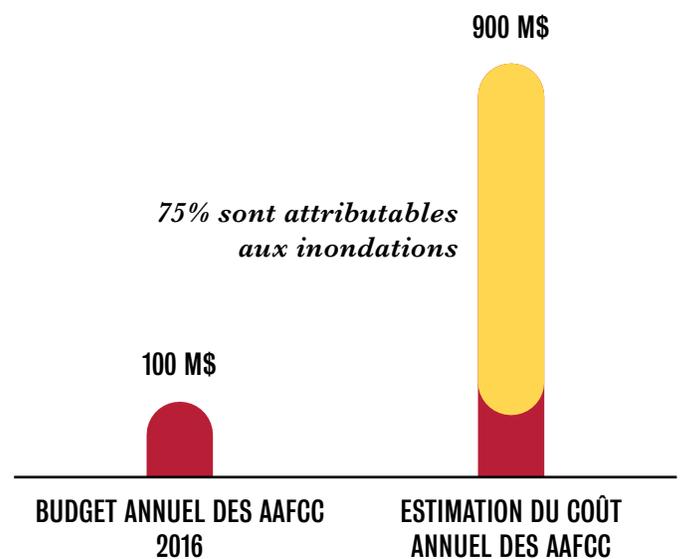
1.1 Les catastrophes naturelles, de plus en plus coûteuses au Canada

Selon Sécurité publique Canada, le nombre de catastrophes naturelles pour lesquelles les provinces et territoires ont obtenu une aide fédérale dans le cadre des Accords d'aide financière en cas de catastrophe (AAFCC) s'est presque décuplé de 2005 à 2014 par rapport à la décennie précédente. En parallèle, les sinistres causés par les inondations ont totalisé un peu plus de 12,5 milliards de dollars : ils représentaient la plus grande dépense du programme pour cette période. On prévoit que, dorénavant, les AAFCC coûteront en moyenne 902 millions de dollars par année, dont 673 millions attribuables aux inondations. Ces sommes dépassent considérablement le budget de 100 millions du programme (voir figure 1).^{vi}



Les AAFCC coûteront en moyenne 902 millions de dollars par année.”

Figure 1 : Estimation du coût annuel moyen des Accords d'aide financière en cas de catastrophe causée par un événement météorologique



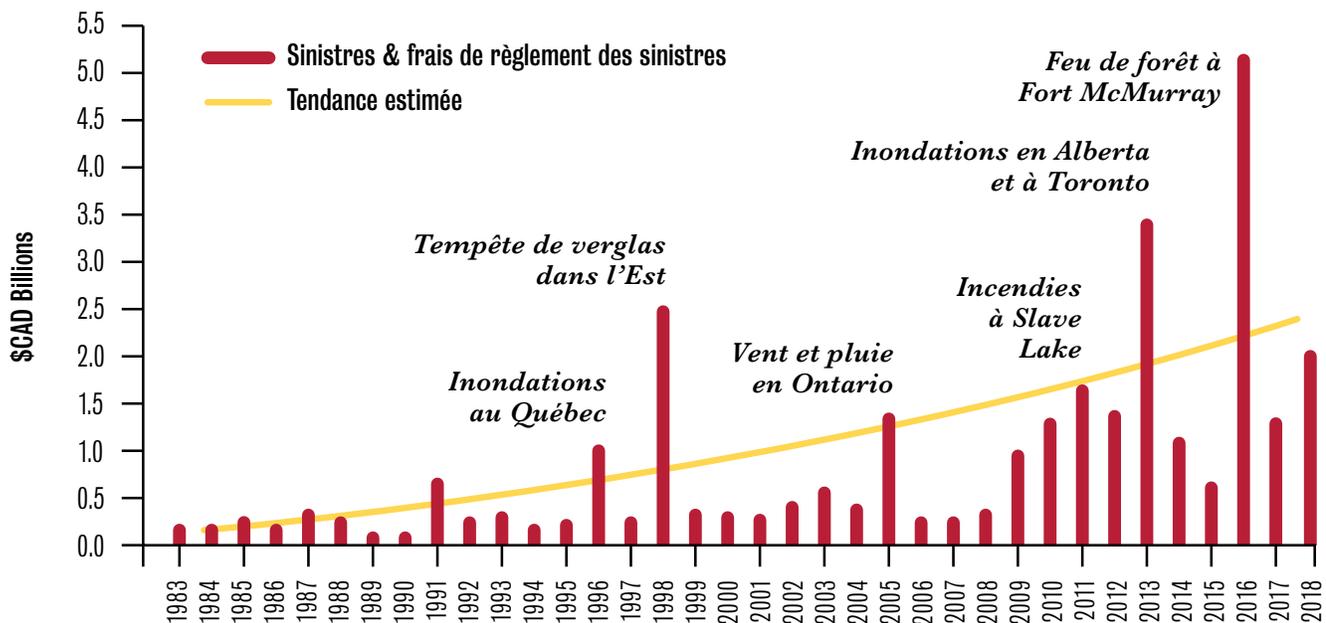
Source : Directeur parlementaire du budget du Canada, 2016. Estimation du coût annuel moyen des Accords d'aide financière en cas de catastrophe causée par un événement météorologique.



Il y a aussi hausse des sinistres catastrophiques¹ assurés. D'après le Bureau d'assurance du Canada (BAC), les règlements de sinistres en assurance de dommages attribuables aux conditions météorologiques extrêmes se sont élevés, en moyenne, à 405 millions de dollars par année de 1983 à 2008, et à plus de 1,8 milliard par année de 2009 de

2018 (voir figure 2).^{vii} L'augmentation de ces coûts est principalement attribuable aux dégâts d'eau entraînés par les inondations.

Figure 2: Sinistres catastrophiques assurés dans le secteur des assurances de dommages (1983-2018)



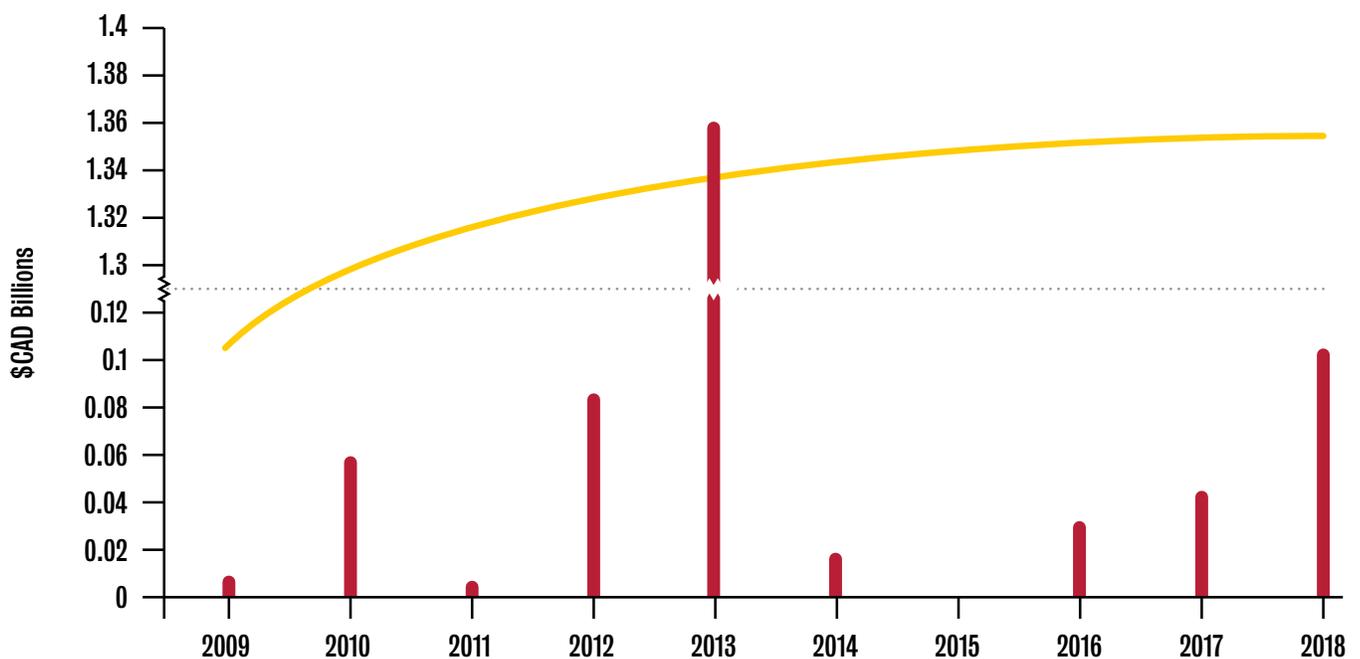
Source : Assurances de dommages au Canada (BAC). PCS Canada, Swiss Re, Munich Re et Deloitte. Valeurs en dollars canadiens de 2018, et normalisées en fonction de l'inflation et de l'accumulation de patrimoine par habitant.

¹ Les sinistres sont jugés catastrophiques lorsqu'ils sont de 25 millions de dollars ou plus par événement.

La figure 3 montre les sinistres catastrophiques assurés découlant d'une inondation ayant touché des immeubles commerciaux (de 2009 à 2018) au Canada. Il y a une hausse marquée des sinistres en 2013, laquelle renvoie au règlement – se chiffrant à 1,37 milliard de dollars – des sinistres engendrés par les inondations estivales dans le sud de l'Alberta et la région du Grand Toronto.

Les inondations ayant eu lieu en août 2018 à Toronto ont entraîné des sinistres assurés s'élevant à 113 millions de dollars du côté des immeubles commerciaux.^{viii}

Figure 3 : *Sinistres catastrophiques assurés causés par une inondation ayant touché des immeubles commerciaux au Canada (2009-2018)*



Source : CatIQ. Montant des sinistres commerciaux et des frais de règlement, corrigés en fonction de l'inflation (en dollars canadiens de 2018).



En 2018, les sinistres catastrophiques assurés découlant d'un événement météorologique au Canada ont dépassé les 2 milliards de dollars selon le BAC.”

1.2 Répercussions des inondations sur les locataires d'immeubles commerciaux

Les inondations ne sont pas un phénomène nouveau pour les locataires d'immeubles commerciaux du Canada, lesquels savent bien qu'elles peuvent entraîner des dégâts matériels, la perturbation de leurs activités et la perte d'heures de travail. Par exemple, en raison des inondations en juin 2013 en Alberta, de 150 000 à 180 000 personnes n'ont pas pu se rendre à leur travail, au centre-ville de Calgary, pendant environ deux semaines. La province a ainsi perdu 5,1 millions d'heures de travail, soit un demi milliard de dollars de PIB.^{ix}

Plus récemment, l'inondation ayant frappé Toronto en août 2018 a forcé l'interruption des activités dans plusieurs immeubles, dont l'hôtel de ville, le Scotiabank Arena, la gare Union et le Centre Rogers.^x Plus inquiétant encore, deux personnes ont failli se noyer, piégées dans l'ascenseur d'un immeuble commercial qui était bloqué au sous-sol, envahi d'eau.^{xi}

Vu la hausse du nombre des inondations majeures, et les changements climatiques en général, les locataires demandent aux gestionnaires si leurs immeubles sont parés aux conditions météorologiques extrêmes, une question que posent aussi certains propriétaires à leurs gestionnaires indépendants.^{xii}

1.3 Incidence sur les taux et les possibilités d'assurance des immeubles commerciaux

Dans un document publié en février 2019, le Bureau du surintendant des institutions financières (BSIF) a indiqué qu'au Canada, les changements climatiques s'accompagnent de risques physiques, de placement et de responsabilité. On y affirme aussi que « le secteur des assurances est bien placé pour gérer le risque physique à moyen terme. Toutefois, son impact potentiel à long terme est de plus en plus préoccupant. La fréquence et l'ampleur sans cesse croissantes des sinistres de nature climatique peuvent compliquer la tarification des produits d'assurance ». ^{xiii} Le BSIF souhaite que tous les assureurs puissent quantifier l'exposition aux risques climatiques et mettre sur pied des stratégies pour les gérer. ^{xiv}

Dans certaines zones résidentielles au Canada, on enregistre déjà des inondations à répétition, et les assurances habitation afférentes y sont de plus en plus chères, ou leur couverture limitée – quand elles sont toujours offertes.

« Depuis cinq ans, la prime d'assurance des propriétaires occupants a augmenté de 20 à 25 % en moyenne dans l'industrie au Canada. Plus de la moitié de cette hausse est directement liée aux dégâts d'eau et autres événements météorologiques extrêmes. Le reste est attribuable aux valeurs assurées plus élevées. »

– Patrick Barbeau, *premier vice-président à l'indemnisation, Intact Assurance, mars 2019.*

Il s'agit d'un signal d'alarme pour les propriétaires et les gestionnaires d'immeubles : même si les propriétés restent assurables, l'augmentation des primes et des franchises, ainsi que le plafonnement des couvertures proposées, peut signifier que la valeur totale des dommages couverts par les assurances diminuera à mesure que grandiront les risques d'inondation.^{xv}

1.4 Multiplication des poursuites judiciaires

On observe une hausse des poursuites judiciaires liées aux inondations et visant les propriétaires, promoteurs, administrations locales, communautés autochtones, provinces et entreprises privées. Les propriétaires et les gestionnaires d'immeubles ne sont pas à l'abri de telles poursuites. Par exemple, en 2009, après une inondation causée par la fuite d'un tuyau au complexe torontois Brookfield Place, certains locataires touchés, dont Marsh Canada, ont poursuivi l'entreprise Centennial Plumbing and Heating Limited. Cette dernière a ensuite exigé que Brookfield Properties Limited, la société qui gère le complexe, la rembourse, arguant que les dommages résultaient de sa négligence. Si la cour a statué en 2017 que la société de gestion n'était pas tenue de payer, ce cas montre tout de même qu'il existe des risques de poursuite par les locataires commerciaux frappés par une inondation.^{xvi}

1.5 Incidence sur les cotes de crédit

Les agences de notation mondiales, comme le Dominion Bond Rating Service (DBRS), Moody's et Standard & Poor's, tiennent désormais compte des risques attribuables aux changements climatiques et de leur incidence possible sur la notation des actifs échangeables, dont les obligations municipales.^{xvii} En novembre 2017, Moody's Investors Service a fait état de quatre grands facteurs de risque associés aux changements climatiques que prennent en considération ses analystes de crédit lorsqu'ils évaluent les risques d'une administration locale ou d'un gouvernement :

1. Perturbations économiques (ex. : pertes et dégâts matériels; baisse des revenus; interruption des activités; augmentation de l'endettement; hausse des coûts d'assurance)
2. Dommages matériels (ex. : pertes et dégâts matériels, perte de réseaux de services publics, de transport ou de communication)
3. Santé et sécurité publiques (ex. : décès, détresse psychologique, compromission des services d'urgence essentiels)
4. Déplacement de populations (ex. : réinstallations à court terme, migration à long terme)^{xviii}

Soulignons que parmi les paramètres d'évaluation des risques climatiques qu'applique Moody's, certains concernent directement les risques d'inondation, soit les points 3 et 5 ci-dessous :

1. PIB de comtés côtiers/PIB total de l'État, 2016
2. Dommages dus à des cyclones tropicaux (1980-2017)/PIB de l'État, 2016
3. Logements côtiers se trouvant dans une plaine inondable associée à une période de récurrence de 100 à 500 ans/ nombre total de logements côtiers
4. Dommages dus à des phénomènes météorologiques autres que des cyclones tropicaux (1980-2017)/PIB de l'État, 2016
5. Logements non côtiers se trouvant dans une plaine inondable associée à une période de récurrence de 100 à 500 ans/nombre total de logements non côtiers
6. Agriculture, foresterie, pêche et chasse/PIB total de l'État, 2016^{xix}

Au Canada, parce que les inondations représentent le risque météorologique touchant les immeubles le plus courant et coûteux, les propriétaires et les gestionnaires peuvent, par prudence, se renseigner sur le degré de préparation aux inondations de la ville et la province où se trouvent leurs propriétés. Si la solvabilité de la ville est menacée par l'exposition ou le manque de préparation aux inondations, cela aura une incidence négative sur la valeur des propriétés et leur taux d'occupation.





1.6 Prise en compte par les investisseurs des risques liés au climat et mesures d'adaptation

En 2017, le Groupe de travail sur les divulgations financières liées au climat (Task Force on Climate-related Financial Disclosures, ou TCFD) du Conseil de stabilité financière a formulé des recommandations aux entreprises relativement à la divulgation de leurs risques liés au climat aux investisseurs, prêteurs, assureurs et autres parties prenantes.^{xx} La divulgation, qui se fait sur une base volontaire, porte notamment sur les risques physiques, de responsabilité et de transition associés aux changements climatiques, lesquels peuvent s'avérer importants pour les investisseurs.

En 2018, le Global Real Estate Sustainability Benchmark (GRESB), l'organisme derrière l'indicateur mondial de premier plan sur les questions environnementales, sociales et de gouvernance entourant les biens immobiliers, a ajouté un module sur la résilience à ses évaluations à long terme des biens immobiliers et des infrastructures. Ce module s'inspire largement des recommandations du TCFD. Selon le GRESB, « les investisseurs immobiliers sont particulièrement exposés aux risques de catastrophes météorologiques, parce que la valeur à long terme de leurs actifs physiques – lesquels sont souvent non liquides – est intrinsèquement liée aux systèmes énergétiques, aux infrastructures de transport et aux conditions sociales et environnementales ». ^{xxi}

En 2010, les Autorités canadiennes en valeurs mobilières (ACVM) ont publié l'Avis 51-333 du personnel des ACVM : Indications en matière d'information environnementale. Selon cet avis, les émetteurs doivent divulguer certains renseignements cruciaux en matière environnementale, en précisant que « l'information concernant [c]es questions est sûrement importante si la décision d'un investisseur raisonnable d'acheter, de vendre ou de conserver des titres de l'émetteur serait différente si l'information était passée sous silence ou formulée de façon incorrecte ». ^{xxii} Dans un avis subséquent (Avis 51-354 du personnel des ACVM : Rapport relatif au projet concernant l'information fournie sur le changement climatique), publié en 2018, les ACVM ont examiné la communication des risques liés aux changements climatiques par les émetteurs canadiens. On y apprend que ces derniers ont à 90 % rendu publics des risques réglementaires, politiques ou juridiques (ex. : les effets de la taxe sur le carbone sur la rentabilité), à 43 % des risques physiques, à 33 % des risques de marché, à 31 % des risques réputationnels et à 18 % des risques technologiques. ^{xxiii}

L'augmentation prévue de l'intensité et de la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes devrait s'accompagner

d'une communication accrue des risques physiques par les émetteurs canadiens. Les gestionnaires de caisses de retraite, par exemple, commencent à considérer l'incidence des risques climatiques sur le rendement à long terme de leurs placements immobiliers. Pour les actifs immobiliers situés en zone inondable, il serait probablement judicieux de faire état des mesures de protection et de résilience mises en place.

1.7 L'engagement du Canada quant aux changements climatiques et risques d'inondation

Le Canada a pris un certain nombre d'engagements pour réagir aux changements climatiques et réduire les risques d'inondation, par exemple en signant l'Accord de Paris^{xxiv} et le Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe (RRC)^{xxv} de l'Organisation des Nations Unies. Il a aussi établi le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques, au double objectif : réduire les émissions de gaz à effet de serre et accroître la résilience aux conditions météorologiques extrêmes.

Pour appuyer ce cadre, Infrastructure Canada a lancé l'Initiative sur les immeubles résilients aux changements climatiques et les infrastructures publiques de base, qui vise à intégrer la résilience climatique dans la conception, les guides et les codes des bâtiments et des infrastructures.^{xxvi} Dans le contexte de cette initiative, le gouvernement du Canada a investi 42,5 millions de dollars en études évaluant la manière d'inclure la résilience aux changements climatiques dans la conception des bâtiments, des routes, des ponts, des systèmes d'alimentation en eau et des réseaux ferrés au pays.^{xxvii}

Du côté du bâtiment, la division Codes Canada du Conseil national de recherches Canada travaille à mettre au point de nouveaux ensembles de données pour intégrer les effets des changements climatiques aux exigences du Code national du bâtiment, notamment quant à la charge du bâtiment relativement à la pluie, à la neige et au vent générés par les conditions météorologiques extrêmes.^{xxviii}

Quant au Conseil canadien des normes (CCN), il a relevé, dans les codes modèles nationaux de construction, les réglementations provinciales et territoriales et le Devis directeur national, les normes devant être rafraîchies en fonction de considérations climatiques. Le CCN a également soutenu l'élaboration de nouvelles normes nationales pour réduire les risques d'inondation dans le domaine résidentiel ainsi que dans les collectivités canadiennes, nouvelles ou existantes.^{xxix, xxx}

Mesures pour renforcer la résilience aux inondations des immeubles commerciaux du Canada

Ce chapitre présente des mesures que les propriétaires et gestionnaires d'immeubles peuvent mettre en place pour accroître leur capacité de planification, de préparation et d'intervention en cas d'inondation.

Le tableau 2 indique le champ d'application de ces mesures.

Tableau 2 : *Champ d'application des mesures de résilience aux inondations pour les immeubles commerciaux au Canada*

Inclus	Exclus
Mesures <ul style="list-style-type: none"> • Procédures d'urgence • Activités de préparation • Améliorations physiques 	Mesures <ul style="list-style-type: none"> • Évaluation des risques climatiques • Plans généraux de résilience
Zone géographique <ul style="list-style-type: none"> • 10 provinces du Canada 	Zone géographique <ul style="list-style-type: none"> • Collectivités bâties sur le pergélisol
Dangers <ul style="list-style-type: none"> • Inondation riveraine • Inondation de surface • Refoulement des égouts sanitaires • Refoulement des égouts pluviaux 	Dangers <ul style="list-style-type: none"> • Dégât d'eau causé par l'éclatement d'un tuyau, débordement de drain, défaillance de système d'incendie • Onde de tempête, hausse du niveau de la mer • Inondation due à la marée, ruptures de barrage et autres risques d'inondation exceptionnelle
Type d'immeubles <ul style="list-style-type: none"> • Commerciaux (tours de bureaux en priorité) 	Type d'immeubles <ul style="list-style-type: none"> • Industriels, institutionnels et collectifs d'habitation*

* Certaines mesures pour immeubles commerciaux peuvent également être mises en place dans les immeubles industriels et institutionnels, les collectifs d'habitation ainsi que d'autres catégories d'actifs immobiliers.

Il est tenu pour acquis dans ce rapport que les propriétaires et les gestionnaires d'immeubles commerciaux procéderont à des évaluations des risques climatiques pour répertorier les immeubles les plus vulnérables aux inondations et nécessitant la plus grande protection (ex. : propriétés à valeur élevée, installations essentielles, sites patrimoniaux et immeubles où vivent des personnes vulnérables.)

Les évaluations des risques climatiques pourront être réalisées à l'interne ou confiées à une expertise indépendante. Certains documents, comme le *Guide de résilience* de BOMA Canada^{xxxvi} et le *Guide for assessing climate change risk*,^{xxxvii} peuvent servir de balises à une évaluation interne. Pour une évaluation externe, on peut faire appel à une compagnie d'assurance ou de réassurance (ex. : Aon, Munich RE et Swiss RE), à une société d'ingénierie (ex. : AECOM, Stantec, Wood) ou à une société spécialisée dans la modélisation des risques ou à une société d'experts-conseils (ex. : Bloomberg, DNVGL, Four Twenty Seven, JBA, Mantle314, Quinn & Partners Inc., Risk Nexus, RMS, WSP, XDI), notamment.

Les évaluations permettent généralement de déterminer l'exposition d'un immeuble aux risques d'inondation fluviale (riveraine) et pluviale (urbaine), ainsi que les niveaux d'inondation probables (sur 100 ans) et possibles (sur 500 ans). Elles doivent prendre en compte les prévisions climatiques actuelles et futures.

Les mesures de résilience aux inondations listées aux sections 2.1.1 et 2.1.2 ont une portée générale et doivent être mises en œuvre dans l'ensemble des immeubles commerciaux au Canada. Cela dit, une analyse en profondeur est nécessaire pour établir les améliorations majeures à apporter aux immeubles, parmi celles énumérées à la section 2.1.3.



Les évaluations des risques climatiques pourront être réalisées à l'interne ou confiées à une expertise indépendante.”

2.1 Mesures préventives

2.1.1 Plans et procédures

1. Mise en place de plans de préparation et d'intervention en cas d'urgence comportant des procédures relatives aux inondations.
2. Formation du personnel chargé de l'exploitation des immeubles sur les procédures en cas d'inondation; réalisation d'exercices chaque année et mise à jour des procédures au besoin.
3. Fonds spéciaux pour les interventions d'urgence, notamment en cas d'inondation. Personnel désigné ayant accès à des cartes de crédit et à un montant suffisant d'argent liquide en cas d'urgence.
4. Établissement de canaux de communication (systèmes de notification de masse et médias sociaux) entre les locataires et les intervenants en situation d'urgence, notamment en cas d'inondation. Mise à jour périodique des coordonnées des locataires.
5. Formation annuelle offerte aux locataires des immeubles sur les procédures d'urgence en cas d'inondation. Les locataires doivent aussi être renseignés sur les conséquences d'une interruption prolongée de services (pour les inciter à créer un plan de maintien des activités, à conserver les données importantes hors site et à mettre en place un accès à distance des systèmes).
6. Désignation d'un espace que le personnel chargé de l'exploitation des immeubles peut utiliser comme centre des opérations d'urgence. Y prévoir de l'eau, des denrées non périssables et une trousse d'urgence, le tout situé au-dessus du niveau d'inondation anticipé.
7. Prise d'arrangements avec des fournisseurs de carburant, ainsi que des entreprises de rénovation et d'aménagement paysager, pour obtenir, à modalités et à prix fixés d'avance, les biens et les services nécessaires en cas d'inondation. Mise sur pied si nécessaire d'une liste de fournisseurs secondaires, si les fournisseurs primaires sont dans l'incapacité d'honorer leurs engagements.
8. Tenue à jour des coordonnées du personnel de gestion des risques, des experts en sinistres et des courtiers d'assurance.
9. Mise à jour régulière, et conservation hors site sous format électronique, des documents relatifs à l'assurance des pertes d'exploitation (ex. : états financiers, contrats de location, inventaires).

2.1.2 Équipement et matériel

1. Disponibilité sur place de l'équipement et du matériel nécessaire pour réagir en cas d'inondation : sacs à sable réutilisables, pompes de puisard submersibles, génératrices portatives, carburant, lampes portatives, rallonges électriques, séchoirs, détecteurs d'humidité dans l'air, déshumidificateurs, vêtements protecteurs, radios bidirectionnelles, piles et fournitures médicales. Téléphone satellite à disposition en cas de panne de réseau Internet ou cellulaire.
2. Barrières portatives contre les inondations et sacs à sable à disposition dans les immeubles qui abritent des activités essentielles pour les protéger contre les inondations de surface.
3. Génératrices et carburant sur place pour alimenter, sur une période de 24 à 72 heures, au moins un ascenseur, l'ensemble des pompes de puisard de l'immeuble, une thermopompe, la chaudière, des ventilateurs d'évacuation de fumée, les gicleurs d'incendie, les systèmes d'alarme incendie, les systèmes de mise en pression des cages d'escalier et les systèmes d'éclairage d'urgence.
4. Installation de systèmes d'éclairage d'urgence fonctionnant à piles dans les salles mécaniques et électriques prioritaires, de même que dans la cage d'escalier des sorties d'urgence, en cas de panne des génératrices. Mise en place d'un processus pour vérifier périodiquement que ces systèmes d'éclairage fonctionnent bien.
5. Installation de détecteurs d'eau dans les ascenseurs pour les empêcher de se rendre aux étages inondés.
6. Installation d'un clapet antiretour sur les tuyaux des égouts sanitaires et des égouts pluviaux.
7. Protection des matières dangereuses contre les inondations (ex. : conservation des produits chimiques servant à l'exploitation de l'immeuble dans des contenants fermés hermétiquement, ou dans des unités de rangement ininflammables situées au-dessus du niveau possible d'inondation). Installation d'une protection anti-déversement sur les siphons de sol dans les espaces où sont conservées les matières dangereuses.

2.1.3 Réaménagements majeurs

Ces réaménagements peuvent représenter un coût prohibitif si la construction est déjà terminée, mais peuvent s'imposer pour les immeubles abritant des activités essentielles, et être effectués en même temps que des rénovations importantes.

1. Élévation des appareils de CVC (chauffage, ventilation et climatisation), des transformateurs électriques, des appareillages de connexion, des panneaux de service et des systèmes de communication au-dessus du niveau possible d'inondation. S'il est impossible de le faire, il faut protéger ces systèmes contre les inondations en les surélevant par rapport au sol et en installant des siphons de sol au point le plus bas.
2. Aménagement des salles de serveurs aux étages supérieurs, préférablement sur une plateforme surélevée, et installation d'une pompe de puisard au point le plus bas. Installation de détecteurs de fuite d'eau.
3. Étanchéification des salles électriques à haute tension et des salles de télécommunications, et installation dans ces lieux de systèmes de drainage.
4. Isolation des circuits électriques à tous les niveaux des stationnements à étages.
5. Installation dans les panneaux électriques de disjoncteurs munis d'un dispositif sans fil permettant de les éteindre à distance.

Notons que l'aménagement du site lui-même peut aussi jouer un rôle crucial dans la résilience aux inondations. Par exemple, s'il y a une crue soudaine, les inondations de surface restent un problème important pour les immeubles commerciaux, l'eau pouvant pénétrer par les stationnements souterrains et les conduits d'entrée et de sortie. Lors de la conception du site, il convient alors d'élever les conduits au-dessus du niveau du sol et de les protéger au moyen d'un auvent. Dans la même optique, certains aménagements paysagers, comme les vallonnements, les dépressions, les jardins de pluie et les revêtements perméables, peuvent s'avérer avantageux, notamment en atténuant les risques d'inondation, en améliorant la biodiversité et en embellissant le site. Le cadre et système de certification SITES peut guider les architectes paysagers, les concepteurs, les ingénieurs, les planificateurs et les promoteurs, entre autres, en fonction de certaines considérations de conception durable.^{xxxiii} Il importe aussi que ces éléments ne représentent pas un obstacle à l'accessibilité. À cet égard, la Fondation Rick Hansen Accessibility Certification peut fournir une orientation aux professionnels.^{xxxiv}

L'objectif premier de ce rapport est de proposer des mesures préventives pour réduire les risques d'inondation. Toutefois, vous trouverez ci-dessous des mesures à prendre pendant et immédiatement après une inondation.

2.2 Pendant une inondation

- Respect des procédures d'urgence et des instructions émanant des autorités locales. Si l'on donne un ordre d'évacuation, tous les locataires et le personnel chargé de l'exploitation des immeubles doivent immédiatement quitter les lieux.
- Interdiction aux locataires et au personnel chargé de l'exploitation des immeubles de pénétrer les lieux s'il y a une inondation (une accumulation de 30 cm d'eau peut emporter un véhicule, et des matières dangereuses peuvent alors facilement se retrouver dans l'eau).
- Mise en place de procédures pour éteindre l'équipement potentiellement en contact avec l'eau, notamment l'équipement électrique et les tuyaux d'alimentation en liquide inflammable à la source (exception faite des génératrices et des pompes à incendie). Rétablissement du courant seulement après l'inspection satisfaisante d'un maître électricien.
- Remplissage des réserves de carburant pour les génératrices et les pompes à incendie.
- Protection des portes et des fenêtres des immeubles contre les inondations de surface et les dommages occasionnés par les débris (mise en place de panneaux et de sacs à sable).
- Protection contre l'eau des installations de collecte et d'élimination des déchets (ex. : poubelles fermées hermétiquement)
- Sécurisation des éléments à l'extérieur (mobilier, poubelles, etc.) susceptibles de se faire emporter par l'eau.
- Déplacement des machines, de l'équipement et des objets de valeur aux étages supérieurs (au-dessus du niveau possible d'inondation).
- Prise de photo des endroits touchés par l'inondation aux fins du processus de règlement.
- Communication régulière des développements aux locataires et au personnel chargé de l'exploitation des immeubles.



2.3 Immédiatement après une inondation

Quand l'inondation se résorbe, il y a lieu de prendre les mesures suivantes :

- Vérification de la présence de lignes électriques immergées et de déversement de carburant provoqués par la tempête. Le cas échéant, signalement des dommages aux fournisseurs concernés.
- Recours aux services d'un monteur d'installations au gaz ou d'un technicien spécialisé pour remettre en marche la chaudière, s'il y a lieu. Transmission d'un avis à l'autorité compétente au besoin.
- Évacuation de l'eau des lieux le plus tôt possible pour réduire les risques de dommages et de contamination.
- Mise hors service du mobilier et des objets endommagés conformément à la réglementation applicable.
- Évaluation des dommages structuraux au moyen d'une inspection visuelle, d'un humidimètre et de l'imagerie thermique afin de détecter toute trace d'humidité.
- Évaluation pour relever la présence de contamination et déterminer l'ampleur des mesures de nettoyage et d'assainissement à appliquer (cette évaluation est

généralement réalisée par un consultant externe en environnement).

- Nettoyage et assainissement de l'immeuble, une fois sec, dans le respect des normes de l'industrie et en appliquant les mesures préconisées par le consultant externe en environnement.
- Assèchement et déshumidification des lieux, en tenant un journal des progrès quotidiens.
- Vérification de l'état de fonctionnement de l'équipement électrique et mécanique, des protections contre les incendies, des alarmes et des autres systèmes de l'immeuble; réalisation des réparations qui s'imposent.

Il faut souligner qu'une inondation peut entraîner tout un lot de blessures et de maladies : lésions, comme des coupures ou des écorchures; infections découlant de l'exposition aux eaux et à des surfaces contaminées; exposition à des contaminants non biologiques, comme le monoxyde de carbone, les métaux lourds et les pesticides, qui peuvent entraîner des problèmes de santé; épisode allergique ou asthmatique déclenché par une exposition à la moisissure; traumatisme émotionnel; stress post-traumatique.^{xxxv} Par conséquent, il faut porter une attention particulière aux étapes de nettoyage de restauration des immeubles.



ASCENSEURS

Mesures de résilience aux inondations concernant les ascenseurs

Dans la plupart des provinces canadiennes, il faut en règle générale signaler toute inondation ayant touché un ascenseur à l'autorité compétente, qui procédera à une inspection de l'appareil avant d'autoriser sa remise en service.

Dans les immeubles commerciaux au Canada, les ascenseurs sont de deux types : les ascenseurs à traction et les ascenseurs hydrauliques.

Ceux à traction fonctionnent à l'aide d'un câble qui passe dans une poulie ou une roue^{xxxvi} mise en mouvement par un moteur électrique, ce qui actionne le câble et permet à l'appareil de se déplacer d'un étage à l'autre.^{xxxvii} La roue se trouve habituellement dans la salle des machines, elle-même située au dernier étage de l'immeuble.^{xxxviii}

Les hydrauliques utilisent quant à eux un piston, installé en dessous et mù par une pompe électrique. Ce type d'ascenseur, qui se retrouve généralement dans les petits immeubles (cinq ou six étages), peut monter jusqu'à 18 mètres. La pompe élévatrice, le réservoir d'huile et le panneau de commandes sont installés dans un espace commun, souvent au premier étage desservi par l'appareil.

Mesures applicables aux deux types d'ascenseurs

- Installation d'un dispositif antirefoulement dans le tuyau de drainage entre le puisard et la cuvette d'ascenseur, pour éviter l'accumulation d'eau dans la cuvette en cas de panne de la pompe de puisard.
- Installation d'une alimentation de secours pour les pompes de puisard de l'ascenseur en cas de panne d'électricité.
- Étanchéification des portes du hall d'entrée des ascenseurs pour limiter l'infiltration d'eau dans les puits.

Mesures applicables aux ascenseurs à traction

- Installation de détecteurs d'eau qui déclenchent automatiquement le déplacement de l'appareil au-dessus du niveau de l'eau afin de protéger ses composantes essentielles (câbles mobiles, parachute de cabine, guides inférieurs de la cabine, boîte de connexion, etc.).

Mesures à prendre dans les immeubles où la cuvette d'ascenseur n'est pas munie d'un système de drainage

- Mise à disposition de pompes portatives et de l'équipement connexe (ex. : rallonges électriques), à déployer en cas d'inondation.
- Installation de détecteurs d'eau dans la cuvette d'ascenseur, lesquels doivent être reliés à un système d'alarme centrale ou au système de gestion des immeubles (SGI) pour que les responsables du fonctionnement de l'immeuble soient immédiatement avisés en cas d'inondation.
- Mise à niveau des composantes électriques de la cuvette d'ascenseur en respectant les quatre exigences de protection de la National Electrical Manufacturers Association (NEMA), notamment celle concernant l'étanchéification de la cuvette, des commutateurs et des appareils d'éclairage de l'ascenseur.

Mesures applicables aux ascenseurs hydrauliques

Étanchéification de l'espace annulaire du puits foré pour empêcher l'eau souterraine d'aller dans la cuvette d'ascenseur. Il s'agit d'un élément particulièrement important dans les régions où la nappe d'eau peut remonter près de la surface du sol de manière saisonnière.

Préparé par Clifford Ayling, directeur, Appareils élévateurs, PCL Constructors Canada Inc.

2.4 Mobilisation des collectivités locales autour de la résilience climatique

Même quand les propriétaires et les gestionnaires d'immeubles commerciaux font tout en leur pouvoir pour renforcer la résilience aux inondations de leurs propriétés, leurs efforts peuvent rester vains si les infrastructures de service sont défaillantes. Dans l'étude *Climate Risk and Real Estate Investment Decision-Making*, publiée en 2019, Heitman et l'Urban Land Institute soulignent d'ailleurs que les propriétaires et les gestionnaires d'immeubles commerciaux ont tout intérêt à se renseigner sur ce que font les collectivités locales au sujet des risques climatiques.

Les auteurs ont découvert en sondant des investisseurs et gestionnaires en immobilier de partout dans le monde que le degré de préparation aux changements climatiques des administrations locales pèse dans la décision d'investir à long terme dans ces marchés.^{xxxix} Certains des répondants ont dit rencontrer les élus municipaux pour discuter de leurs plans de résilience aux changements climatiques, leur présenter le point de vue des grands propriétaires d'immeubles sur cette question et leur signifier qu'ils souhaitent que les municipalités prennent les mesures qui s'imposent.^{xl}

Le Centre Intact juge les éléments suivants essentiels à l'évaluation de la préparation aux inondations des gouvernements provinciaux et territoriaux :

- Cartographie à jour et prospective des risques d'inondation.
- Orientations sur l'aménagement du territoire tenant compte des prévisions climatiques actuelles et futures.

- Entretien préventif des infrastructures de drainage, d'aqueduc et d'égouts pluviaux et sanitaires.
- Mesures de préparation et d'intervention d'urgence, dont la coordination avec les organismes responsables du transport et les fournisseurs d'électricité pour que les infrastructures demeurent fonctionnelles durant une inondation.^{xli}

Quand une infrastructure est vieillissante, un bris majeur de la conduite d'eau principale peut se produire et causer une inondation localisée ainsi que des dégâts matériels et la fermeture d'immeubles. C'est pourquoi des municipalités et services publics ont commencé à mettre en place certains dispositifs de surveillance, par exemple des câbles à fibres optiques acoustiques qui servent à surveiller l'intégrité des tuyaux et informer le personnel qualifié en cas de problème, ce qui contribue à prévenir les ruptures majeures de la tuyauterie.^{xlii} Les propriétaires et les gestionnaires d'immeubles commerciaux doivent être au fait des mesures que prennent les collectivités locales pour gérer les risques d'inondation, car cela influe sur la résilience de leurs propriétés.

Advenant l'incapacité des administrations locales et provinciales à réagir aux changements climatiques et aux risques d'inondation, ces risques devront être assumés par d'autres. Le secteur des immeubles commerciaux est bien positionné pour piloter les efforts d'adaptation là où il exerce des activités. Comme l'ont mentionné des répondants au sondage de l'Urban Land Institute, il faut commencer par parler avec les élus de leurs plans de gestion des risques climatiques.



Advenant l'incapacité des administrations locales et provinciales à réagir aux changements climatiques et aux risques d'inondation, ces risques devront être assumés par d'autres.”

Exemples d'application de mesures de résilience aux inondations

Ce chapitre présente des mesures de résilience aux inondations ayant été adoptées dans différents immeubles commerciaux au Canada, pour montrer comment se concrétiseraient celles proposées au chapitre précédent. Si, au Canada, l'on est encore à collecter des données dans le domaine, aux États-Unis, le rapport de l'Urban Land Institute, *Returns on Resilience: The Business Case*, fait état de projets immobiliers où l'on emploie des pratiques exemplaires en matière de résilience (notamment aux inondations), un investissement qui s'avère rapporter gros.^{xliii}

BGIS : Amélioration de la résilience aux inondations pour un client du secteur financier

En 2018, la société BGIS a travaillé à accroître la résilience aux inondations de certaines succursales canadiennes d'un client du secteur financier qui étaient vulnérables aux inondations urbaines. Après l'évaluation de BGIS, le client a pris les mesures suivantes pour réduire les risques de dégât d'eau en cas de précipitations importantes ou de problèmes majeurs de plomberie :

- Installation d'un dispositif sur les pompes de puisard qui lance une alerte si le puisard risque de déborder (coûts estimés d'installation : 1 000 dollars; frais annuels de surveillance : 500 dollars).

- Installation de clapets antiretour pour atténuer les risques de refoulement des égouts (coûts estimés d'installation : 3 500 dollars).
- Installation de détecteurs d'eau dans les salles de serveurs (coûts estimés d'installation : 10 000 dollars et plus, selon les dimensions de la salle et l'équipement de surveillance choisi).
- Installation de traçages électriques sur les tuyaux intérieurs et extérieurs pour empêcher leur gel et leur éclatement (coûts estimés d'installation : 1 000 dollars et plus, selon la longueur nécessaire).

Deux fois par année, l'équipe de BGIS nettoie aussi les égouts de toit et les tuyaux de descente pluviale des succursales pour prévenir l'accumulation d'eau sur le toit, cause potentielle de fuite et de dommages.



Evergreen Brick Works is located in the flood plains of the Don River in Toronto, Ontario.

Evergreen Brick Works : La Lutte contre les inondations au cœur de la conception et des protocoles

Evergreen Brick Works se veut un carrefour où l'on peut faire l'expérience des pratiques durables qui assureront l'épanouissement des villes de l'avenir. En 2010, Evergreen a fait d'un ensemble d'édifices patrimoniaux en voie de détérioration une véritable vitrine mondiale de la conception écoresponsable. Ouvert toute l'année, l'espace public primé Evergreen Brick Works accueille plus de 500 000 visiteurs par an, lesquels viennent voir ses marchés publics, participer à des conférences et à des événements, profiter des activités d'apprentissage et des jeux à l'extérieur, et apprécier l'art civique au cœur du système de ravins de Toronto.

Evergreen Brick Works est situé dans les plaines inondables de la rivière Don à Toronto, en Ontario.

À Evergreen Brick Works, on ne se demande pas **« si une inondation aura lieu, mais bien quand elle se produira »**. C'est pourquoi la société a fait de la conscientisation et de la formation aux principes de résilience aux inondations un élément central de sa culture organisationnelle, et donc une partie intégrante de ses activités quotidiennes.

Contrairement à d'autres immeubles commerciaux, ceux d'Evergreen Brick Works ont de multiples vocations, ce qui complique la gestion des inondations. En plus d'avoir des locataires, dont les activités se déroulent durant les heures normales de bureau, Evergreen accueille des événements, des programmes et des initiatives communautaires les soirs, la fin de semaine et les jours fériés.

À tout moment, il peut y avoir un grand nombre de personnes sur le site d'Evergreen Brick Works, qui, par conséquent, fait de la gestion des risques d'inondation une priorité absolue. Plus précisément, Evergreen veille à ce que des procédures d'évacuation et des protocoles de communication soient en place dans les installations où le personnel pourrait être appelé à suspendre un événement important en raison d'une inondation.

Depuis 2013, Evergreen Brick Works a connu trois inondations riveraines majeures. Chaque fois, le site de 11 acres s'est transformé en lac. Grâce à son plan complet de lutte contre les inondations, Evergreen a réussi à réduire considérablement le délai de rétablissement de ses activités, de même que les coûts connexes – de quatre millions de dollars à moins de 100 000 dollars. L'organisation s'est d'ailleurs donné pour objectif de faire passer ces coûts sous la barre des 30 000 dollars.

Pour accroître sa résilience aux inondations, Evergreen Brick Works a misé sur un principe directeur : mettre la lutte contre les inondations au cœur de la conception et des protocoles.

Relativement à la conception, Evergreen Brick Works a pris les mesures suivantes :

- Installation des prises électriques au-dessus du niveau historique des inondations sur 10 ans.
- Aménagement des salles électriques et mécaniques prioritaires au deuxième étage ou à un étage supérieur.
- Construction des nouveaux murs et planchers en béton dense facilement lavable et résistant à la moisissure.
- Installation, dans les lieux où une charpente de mur est nécessaire, de panneaux de béton amovibles pour lavage et séchage facile.
- Programmation des ascenseurs pour qu'ils se stationnent au deuxième étage lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
- Utilisation de structures creuses en plastique (Cupolex) pour surélever le plancher au-dessus du niveau historique des inondations sur 10 ans tout en réduisant la quantité de béton nécessaire.
- Installation de vannes anti-inondation aux points d'entrée le long du périmètre de certains immeubles.
- Installation d'un revêtement en béton perméable pour réduire l'écoulement de l'eau en provenance des stationnements.
- Installation de toits verts pour réduire l'écoulement de l'eau en provenance des toits.
- Construction de cages et de plateformes pour que, dans les commerces, les marchandises soient disposées au-dessus du niveau historique des inondations sur 10 ans.
- Construction de vestiaires et de bancs dans les aires pour enfants afin qu'ils puissent laisser leurs sacs à dos et leurs autres effets personnels au-dessus du niveau historique des inondations sur 10 ans.
- Installation de 14 réservoirs d'eau de pluie, chacun d'une contenance de 20 000 litres, ce qui met à disposition plus de 250 000 litres d'eau de pluie pour effectuer un lavage à la pression après une inondation.

Relativement aux protocoles, Evergreen Brick Works a pris les mesures suivantes :

- Élaboration d'un plan complet de lutte contre les inondations, comportant des procédures de veille météorologique, de veille et d'alerte aux inondations,

d'évacuation, et de rétablissement des activités.

- Conception d'une vignette météo personnalisée, qui centralise les renseignements météorologiques et les indicateurs d'inondation provenant de diverses sources pour faciliter leur analyse et la prise de mesures du personnel des installations.
- Intégration d'une liste vérifiant la préparation aux inondations aux ordres permanents quotidiens des activités ayant lieu à Evergreen Brick Works.
- Mise en place d'un programme de tournées pour communiquer au personnel et aux locataires les observations sur le degré de préparation aux inondations dans divers endroits du site.
- Constitution d'un équipement d'urgence en cas d'inondation (ex. : pompes de puisard, tuyaux, pulvérisateurs puissants, vaporisateurs de désinfectant, gros ventilateurs).
- Désignation d'un endroit où l'on peut se réfugier, approvisionné en eau potable et en nourriture.
- Partenariat avec une église à proximité, située sur une colline adjacente, qui accueillera les enfants et d'autres personnes au besoin.
- Mise sur pied d'une chaîne téléphonique avec les membres du personnel, les locataires et les personnes-ressources.
- Formation de différentes équipes (lutte contre les inondations, intervention en cas d'inondation, rétablissement des activités) comportant des bénévoles.
- Établissement de partenariats avec l'organisme local de surveillance des bassins hydrologiques (TRCA) et son personnel spécialisé en inondations.
- Insertion, dans les contrats de location et contrats en événementiel, d'une disposition sur les risques d'inondation pour informer les locataires et tiers des risques et leur permettre de prendre leurs propres mesures, qui s'ajouteront aux efforts de l'organisation.
- Communication aux nouveaux employés des risques d'inondation sur le site et de leur possible rôle dans le rétablissement des activités après sinistre; ajout à leur orientation d'une formation, en ligne et en personne, sur la santé et la sécurité relativement à la participation au nettoyage.

Fiera Immobilier : Renforcer la résilience d'un complexe d'immeubles de bureaux

La Ville de Richmond, en Colombie-Britannique, est située sous le niveau de la mer, et utilise donc des stations de pompage pour réduire et maintenir la hauteur des eaux environnantes. De manière saisonnière, la ville est exposée à des marées extrêmement hautes (appelées « marées royales »), et les collecteurs d'eaux pluviales sont parfois surchargés, ce qui provoque leur refoulement dans les zones les plus basses.

Le complexe géré par Fiera Immobilier comprend 13 immeubles de bureaux, totalisant 707 000 pieds carrés, répartis sur un terrain de 35 acres qui se trouve en partie dans une plaine inondable. Trois des immeubles du complexe sont particulièrement vulnérables aux inondations, ayant leur stationnement et leurs salles de services (dont les salles électriques principales et les salles de données de télécommunications) au rez-de-chaussée. À cet endroit, les collecteurs d'eaux pluviales sont à un niveau inférieur à ceux de la ville. Ajoutons qu'il est impossible de déplacer ou de surélever l'équipement essentiel se trouvant dans ces salles.

Pour renforcer la résilience aux inondations de ces trois immeubles, Fiera Immobilier a mis en œuvre le protocole spécial suivant :

- Installation d'un système de puisard automatisé visant à réduire la hausse du niveau de l'eau.
- Installation de deux pompes à gaz et constitution d'une réserve de carburant en cas d'urgence.
- Établissement d'un centre des opérations d'urgence abritant une salle de premiers soins et équipé d'outils et de matériel d'urgence.
- Formation du personnel sur place et de l'équipe de sécurité mobile sur les procédures d'urgence, notamment celles se rapportant aux inondations.



Le centre des opérations d'urgence abrite une salle de premiers soins et est équipé d'outils et de matériel d'urgence.”

- Instruction au personnel sur place et à l'équipe de sécurité mobile de surveiller le niveau de l'eau et les risques d'inondation lors d'un épisode de précipitations abondantes.

Fiera Immobilier prévoit accroître davantage la résilience aux inondations de son complexe par les moyens suivants :

- Vérification que tous les immeubles sont équipés de clapets antiretour qui réduisent les risques de refoulement des égouts pluviaux et sanitaires; installation de ces clapets là où il n'y en a pas.
- Mise à la portée des équipes d'urgence du numéro d'urgence de la Ville de Richmond et de l'entreprise de pompage d'eau (McRae's Environmental).
- Vérification que l'équipement d'urgence (outils pour enlever les plaques d'égout, tuyaux, pompes, réserve de carburant, rallonges électriques, etc.) est adéquatement entreposé et prêt à l'usage.
- Entreposage de sable sur le site pour remplir des sacs au besoin.
- Élaboration de procédures de fermeture d'urgence des systèmes électriques principaux en cas d'inondation catastrophique.
- Révision des protocoles d'évacuation et de communication avec les locataires à appliquer lors des exercices concernant les inondations.



PremièreAction : Préparation des sites prioritaires de télécommunications

Dans l'Ouest canadien, plusieurs sites prioritaires de télécommunications sont vulnérables aux inondations, mais ne peuvent pas facilement être relocalisés ou modifiés. C'est ce qui a mené à l'acquisition de pompes et de barrières en tube de protection contre les inondations, que l'on peut déployer rapidement s'il y a une inondation de surface, et aussi à l'installation de génératrices de secours et de réservoirs de carburant diesel. Il en a coûté 175 000 dollars par site. Fait important, le gaz naturel a été approuvé comme carburant d'urgence pour les génératrices sur de nombreux territoires où se trouvent de ces sites. Ce passage au gaz naturel a un coût variable selon le site, mais comporte les avantages suivants :

- Carburant fiable éliminant le besoin de remplir périodiquement les réservoirs de diesel.
- Aucun risque de déversement de diesel
- Faibles émissions
- Moins d'entretien que le diesel
- Autonomie prolongée
- Aucun besoin d'entreposage (et donc pas de détérioration du gaz naturel avec le temps)

PremièreAction : Améliorations pour mieux protéger un complexe de copropriétés contre les inondations

Dans un complexe de copropriétés de 180 unités lourdement endommagé par une inondation en 2013, à High River, en Alberta, on a surélevé les réservoirs d'eau chaude et chaudières par rapport au niveau du sol lorsqu'est venu le temps de les remplacer. Cette amélioration, réalisée par un entrepreneur local de CVC, a coûté 20 000 dollars.



L'évaluation a permis de déterminer que, pour le portefeuille immobilier du HOOPP, les inondations représentent le principal risque climatique.”



HOOPP : Évaluation de la résilience et des risques liés aux changements climatiques

En collaboration avec Aon et Quinn & Partners, le Healthcare of Ontario Pension Plan (HOOPP) a évalué la résilience et les risques liés aux changements climatiques de son portefeuille mondial d'immeubles commerciaux, d'une valeur de 14 milliards de dollars. Dans le cadre de cet exercice, le HOOPP s'est fondé sur différents éléments – données historiques concernant les conditions météorologiques et les risques d'inondations, paramètres des risques prospectifs associés aux changements climatiques, arpentage des propriétés – pour élaborer une matrice des risques et de la résilience. Cette matrice sert à déterminer quels immeubles sont exposés à des risques élevés de phénomènes météorologiques extrêmes, et intègre cette information dans leur degré de préparation (résilience).

L'évaluation a permis de déterminer que, pour le portefeuille immobilier du HOOPP, les inondations représentent le principal risque climatique. Conséquemment, le HOOPP se concentre sur la planification de la résilience aux inondations de ses propriétés à haut risque et sur les investissements pour mieux les protéger contre ce phénomène. En vue de limiter les risques relatifs aux changements climatiques, il a aussi incorporé certaines pratiques renforçant la résilience des immeubles à ses listes de vérification de gestion des placements et des actifs.

L'évaluation de la résilience et des risques liés aux changements climatiques a coûté 500 dollars par propriété (le portefeuille du HOOPP en compte 190), prix qui comprend l'accès aux données prospectives sur les risques liés aux changements climatiques ainsi que l'inspection, l'analyse et la formulation de recommandations en ce qui a trait à la résilience.

Infrastructure Ontario et CBRE : Service de prévisions météorologiques

Pour améliorer la résilience des immeubles aux conditions météorologiques extrêmes à l'échelle de la province, un système automatisé d'alerte a été mis en place. Alimenté par les prévisions météorologiques et les Alertes météo publiques d'Environnement Canada, il émet une alerte si un immeuble du portefeuille d'Infrastructure Ontario est touché par un phénomène météorologique extrême, comme une importante chute de neige, des précipitations intenses, des vents violents ou des températures extrêmes. On communique alors au personnel sur le terrain une série de mesures à prendre selon le cas, par exemple la vérification des systèmes et des stocks de l'immeuble, la communication avec les employés et les locataires, ou l'inspection des points d'entrée. En recevant ces alertes avant que l'événement ne survienne, le personnel peut prendre des mesures préventives pour atténuer les risques de répercussions négatives sur les immeubles.

Infrastructure Ontario : Protection des salles d'ordinateurs contre les inondations

Dans ses *Lignes directrices sur la conception des systèmes de bâtiments* (qui doivent être respectées lors de la réalisation de toute rénovation), Infrastructure Ontario précise qu'il faut mettre des détecteurs d'eau sous le plancher surélevé d'une salle d'ordinateurs en même temps qu'on y installe un climatiseur. En cas d'inondation, les détecteurs déclenchent l'alarme de fuite d'eau, puis le système de contrôle automatique du bâtiment (SCAB) envoie une alerte, par courriel ou par un autre moyen, aux responsables du fonctionnement ou aux gestionnaires de l'immeuble concerné. Ceux-ci peuvent alors prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité des occupants et de l'équipement.

Menkes : Stratégie de mobilisation des locataires au moyen des médias sociaux

Pour mobiliser efficacement les occupants de ses immeubles, Menkes a délaissé les méthodes traditionnelles du secteur des immeubles commerciaux, comme les affiches et les dépliants,

et s'est plutôt tourné vers les médias sociaux. En effet, Menkes a décidé d'utiliser sa présence sur Twitter, Facebook, Instagram, etc. comme moyen direct de mobilisation. Les messages, notamment les alertes d'inondation et les communications urgentes, sont publiés sur les comptes ci-dessous.

Immeuble	Instagram	Twitter
One York Street	@OneYorkStreet	@OneYorkStreet
25 York Street	@25YorkStreet	@25YorkStreet
4711 Yonge	@4711Yonge	@4711Yonge
Aero Centre	@AeroCentre	@AeroCentre_GTA

Menkes a vu les avantages de cette méthode de communication directe avec les occupants lors de certains événements à Toronto. Par exemple, il y a eu en 2018 une panne d'électricité durant une journée, laquelle a été causée par un bris d'équipement de Toronto Hydro dans une propriété gérée par Menkes. Les serveurs de l'entreprise étaient hors service et les occupants n'avaient pas accès à leurs courriels, ce qui les empêchait de recevoir des alertes. Par contre, ils pouvaient suivre en direct les nouvelles à propos de la panne sur les médias sociaux. C'est aussi ce qui s'est passé le 23 avril 2018, quand il y a eu l'attaque au camion-bélier au North York City Centre. Les occupants ont eu besoin, à ce moment-là, d'informations sur la sécurité, la fermeture des routes et les horaires de fonctionnement des bâtiments.



En recevant ces alertes avant que l'événement ne survienne, le personnel peut prendre des mesures préventives pour atténuer les risques de répercussions négatives sur les immeubles.”



Tridel : Préparer les gestionnaires d'immeubles à réagir aux inondations

Plus grand constructeur de copropriétés de la région de Toronto, Tridel offre au personnel de gestion (gestionnaire d'immeuble, concierges, nettoyeurs, etc.) une formation en gestion des urgences, ainsi que des trousseaux et des échelles d'urgence. La formation porte notamment sur la prise en charge des inondations, et tout particulièrement le confinement des fuites. On y apprend aux employés à lire les tableaux et les plans indiquant où se trouvent les vannes et ce qu'elles contrôlent (réseau d'eau potable résidentiel, systèmes hydroniques servant au chauffage et à la climatisation, systèmes de protection contre les incendies ou systèmes d'égout pluviaux et sanitaires).

En cas de fuite, le personnel peut appliquer les procédures de fermeture et ainsi réduire les dommages matériels. Les trousseaux d'urgence fournis aux employés contiennent entre autres ce qui suit : tournevis, couteau à plâtre, sacs à déchets, gants, lunettes de sécurité, lampes de poche, clés ajustables, ruban adhésif, pinces, blocs-notes. Tridel effectue chaque année des exercices d'urgence sur le site avec le personnel de gestion des immeubles. Un journal connexe est tenu, où l'on note le type d'exercice effectué, le temps de réalisation et toute formation complémentaire nécessaire.

Triovest : Amélioration de la résilience aux inondations après une inondation majeure

Après les inondations de 2013 en Alberta, Triovest a aménagé une salle spéciale permanente pour les inondations au Keynote Office Tower, à Calgary. On y entpose l'équipement et le matériel essentiels, notamment les barrières portatives de protection contre les inondations, les sacs à sable, les pompes de puisard submersibles, les génératrices portatives, le carburant, les lampes portatives, les rallonges électriques et les vêtements protecteurs.

Triovest a aussi fait l'acquisition d'un système de barrière contre les inondations Water-Gate, lequel peut être installé en moins d'une heure et couvre l'intégralité du périmètre du bloc où se trouve l'édifice. Ce système, dont les sections font de 60 cm à 1 m de hauteur, vaut environ 165 000 dollars. Il est entreposé dans la salle spéciale, dans des chariots mobiles.

Triovest a aussi fait appel aux spécialistes de Fujitec Canada pour installer des détecteurs d'eau au fond des cuvettes d'ascenseur de l'immeuble Customs House à Calgary, en Alberta. Ces détecteurs font en sorte que les appareils retournent automatiquement au rez-de-chaussée ou à un étage supérieur s'il y a une accumulation d'eau dans une des cuvettes au sous-sol de l'immeuble. Le coût (équipement et main-d'œuvre) de cette amélioration a été d'environ 5 000 dollars par ascenseur.

Conclusion et prochaines étapes

Les changements climatiques et les phénomènes météorologiques extrêmes vont continuer de menacer la stabilité du rendement des placements immobiliers. Comme nous l'indiquons dans ce rapport, les investisseurs institutionnels, tout comme les propriétaires et les gestionnaires d'immeubles commerciaux, se doivent de revoir leurs modèles d'évaluation des risques en y intégrant l'exposition aux inondations, qui sont la catastrophe naturelle la plus coûteuse au pays.

Les mesures du présent rapport visent à accroître la résilience aux inondations des immeubles commerciaux et peuvent contribuer à limiter les dommages matériels, la perturbation des activités et les pertes de vies causés par les précipitations extrêmes. Elles se concentrent sur les activités de planification et de préparation à mettre en œuvre dans les tours de bureaux au Canada.

Il est important de souligner que les inondations peuvent entraîner des dommages même en l'absence de précipitations extrêmes, par exemple si les infrastructures municipales sont défectueuses (ex. : rupture de la conduite d'eau principale) ou s'il y a une fuite dans le réseau d'eau potable résidentiel ou les systèmes hydroniques. L'annexe A, préparée par le groupe mondial de la construction et des infrastructures du service de gestion des risques d'Aon, propose de nouvelles solutions technologiques pour répondre au large spectre de défis liés à l'eau.

L'efficacité de la plupart des mesures de résilience aux inondations présentées ici repose sur un entretien régulier. C'est pourquoi les inspections, les tests et les processus de documentation forment un important pilier des activités de gestion des risques. De plus, les professionnels qualifiés responsables de réaliser ces inspections et tests doivent recevoir une formation sur l'évaluation des risques d'inondation et les mesures de résilience, comme celles décrites dans ce rapport.

À l'évidence, la REALpac et BOMA Canada nous montrent exemplairement la voie par leur établissement des pratiques d'atténuation des risques d'inondation présentées dans ce rapport. Le secteur de l'immobilier commercial – dont l'importance ne saurait être sous-estimée – doit maintenant déployer rapidement ces pratiques en prévision des tempêtes toujours plus violentes qui nous guettent.

**Profils produits par Aon sur les technologies de
résilience aux inondations et aux dégâts d'eau**

ANNEXE A

Aon – Solutions des risques commerciaux

Groupe mondial de la construction et des infrastructures



Point de mire sur une technologie de résilience aux inondations et aux dégâts d'eau

Comment cette technologie réduit-elle les risques d'inondations et de dégât d'eau?

Les robots autonomes de Doxel numérisent l'immeuble et en captent des images pour détecter les défauts, inspecter la qualité et mesurer la progression au moyen d'un système d'intelligence artificielle de pointe. Doxel peut ainsi déceler des problèmes de petite échelle susceptibles de causer des inondations et des dégâts d'eau à grande échelle.

Description du produit

Doxel est une solution qui recourt à l'intelligence artificielle pour accroître la productivité dans le secteur de la construction. Elle emploie des appareils autonomes pour surveiller le site au quotidien de l'intérieur et de l'extérieur avec des caméras LIDAR et HD. Son algorithme traite ensuite les données, inspecte la qualité des installations et quantifie la proportion de matériaux installés correctement.

Le tableau de bord infonuagique donne aux gestionnaires de projets une rétroaction en temps réel sur la productivité, et indique les coûts et les heures travaillées par rapport au budget et à l'échéancier initiaux. Ainsi, les gestionnaires peuvent mieux contrôler les résultats et respecter les paramètres établis. Doxel apporte les avantages suivants :



Budget

L'intelligence artificielle mesure les quantités installées et calcule la valeur acquise de milliers d'éléments pour donner l'heure juste sur les coûts de la journée.



Échéancier

Doxel présente en temps réel diverses données à jour : rapports de progression, taux de production mesurée, prévisions quant à l'achèvement des travaux.



Qualité

Doxel détecte les erreurs avec une précision surhumaine grâce à l'intelligence artificielle, indiquant instantanément si l'exécution est conforme au plan.

Risques cibles

Le système de Doxel permet d'atténuer les grands risques suivants :



Profil de l'entreprise

Doxel

3250 Ash Street
Palo Alto, CA
États-Unis
Chef de la direction
Saurabah Ladha

Catégorie

Intelligence artificielle, numérisation et captation d'images

Site Web

www.doxel.ai

Présence

Amérique du Nord

Polices d'assurance concernées

Les services de Doxel auront une incidence positive sur les types de polices suivantes :



Commentaire du fondateur

« En ce qui concerne les risques de construction, Doxel est un peu comme le canari dans la mine de charbon. On ne peut pas améliorer ce qu'on ne mesure pas. Sans portrait en temps réel de la qualité et des progrès, les gestionnaires ne peuvent tout simplement pas stimuler la productivité. Notre solution clé en main suit la progression de centaines de milliers d'éléments du budget et de l'échéancier d'un projet, puis les compare aux prévisions initiales. Grâce au système Doxel, les gestionnaires de projets peuvent intervenir immédiatement, et non au bout de plusieurs mois, pour augmenter la productivité de 50 % et réduire les coûts d'un projet de 25 %. » — **Saurabh Ladha, chef de la direction, Doxel**

Nous sommes
là pour les
résultats

David Bowcott CRM
Directeur mondial
Croissance, innovation et connaissances
Groupe mondial de la construction et
des infrastructures
1 416 868-5909
david.bowcott@aon.ca

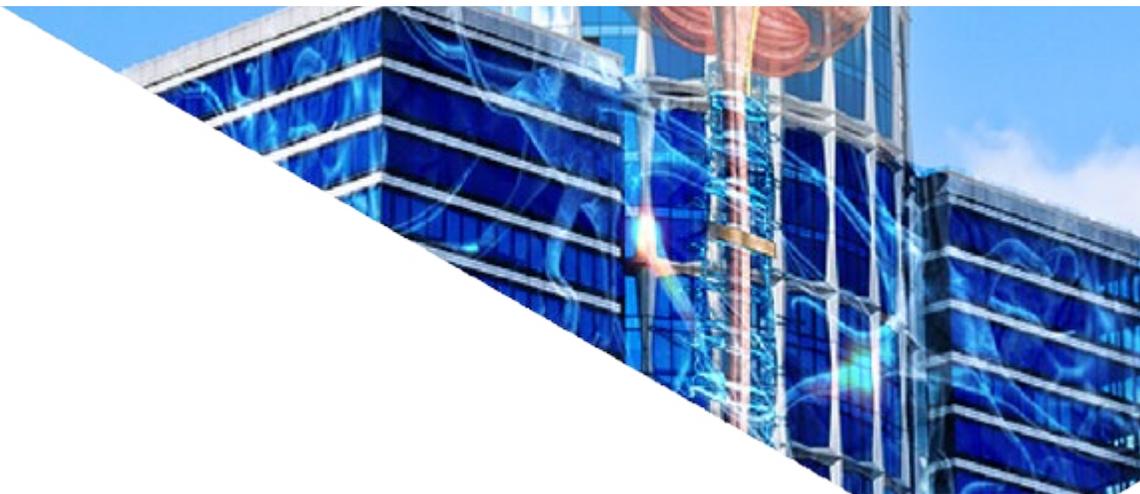
Chris Greene, CRIS
Associé principal
Analyse de
données
1 416 868-5695
chris.greene@aon.ca

aon.com

©2018, Aon Reed Stenhouse Inc.

Aon n'a pas vérifié l'exactitude ni la fiabilité des renseignements de ce tiers, et n'endosse aucune responsabilité à cet égard, ni quant à l'utilisation des services offerts par ce dernier. L'information présentée ici, tout comme les déclarations exprimées, est de portée générale et peut ne pas s'appliquer à un cas particulier, factuel ou juridique. Ces renseignements ne constituent pas des conseils ou opinions juridiques et ne doivent pas être considérés comme tels. Il ne faut pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu au préalable des conseils professionnels découlant de l'analyse rigoureuse de sa situation particulière.

AON
Empower Results®



Point de mire sur une technologie de résilience aux inondations et aux dégâts d'eau

Comment cette technologie réduit-elle les risques d'inondations et de dégât d'eau?

La plateforme complète de construction de Site 1001 allie capteurs, intelligence artificielle et appareils reliés à l'Internet des objets (IdO) pour arrêter les fuites et les inondations, et surveiller l'état global d'un immeuble avant qu'un problème se produise.

Description du produit

Site 1001 est une plateforme logicielle infonuagique qui produit un profil à jour de l'exploitation et du rendement d'un immeuble en combinant renseignements cruciaux (modèles de conception, plans d'étage, détails, garanties, etc.) avec les dossiers d'entretien et de réparation ainsi que les données en temps réel provenant des systèmes du bâtiment, des capteurs et des appareils reliés à l'IdO. Site 1001 apporte aux propriétaires, aux gestionnaires et aux responsables du fonctionnement d'un immeuble les avantages suivants :



Exploitation et entretien

Repérage des anomalies opérationnelles et prévention de la défaillance des systèmes du bâtiment. Atténuation des risques liés à des problèmes jusque-là non détectés, comme la moisissure et les fuites d'eau, par l'envoi d'une alerte avant que la situation n'empire.



Qualité

Surveillance en continu du confort, de la sécurité et du rendement de l'immeuble, et mise à jour constante d'un registre de l'état de l'écosystème de l'immeuble dans son ensemble.



Budget

Réduction des coûts liés aux retards dans les activités d'entretien et de réparation par la production de diagnostics et de renseignements sur les interventions au point de service.

Risques cibles

Le système de Site 1001 permet d'atténuer les grands risques suivants :



Profil de l'entreprise

Site 1001

1001 Locust Street, 4th Floor,
Kansas City, MO 64106

Chef de la direction
Cleve Adams

Catégorie
Immeubles intelligents

Site Web
<https://site1001.com/>

Présence
Mondiale

Polices d'assurance concernées

Les produits de Site 1001 auront une incidence positive sur les types de polices suivantes :



Commentaires du fondateur

« Qui achèterait une voiture à la peinture flambant neuve, mais sans tableau de bord ni mécanisme pour ouvrir le capot? Et pourtant, nous acceptons qu'un immeuble soit livré comme ça. Site 1001 permet de voir les conditions réelles de l'immeuble et de surveiller continuellement les changements pour éviter les surprises. » - **Cleve Adams, chef de la direction, Site 1001**

Nous sommes
là pour les
résultats

David Bowcott CRM
Directeur mondial
Croissance, innovation et
connaissances
Groupe mondial de la
construction et des
infrastructures
1 416 868-5909
david.bowcott@aon.ca

Chris Greene, CRIS
Associé principal
Analyse de données
1 416 868-5695
chris.greene@aon.ca

aon.com

©2018, Aon Reed Stenhouse Inc.

Aon n'a pas vérifié l'exactitude ni la fiabilité des renseignements de ce tiers, et n'endosse aucune responsabilité à cet égard, ni quant à l'utilisation des services offerts par ce dernier. L'information présentée ici, tout comme les déclarations exprimées, est de portée générale et peut ne pas s'appliquer à un cas particulier, factuel ou juridique. Ces renseignements ne constituent pas des conseils ou opinions juridiques et ne doivent pas être considérés comme tels. Il ne faut pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu au préalable des conseils professionnels découlant de l'analyse rigoureuse de sa situation particulière.

AON
Empower Results®



Point de mire sur une technologie de résilience aux inondations et aux dégâts d'eau

Comment cette technologie réduit-elle les risques d'inondations et de dégât d'eau?

Upbrella a mis au point une méthode novatrice de construction à l'abri pour les immeubles de grande hauteur ainsi que des pratiques exemplaires connexes afin d'éliminer la plupart des risques traditionnels de dégâts d'eau.

Description du produit

L'entreprise utilise et fait la promotion du système Upbrella, une méthode de construction à l'abri pour bâtir des immeubles de grande hauteur sans recourir à une grue à tour. Ce système apporte les avantages suivants :



Sécurité

La zone protégée offre aux travailleurs un environnement sain et sûr où ils peuvent réaliser 80 % du travail à hauteur d'homme, sans le soutien d'une grue à tour.



Budget

Le système entraîne des économies directes parce qu'il élimine les pertes de temps et de productivité dues aux intempéries ainsi que le besoin de structures temporaires, et qu'il réduit les déchets à gérer.



Échéancier

L'exécution est plus rapide que pour les projets traditionnels : la réalisation d'un projet peut s'accélérer de 20 % à 25 %.

Risques cibles

Le système Upbrella permet d'atténuer les grands risques suivants :



Profil de l'entreprise

Upbrella

9160, boul. Leduc, bureau 310,
Brossard (Québec), Canada J4Y 0E3

Chef de la direction
Joey Larouche

Catégorie
Solutions d'ingénierie

Site Web
www.upbrella.com

Présence
Amérique du Nord

Polices d'assurance concernées

Le système Upbrella aura une incidence positive sur les types de polices suivantes :



Commentaires du fondateur

« Upbrella conçoit des solutions novatrices pour répondre à la nécessité urgente d'accroître l'efficacité, la qualité et la sécurité des projets de construction en hauteur. Avec la densité urbaine grandissante et le vieillissement de la population active, l'industrie doit trouver des solutions plus efficaces. Upbrella établit un nouveau paradigme qui répond parfaitement aux besoins du marché, parce qu'il permet de réduire l'utilisation de matériaux et la consommation d'énergie, d'accélérer l'exécution, et d'atténuer les risques commerciaux. Avec nous, la construction en hauteur passe vraiment au niveau supérieur! » – **Joey Larouche**, fondateur

Nous sommes
là pour les
résultats

David Bowcott CRM
Directeur mondial
Croissance, innovation et
connaissances
Groupe mondial de la
construction et des
infrastructures
1 416 868-5909
david.bowcott@aon.ca

Chris Greene, CRIS
Associé principal
Analyse de données
1 416 868-5695
chris.greene@aon.ca

aon.com

©2018, Aon Reed Stenhouse Inc.

Aon n'a pas vérifié l'exactitude ni la fiabilité des renseignements de ce tiers, et n'endosse aucune responsabilité à cet égard, ni quant à l'utilisation des services offerts par ce dernier. L'information présentée ici, tout comme les déclarations exprimées, est de portée générale et peut ne pas s'appliquer à un cas particulier, factuel ou juridique. Ces renseignements ne constituent pas des conseils ou opinions juridiques et ne doivent pas être considérés comme tels. Il ne faut pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu au préalable des conseils professionnels découlant de l'analyse rigoureuse de sa situation particulière.

AON
Empower Results®



Point de mire sur une technologie de résilience aux inondations et aux dégâts d'eau

Comment cette technologie réduit-elle les risques d'inondations et de dégât d'eau?

Le système de fondations SAFE d'Arx Pax offre une surface de construction homogène sur n'importe quel site, ce qui permet de déployer des fondations modulables et reproductibles idéales pour les mauvais sols ou les endroits à risque d'inondation ou de tremblement de terre.

Description du produit

Arx Pax donne accès aux terrains dits « inconstructibles » avec SAFE (environnement flottant autoréglable), son système de fondations modulaire et préfabriqué offrant une surface de construction homogène, quel que soit le site. Le système SAFE, qui adapte et adopte des technologies éprouvées, permet de déployer des fondations modulables et reproductibles idéales pour les mauvais sols ou les endroits à risque d'inondation ou de tremblement de terre. Non seulement le système SAFE accroît la rentabilité par unité et réduit les risques globaux : il va bousculer les modèles de construction immobilière à l'échelle mondiale. Au lieu d'allouer des milliards de dollars à la reconstruction après les catastrophes, il est dorénavant possible de construire les immeubles de manière plus responsable et plus durable – on parle ici de plusieurs générations. Voici les avantages du système SAFE :



Budget

Le système SAFE a un prix comparable aux systèmes traditionnels de fondations sur piles utilisés sur les mauvais sols. Il permet d'épargner considérablement sur le prix du terrain et donc de réduire le coût total du projet.



Échéancier

Comme la capacité de charge structurelle du système SAFE est connue, il est non seulement possible de concevoir à l'avance les immeubles sans égard aux conditions géotechniques du site, mais aussi de reproduire les structures à l'identique.

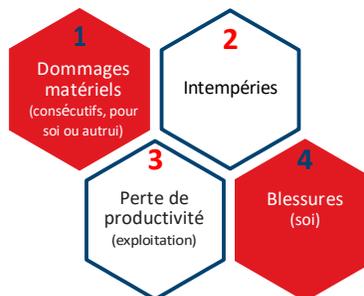


Sécurité

Notre mission est de protéger les personnes, les propriétés et les collectivités contre les catastrophes naturelles. La fabrication en usine des fondations accroît la sécurité des travailleurs tout en réduisant les risques sur le site de travail.

Risques cibles

Le système d'Arx Pax permet d'atténuer les grands risques suivants :



Profil de l'entreprise

Arx Pax Labs, Inc.
20 S. Santa Cruz Avenue, Suite
102, Los Gatos, California 95030

Chef de la direction et fondateur
Greg Henderson, AIA

Catégorie
Technologies de la
construction, résilience

Site Web
www.arxpax.com

Présence
Mondiale (siège social en Californie)

Polices d'assurance concernées

Le système d'Arx Pax aura une incidence positive sur les types de polices suivantes :

- Biens (exploitation)
- Responsabilité (exploitation)
- Intempéries

Commentaires du chef de la direction

« Il est possible de construire mieux, de manière plus responsable, durable et sécuritaire. Arx Pax entend offrir un environnement de travail durable et résilient où les phénomènes naturels extrêmes ne tournent pas à la catastrophe. En maximisant la valeur des terrains sous-utilisés, Arx Pax contribue à générer non seulement des logements et des emplois dans des sites urbains sur terrain intercalaire, mais en outre un rendement accru pour les promoteurs. Le système de fondations SAFE représente la prochaine étape dans l'évolution des technologies de construction résiliente. » – Greg Hendersen, chef de la direction et fondateur

Nous sommes là pour les résultats

David Bowcott CRM
Directeur mondial
Croissance, innovation et connaissances
Groupe mondial de la construction et des infrastructures
1 416 868-5909
david.bowcott@aon.ca

Chris Greene, CRIS
Associé principal
Analyse de données
1 416 868-5695
chris.greene@aon.ca

aon.com

© 2018, Aon Reed Stenhouse Inc.

Aon n'a pas vérifié l'exactitude ni la fiabilité des renseignements de ce tiers, et n'endosse aucune responsabilité à cet égard, ni quant à l'utilisation des services offerts par ce dernier. L'information présentée ici, tout comme les déclarations exprimées, est de portée générale et peut ne pas s'appliquer à un cas particulier, factuel ou juridique. Ces renseignements ne constituent pas des conseils ou opinions juridiques et ne doivent pas être considérés comme tels. Il ne faut pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu au préalable des conseils professionnels découlant de l'analyse rigoureuse de sa situation particulière.

AON
Empower Results®



Point de mire sur une technologie de résilience aux inondations et aux dégâts d'eau d'Aon

Comment cette technologie réduit-elle les risques d'inondations et de dégât d'eau?

L'approche de la « météo des objets » qu'emploie ClimaCell représente une innovation dans le domaine des prévisions météorologiques. Grâce à ses méthodes avant-gardistes de prévision immédiate et à long terme, il est possible d'atténuer et de gérer plus efficacement les risques météorologiques.

Description du produit

ClimaCell pilote l'approche de la « météo des objets », qui recourt aux infrastructures existantes – signaux cellulaires, données des capteurs d'automobiles et avions reliés à l'Internet des objets (IdO) – pour générer chaque jour des millions d'observations météorologiques exclusives partout dans le monde. L'entreprise traite ces données au moyen de modèles propriétaires, puis les combine aux données de sources traditionnelles (comme les radars gouvernementaux) pour produire, et actualiser toutes les minutes, des prévisions immédiates et à long terme d'une grande précision. C'est ce que ClimaCell appelle la « micrométéorologie ». Elle fournit ses prévisions par une API ou par une application Web (HyperCast), selon si le client s'intéresse aux données elles-mêmes ou à leur exploitation.



Productivity

La consignation automatique des conditions météorologiques dans le journal quotidien au moyen de l'API de ClimaCell réduit les manipulations et fournit une source unique d'information utile pour tous les projets, comme la résolution de différends où des dommages-intérêts extrajudiciaires sont en jeu.



Safety

Foudre, grands vents, précipitations, températures extrêmes : voilà certains risques planant sur les travailleurs et l'équipement. Le système d'alerte météorologique permet aux exploitants de chantier de mieux gérer ces risques à l'échelle du site.



Budget

La main-d'œuvre représente de 20 % à 30 % du coût d'un projet, proportion susceptible de grimper s'il y a des retards. HyperCast offre des données précises pour trancher si les équipes peuvent ou non travailler, ce qui permet d'éviter au maximum les annulations inutiles et quarts de travail manqués en raison de prévisions inexactes.

Risques cibles

Le système ClimaCell permet d'atténuer les grands risques suivants:



Profil de l'entreprise

ClimaCell

280, Summer Street
Boston, MA 02210

Chef de la direction et fondateur

Shimon Elkabetz (chef de la direction et cofondateur), Rei Goffer (directeur de la stratégie et cofondateur), Itai Zlotnik (directeur des relations avec les clients)

Catégories

Détecteurs sans fil reliés à l'IdO
Apprentissage machine

Site Web

<https://www.climacell.co/>

Présence

Mondiale – L'entreprise a des bureaux aux États-Unis (Boston, Massachusetts, et Boulder, Colorado) et à Tel-Aviv, en Israël.

Polices d'assurance concernées

Le système ClimaCell aura une incidence positive sur les types de polices suivantes:



Commentaire du fondateur

Selon Shimon Elkabetz, chef de la direction et cofondateur de ClimaCell, comme la météo nous entoure, tout ou presque peut servir d'indicateur météorologique pour rendre visible ce qui échappe aux sources traditionnelles. Pour prédire les conditions météorologiques, il faut d'une part des observations et d'autre part des modèles. Actuellement, sauf rares exceptions, l'industrie ne fait que reprendre les données et modèles du gouvernement, lesquels sont produits à l'échelle nationale. En comparaison, l'approche unique de ClimaCell permet d'établir des microprévisions, mises à jour toutes les minutes, à l'échelle de l'actif ou du chantier.

Nous sommes là
pour les résultats

David Bowcott, CRM
Directeur mondial
Croissance, innovation et
connaissances
Groupe mondial de
la construction et des
infrastructures
1 416 868-5909
david.bowcott@aon.ca

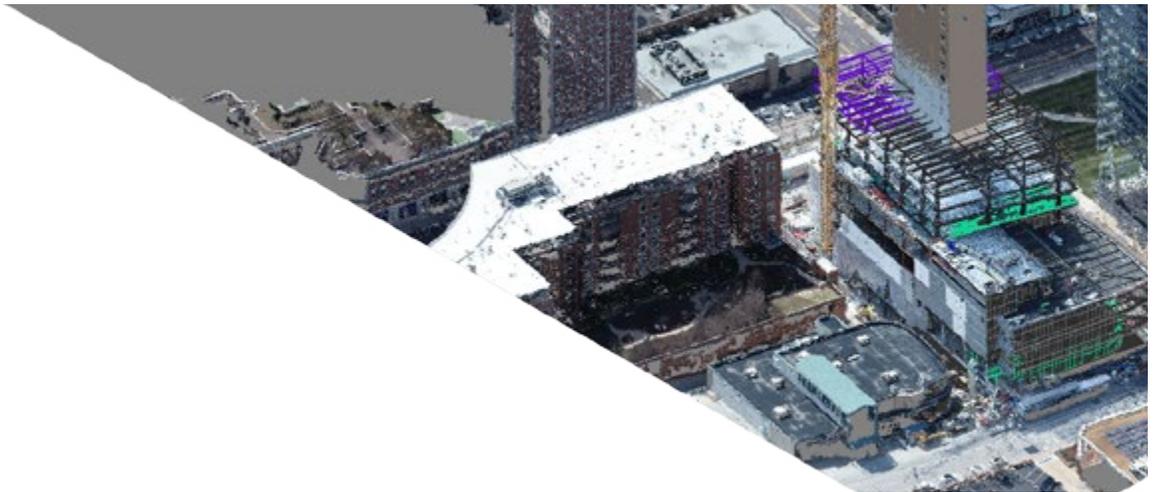
**Chris Greene,
CRIS Associé principal**
Analyse de données
Groupe mondial de
la construction et des
infrastructures
1 416 868-5695
chris.greene@aon.ca

aon.ca

© 2019, Aon Reed Stenhouse Inc..

Aon n'a pas vérifié l'exactitude ni la fiabilité des renseignements de ce tiers, et n'endosse aucune responsabilité à cet égard, ni quant à l'utilisation des services offerts par ce dernier. L'information présentée ici, tout comme les déclarations exprimées, est de portée générale et peut ne pas s'appliquer à un cas particulier, factuel ou juridique. Ces renseignements ne constituent pas des conseils ou opinions juridiques et ne doivent pas être considérés comme tels. Il ne faut pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu au préalable des conseils professionnels découlant de l'analyse rigoureuse de sa situation particulière.

AON
Empower Results®



Point de mire sur une technologie de résilience aux inondations et aux dégâts d'eau

Comment cette technologie réduit-elle les risques d'inondations et de dégât d'eau?

Avec Reconstruct, il suffit de verser trois éléments – les images du site, l'échéancier et la modélisation des données ou les dessins en 2D du bâtiment – pour immédiatement réduire les risques de dégâts d'eau en temps réel au moyen d'une visualisation unique qui permet de déceler les défaillances ou problèmes.

Description du produit

Reconstruct propose un centre de contrôle visuel en 3D pour les projets de construction. En combinant l'échéancier, la modélisation des données du bâtiment (MDB) et les images du site dans une seule et même application, Reconstruct dégage des informations pertinentes pour tous les intervenants : propriétaires, directeurs et gestionnaires de projet, gérants d'immeubles, ingénieurs sur le terrain, contremaîtres spécialisés. Les analyses quantifiées et visuelles de Reconstruct assurent la prise de décisions proactives et stratégiques. Le *Wall Street Journal* a d'ailleurs qualifié l'application de véritable « machine à voyager dans le temps » qui reconstruit le passé tout en prédisant les risques à venir. Reconstruct apporte les avantages suivants :



Éclaircir

La plateforme Web de Reconstruct recoupe la réalité en 3D du site avec la MDB et l'échéancier pour présenter une même version des faits à tous les intervenants.



Prévoir

Les analyses prédictives de Reconstruct ciblent les points les plus à risque de retard pour que les équipes puissent intervenir avant qu'un problème ne survienne.



Collaborer

Les différents types de rapports (progrès, risques, hebdomadaires, visuels de récolement) donnent aux équipes du projet la possibilité de se coordonner pour maximiser l'efficacité la sécurité et la rentabilité.

Risques cibles

Le système de Reconstruct permet d'atténuer les grands risques suivants :



Profil de l'entreprise

Reconstruct, Inc.

Siège de la division du développement
Champaign, Illinois

Siège social
Menlo Park, Californie

Chef de la direction et fondateur
Zak MacRunnels

Catégorie

Centre de contrôle visuel en 3D pour les projets de construction et leurs échéanciers; réalité augmentée; robotique; intelligence artificielle, connectivité à distance; numérisation; captation d'images; réalité virtuelle

Site Web

www.reconstructinc.com

Présence

États-Unis, Amérique du Nord et ailleurs dans le monde

Polices d'assurance concernées

Les produits de Reconstruct auront une incidence positive sur les types de polices suivantes :

- Manquements
- Défauts de paiement
- Cautionnement
- Biens
- Tous risques; ouvrages en construction
- Globale de chantier
- Responsabilité professionnelle

Commentaires du chef de la direction

« Reconstruct met les propriétaires, promoteurs, gestionnaires et équipes de projet sur la même longueur d'onde, ce qui favorise une collaboration efficace et la prise de décisions fondées sur les données pour améliorer les conditions de travail. »

– **Zak MacRunnels, chef de la direction**

Nous sommes
là pour les
résultats

David Bowcott CRM
Directeur mondial
Croissance, innovation et
connaissances
Groupe mondial de la construction
et des infrastructures
1 416 868-5909
david.bowcott@aon.ca

Chris Greene, CRIS
Associé principal
Analyse de données
1 416 868-5695
chris.greene@aon.ca

aon.com

©2019, Aon Reed Stenhouse Inc.

Aon n'a pas vérifié l'exactitude ni la fiabilité des renseignements de ce tiers, et n'endosse aucune responsabilité à cet égard, ni quant à l'utilisation des services offerts par ce dernier. L'information présentée ici, tout comme les déclarations exprimées, est de portée générale et peut ne pas s'appliquer à un cas particulier, factuel ou juridique. Ces renseignements ne constituent pas des conseils ou opinions juridiques et ne doivent pas être considérés comme tels. Il ne faut pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu au préalable des conseils professionnels découlant de l'analyse rigoureuse de sa situation particulière.

AON
Empower Results®



Point de mire sur une technologie de résilience aux inondations et aux dégâts d'eau

Comment cette technologie réduit-elle les risques d'inondations et de dégât d'eau?

La technologie de détection d'humidité de Pillar peut déceler précocement un incident pour ainsi limiter les dégâts d'eau potentiellement plus graves.

Description du produit

Fonctionnant à piles, les capteurs sans fil prennent diverses mesures clés, notamment la température, la pression, l'humidité, et la présence de fumée et de poussière. Une fois installée, la technologie de détection et de surveillance de Pillar apporte les avantages suivants :



Sécurité

Les détecteurs assurent, sur le site, une protection constante en temps réel qui contribue à prévenir les incidents, comme les incendies ou les dégâts d'eau. Il s'agit également d'un système d'alarme qui avertit rapidement les intervenants, et autres ressources d'urgence si désiré.



Budget

Cette technologie peut réduire les franchises et les demandes de règlement en envoyant des alertes qui permettent de localiser un problème avant qu'il ne cause des dégâts. Elle permet aussi à Pillar de savoir ce qui a pu se produire durant les travaux pour engendrer un défaut de construction ayant ultimement mené à une demande de règlement.



Productivité

Un peu comme un système nerveux central, le système de Pillar fournit des données sur l'intégralité du site, permettant ainsi de mieux comprendre ce qui s'y passe en temps réel et d'améliorer la productivité et la gestion des risques.

Risques cibles

Le système de Pillar permet d'atténuer les grands risques suivants :



Profil de l'entreprise

Pillar Technologies
335 Madison Avenue,
New York, NY 10017

Chef de la direction
Alex Schwarzkopf

Catégorie
Détecteurs sans fil/reliés à l'IdO

Site Web
<http://pillar.tech/>

Présence
Amérique du Nord

Polices d'assurance concernées

Le système de Pillar auront une incidence positive sur les types de polices suivantes :



Commentaires du fondateur

« À Pillar, nous fabriquons des détecteurs à la fine pointe qui s'intègrent sans heurt aux façons de faire du secteur de la construction. Notre réseau de capteurs surveille la totalité du chantier pour y déceler le moindre danger, afin que le travail s'accomplisse rapidement et en toute sécurité. » - **Alex Schwarzkopf**

Nous sommes
là pour les
résultats

David Bowcott CRM
Directeur mondial
Croissance, innovation et
connaissances
Groupe mondial de la
construction et des
infrastructures
1 416 868-5909
david.bowcott@aon.ca

Chris Greene, CRIS
Associé principal
Analyse de
données
1 416 868-5695
chris.greene@aon.ca

aon.ca

©2019, Aon Reed Stenhouse Inc.

Aon n'a pas vérifié l'exactitude ni la fiabilité des renseignements de ce tiers, et n'endosse aucune responsabilité à cet égard, ni quant à l'utilisation des services offerts par ce dernier. L'information présentée ici, tout comme les déclarations exprimées, est de portée générale et peut ne pas s'appliquer à un cas particulier, factuel ou juridique. Ces renseignements ne constituent pas des conseils ou opinions juridiques et ne doivent pas être considérés comme tels. Il ne faut pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu au préalable des conseils professionnels découlant de l'analyse rigoureuse de sa situation particulière.

AON
Empower Results®



Point de mire sur une technologie de résilience aux inondations et aux dégâts d'eau

Comment cette technologie réduit-elle les risques d'inondations et de dégât d'eau?

Eddy Solutions est un fabricant de compteurs d'eau intelligents et de technologies connexes. Sa gamme de produits intelligents surveille les systèmes d'eau des immeubles et des résidences pour détecter les problèmes, faire le suivi de la consommation et réduire les risques de dégâts d'eau.

Description du produit

Eddy Solutions propose aux propriétaires des outils intelligents de gestion de l'eau pour détecter les problèmes, faire le suivi de la consommation et réduire les risques de dégâts. La technologie complète et primée d'Eddy est là pour fournir des informations en temps réel sur le système d'eau de propriétés de tous types afin d'en assurer le contrôle, et la fermeture automatique à distance au besoin. Le système comprend des détecteurs, des valves de fermeture et des compteurs intelligents, tous reliés à l'Internet des objets (IdO) et contrôlés au moyen d'une application et d'un tableau de bord, pour limiter les dégâts d'eau et faciliter la gestion globale des risques.

Avantages

Les trois grands avantages des produits d'Eddy Solutions



Protection

Protection contre les dégâts d'eau de cause structurelle – fuite de plomberie, éclatement de tuyaux, défaillance d'appareils, problème de chauffage ou de climatisation, problème d'appareil sanitaire



Données

Données en temps réel – Le système d'Eddy collecte, normalise et analyse les données individuelles et globales sur les dégâts d'eau et les habitudes de consommation.



Surveillance en tout temps

Les experts d'Eddy ont une connaissance approfondie des différents profils de consommation et coordonnent les mesures d'intervention.

Risques cibles

Les produits d'Eddy Solutions permettent d'atténuer les grands risques suivants :



Profil de l'entreprise

Eddy Solutions
5255, rue Yonge
Bureau 900
Toronto (Ontario) M2N 6P4

Chef de la direction et président
Travis Allan

Catégorie
Détecteurs sans fil/reliés à l'IdO; connectivité à distance

Site Web
www.eddysolutions.com

Présence
Canada et États-Unis

Polices d'assurance concernées

Les produits d'Eddy Solutions auront une incidence positive sur les types de polices suivantes :

- Biens (exploitation)
- Responsabilité civile (exploitation)
- Valeur résiduelle
- Exécution de contrat

À propos du chef de la direction

Entrepreneur chevronné et motivé, Travis Allan aime développer les jeunes pousses. Il a rejoint l'équipe d'Eddy à titre d'investisseur et de membre du conseil d'administration en 2018, puis a pris les rênes de l'entreprise comme président et chef de la direction la même année. Récemment, il a conçu et démarré une entreprise privée de commerce de détail qui s'est muée en chaîne comportant 40 franchises et 400 employés. Titulaire d'un MBA de la Ivey School of Business de l'Université Western, l'homme d'affaires possède les connaissances et l'expérience nécessaires pour assurer la croissance rapide d'une entreprise ainsi que de sa rentabilité et de sa valeur pour les actionnaires.

**Nous sommes
là pour les
résultats**

David Bowcott CRM

Directeur mondial
Croissance, innovation et
connaissances
Groupe mondial de la
construction et des
infrastructures
1 416 868-5909
david.bowcott@aon.ca

Chris Greene, CRIS

Associé principal
Analyse de données
1 416 868-5695
chris.greene@aon.ca

aon.ca

©2019, Aon Reed Stenhouse Inc.

Aon n'a pas vérifié l'exactitude ni la fiabilité des renseignements de ce tiers, et n'endosse aucune responsabilité à cet égard, ni quant à l'utilisation des services offerts par ce dernier. L'information présentée ici, tout comme les déclarations exprimées, est de portée générale et peut ne pas s'appliquer à un cas particulier, factuel ou juridique. Ces renseignements ne constituent pas des conseils ou opinions juridiques et ne doivent pas être considérés comme tels. Il ne faut pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu au préalable des conseils professionnels découlant de l'analyse rigoureuse de sa situation particulière.

AON
Empower Results®



Point de mire sur une technologie de résilience aux inondations et aux dégâts d'eau, par Aon

Comment cette technologie réduit-elle les risques d'inondations et de dégât d'eau?

Modulaire et entièrement intégrée, la solution de FullStack se veut une option novatrice, efficace et de qualité pour la conception, la fabrication et la construction. Les composants se fabriquent à 80 % au sol et hors site, à l'abri des intempéries. Résultat : il faut moins de livraisons, les conditions de travail sont plus sécuritaires, et les aléas météorologiques ont moins d'incidence.

Description du produit

FullStack Modular entend révolutionner la construction des tours de logements multifamiliaux et étudiants ainsi que des établissements d'hébergement grâce à l'utilisation de composants préfabriqués. Sa solution modulaire, entièrement intégrée, permet une maîtrise, une prévisibilité et une adaptabilité accrues dans la conception, la fabrication et la construction de projets immobiliers.



Feu

Aucune soudure de tuyaux ne se fait sur le site; ceux-ci sont plutôt attachés, frettés ou assemblés avec des dispositifs Victaulic. Les gicleurs et le réseau de canalisation d'incendie peuvent être installés en moins d'une heure dans les cages d'escaliers qui entourent les modules juxtaposés.



Eau

Les façades sont installées en usine et vérifiées ultraminutieusement pour veiller à ce qu'elles soient parfaitement scellées. De plus, tous les modules sont temporairement emballés pour les protéger contre les intempéries, et équipés d'un toit provisoire en membrane EPDM pour les garder à l'abri durant le transport et leur empilement.



Sécurité

Les modules sont expédiés en une seule livraison, avec toutes leurs composantes – structure, mécanique, électrique et plomberie – et connexions. Nul besoin d'échafaudage ou de monte-charge extérieurs, parce que la solution permet au personnel d'utiliser la cage d'ascenseur.

Risques cibles

Les solutions de Fullstack Modular permettent d'atténuer les grands risques suivants :



Profil de l'entreprise

FullStack Modular LLC

63 Flushing Avenue-Unit # 63
Brooklyn, NY 11205

Chef de la direction
Roger Krulak

Catégorie
Conception, fabrication et construction de modules plein volume

Site Web
www.fullstackmodular.com

Présence
États-Unis

Polices d'assurance concernées

Les solutions de Fullstack Modular auront une incidence positive sur les types de polices suivantes :



Commentaires du fondateur

« FullStack Modular propose une solution technologique remarquable à la crise du logement, solution qui permet aussi de palier l'actuelle insuffisance de l'approche conception-soumission-construction, qui entraîne constamment des dépassements d'échéanciers et de coûts dans le monde entier. Notre solution combine la valeur de la fabrication à la prévisibilité des coûts et des échéanciers d'une solution conception-construction, sans compter que nous fabriquons nos modules selon des dessins de récolement. » – **Roger Krulak, chef de la direction, FullStack Modular**

Nous sommes là pour les résultats

David Bowcott CRM
Directeur mondial
Croissance, innovation et connaissances
Groupe mondial de la construction et des infrastructures
1 416 868-5909
david.bowcott@aon.ca

Chris Greene, CRIS
Associé principal
Analyse de données
1 416 868.5695
chris.greene@aon.ca
aon.com

©2018, Aon Reed Stenhouse Inc.

Aon n'a pas vérifié l'exactitude ni la fiabilité des renseignements de ce tiers, et n'endosse aucune responsabilité à cet égard, ni quant à l'utilisation des services offerts par ce dernier. L'information présentée ici, tout comme les déclarations exprimées, est de portée générale et peut ne pas s'appliquer à un cas particulier, factuel ou juridique. Ces renseignements ne constituent pas des conseils ou opinions juridiques et ne doivent pas être considérés comme tels. Il ne faut pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu au préalable des conseils professionnels découlant de l'analyse rigoureuse de sa situation particulière.

AON
Empower Results®



Point de mire sur une technologie de résilience aux inondations et aux dégâts d'eau

Comment cette technologie réduit-elle les risques d'inondations et de dégât d'eau?

La barrière d'eau Water-Gate est une solution clé en main fiable conçue pour être installée rapidement en cas d'urgence. Ayant de multiples applications – batardeau, réserve d'eau en cas d'incendie, digue contre les inondations, déversements et zones immergées – la barrière Water-Gate, fabriquée en toile de polymère, se déploie automatiquement à mesure que l'eau s'accumule.

Description du produit

La barrière d'eau Water-Gate est une solution clé en main fiable conçue pour être installée rapidement en cas d'urgence. Son principe est simple : l'eau est stoppée par son propre poids. Grâce à une conception simple et unique, la toile de polymère – certifiée pour la lutte contre les inondations – contient l'eau tout en stabilisant instantanément le dispositif, qui devient ainsi une protection d'urgence. On peut utiliser la barrière Water-Gate sur de courtes ou de longues périodes sans compromettre son efficacité ou sa durabilité, puisqu'elle est résistante à la corrosion et aux matières toxiques.



Les produits de confinement de l'eau MegaSecur sont déployables rapidement, en toute sécurité. La conception simple et unique de la barrière retient l'eau tout en stabilisant instantanément le dispositif.



La barrière d'eau Water-Gate réduit la nécessité des sacs à sable, potentiellement dangereux pour l'environnement et occasionnant des coûts importants quand il faut s'en débarrasser.



La barrière d'eau Water-Gate est faite d'un matériau souple, durable, écologique et certifiée pour la lutte contre les inondations.

Risques cibles

La barrière MegaSecur permet d'atténuer les grands risques suivants :



aSecu

SECURITY ENVIRONMENT

Profil de l'entreprise

MegaSecur

940 – A, boul. Pierre-Roux Est,
Victoriaville (Québec) G6T 2H6

Président et fondateur
Daniel Dery

Catégorie
Sécurité publique; première intervention en sécurité environnementale; fabrication de produits

Sites Web
www.megasecur.com
www.water-gate.com

Présence
Mondiale

Polices d'assurance concernées

La barrière MegaSecur aura une incidence positive sur les types de polices suivantes :



Commentaires du fondateur

« Je suis créatif depuis toujours, et travailleur autonome depuis le début de ma carrière. Comme concepteur industriel, j'ai pu réaliser nombre de projets qui me tenaient à cœur. Cela fait plus de 20 ans que je me consacre entièrement à la conception, à la fabrication et à la vente des barrières Water-Gate. Aujourd'hui, ma priorité est de faire de mon entreprise le chef de file mondial des dispositifs anti-inondations à grande échelle. » – **Daniel Dery, président et fondateur**

Nous sommes
là pour les
résultats

David Bowcott CRM
Directeur mondial
Croissance, innovation et
connaissances
Groupe mondial de la
construction et des
infrastructures
1 416 868-5909
david.bowcott@aon.ca

Chris Greene, CRIS
Associé principal
Analyse de données
1 416 868-5695
chris.greene@aon.ca

aon.ca

©2019, Aon Reed Stenhouse Inc.

Aon n'a pas vérifié l'exactitude ni la fiabilité des renseignements de ce tiers, et n'endosse aucune responsabilité à cet égard, ni quant à l'utilisation des services offerts par ce dernier. L'information présentée ici, tout comme les déclarations exprimées, est de portée générale et peut ne pas s'appliquer à un cas particulier, factuel ou juridique. Ces renseignements ne constituent pas des conseils ou opinions juridiques et ne doivent pas être considérés comme tels. Il ne faut pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu au préalable des conseils professionnels découlant de l'analyse rigoureuse de sa situation particulière.

AON
Empower Results®



Point de mire sur une technologie de résilience aux inondations et aux dégâts d'eau d'Aon

Comment cette technologie réduit-elle les risques d'inondations et de dégât d'eau?

Tiger Dam^{MD} est un système de lutte contre les inondations qui permet de contenir un grand volume d'eau, et ainsi d'éviter une interruption des activités et une inondation majeure. Conçu pour pouvoir être déployé d'urgence, le système temporaire Tiger Dam^{MD} consiste en des tubes flexibles qui peuvent prendre à peu près toutes les longueurs et formes possibles.

Description du produit

Tiger Dam est un système gonflable, rapidement déployable et réutilisable servant à contenir les crues soudaines, les inondations de surface, les déversements de pétrole et les feux incontrôlés. Il réduit la nécessité d'utiliser et d'entreposer des sacs à sable, potentiellement dangereux pour l'environnement et occasionnant des coûts importants lorsque vient le temps de s'en débarrasser. Lorsqu'il est installé correctement, ce système peut arrêter la totalité des eaux de crue. Munir votre collectivité ou votre entreprise d'un système certifié Tiger Dam est une mesure cruciale de préparation aux urgences, lesquelles se produiront non pas probablement, mais certainement.



Qualité

Le système Tiger Dam, qui peut prendre n'importe quelle forme, est le seul dont les sections s'assemblent lient pour créer des digues de plusieurs centaines de kilomètres.



Sécurité

Le système Tiger Dam est approuvé pour la lutte contre les inondations (certification platine – la plus haute).

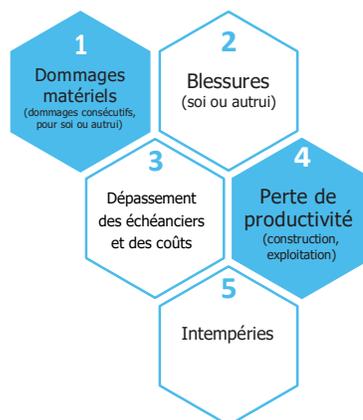


Budget

Chaque digue Tiger Dam remplace 500 sacs de sable, et coûte le cinquième de leur prix à la première utilisation.

Risques cibles

Le système Tiger Dam permet d'atténuer les grands risques suivants :



Profil de l'entreprise

Tiger Dam
530 8th Ave SW, bureau 300
Calgary (Alberta)

Président et chef de la direction
Paul Vickers

Catégorie
Lutte contre les inondations,
déversements de pétrole,
confinement, feux incontrôlés,
situations d'urgence

Site Web
www.canadafloodcontrol.com

Présence
Mondiale

Polices d'assurance concernées

Les digues Tiger Dam auront une incidence positive sur les types de polices suivantes :



Commentaires du fondateur et chef de la direction

« Plus de gouvernements et de gestionnaires d'urgence accordent leur confiance au système Tiger Dam qu'à tous les autres produits de confinement des inondations réunis, ce qui en fait le produit le plus employé dans ce domaine au monde. Comme solution environnementale réutilisable, le système Tiger Dam a joué un rôle de premier plan dans les localités touchées par des événements majeurs, comme les ouragans Katrina, Harvey et Florence, la super-tempête Sandy, et le déversement de pétrole de BP. Ces digues protègent non seulement la collectivité, mais aussi les infrastructures essentielles de clients dans le monde entier : BC Hydro; Manitoba Hydro; Con Edison (New York); les centrales nucléaires de Duke Energy; la Ville de New York et son mémorial du 11 septembre; tous les Costco et les Wal-Mart des États-Unis; la réserve stratégique de pétrole des États-Unis – en fait, le tiers des entreprises du palmarès Fortune 1000 ont choisi nos produits. » – **Paul Vickers, chef de la direction**

Nous sommes
là pour les
résultats

David Bowcott CRM
Directeur mondial
Croissance, innovation et
connaissances
Groupe mondial de
la construction et
des infrastructures
1 416 868-5909
david.bowcott@aon.ca

Chris Greene, CRIS
Associé principal
Analyse de données
1 416 868-5695
chris.greene@aon.ca

aon.ca

©2019, Aon Reed Stenhouse Inc.

Aon n'a pas vérifié l'exactitude ni la fiabilité des renseignements de ce tiers, et n'endosse aucune responsabilité à cet égard, ni quant à l'utilisation des services offerts par ce dernier. L'information présentée ici, tout comme les déclarations exprimées, est de portée générale et peut ne pas s'appliquer à un cas particulier, factuel ou juridique. Ces renseignements ne constituent pas des conseils ou opinions juridiques et ne doivent pas être considérés comme tels. Il ne faut pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu au préalable des conseils professionnels découlant de l'analyse rigoureuse de sa situation particulière.

AON
Empower Results®



Point de mire sur une technologie de résilience aux inondations et aux dégâts d'eau d'Aon

Comment cette technologie réduit-elle les risques d'inondations et de dégât d'eau?

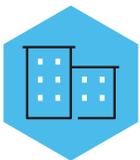
Conçue par Pontarolo, Cupolex procure des avantages sur le plan écologique, social et municipal en combinant diverses fonctions d'atténuation des risques : captage et gestion des eaux pluviales; cellules de sol structural limitant les risques d'inondation; infrastructures vertes combattant la chaleur urbaine, etc.

Description du produit

Pontarolo Engineering®, propose Cupolex, une solution technologique de vide structurel qui convertit les espaces imperméables, à risque, en actifs résilients. Grâce à la conception de son produit, qui modifie la géométrie du béton, Pontarolo Engineering confère aux projets de construction de nouvelles fonctions inédites aux applications illimitées. Outre ses bénéfices économiques, Cupolex procure des avantages sur le plan écologique, social et municipal en combinant diverses fonctions d'atténuation des risques, comme le captage et la gestion des eaux pluviales, les cellules de sol structural limitant les risques d'inondation, et les infrastructures vertes combattant la chaleur urbaine.

Résilience urbaine

Pontarolo Engineering convertit les espaces imperméables en actifs résilients. Du stationnement à la place publique, Pontarolo renforce la résilience des espaces en tous genres.



Resilient Infrastructure

Pontarolo Engineering réduit les risques dans les installations de transport (SLR, aéroports, SRB, pistes cyclables) en intégrant Cupolex à la construction de voies, de rues, de stationnements et de trottoirs



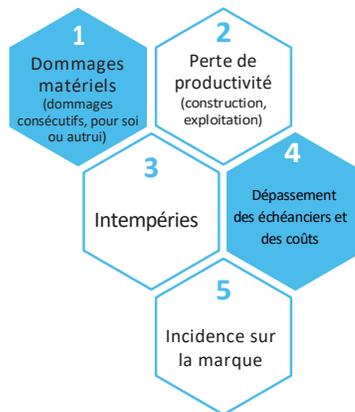
Construction durable

Comme solution de vide structurel applicable à la construction, Cupolex entraîne de grandes économies parce qu'elle réduit l'utilisation de béton, de gravier et d'agrégats, ainsi que les émissions de GES et les délais de mise en œuvre.



Risques cibles

Cupolex permet d'atténuer les grands risques suivants :



Profil de l'entreprise

Pontarolo Engineering Inc.

55, Administration Rd.
Concord (ON)
Canada L4k 4G9

Chef de la direction et fondateur

William J. Cannizzaro

Catégorie

Solutions d'ingénierie

Site Web

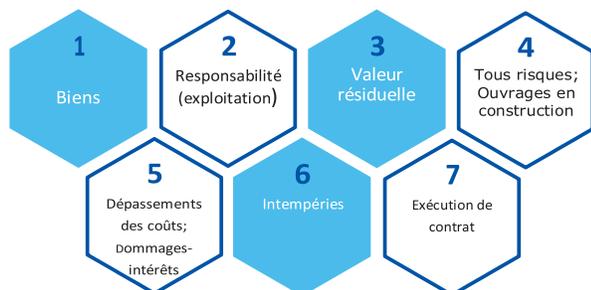
www.cupolex.com

Présence

Mondiale

Polices d'assurance concernées

Les solutions Cupolex auront une incidence positive sur les types de polices suivantes :



Commentaires du chef de la direction

« Avec ses plus de 50 ans d'expérience, Pontarolo Engineering est le chef de file mondial dans la fabrication de dômes de plastique. Nous nous réinventons sans cesse, particulièrement en ce qui a trait aux technologies de dômes géométriques, aux innovations durables et aux solutions d'ingénierie résilientes. Notre équipe de passionnés ne ménage pas ses efforts pour comprendre les activités de nos clients, et aider ceux-ci à réaliser leurs projets en leur proposant des solutions de conception et d'ingénierie novatrices de grande valeur. Dans notre organisation, notre priorité est de comprendre les besoins de nos clients pour devenir leur partenaire de confiance. »

– **William J. Cannizzaro, chef de la direction**

Nous sommes là pour les résultats

David Bowcott CRM
Directeur mondial
Croissance, innovation et connaissances
Groupe mondial de la construction et des infrastructures
1 416 868-5909
david.bowcott@aon.ca

Chris Greene, CRIS
Associé principal
Analyse de données
1 416 868-5695
chris.greene@aon.ca

aon.ca

©2019, Aon Reed Stenhouse Inc.

Aon n'a pas vérifié l'exactitude ni la fiabilité des renseignements de ce tiers, et n'endosse aucune responsabilité à cet égard, ni quant à l'utilisation des services offerts par ce dernier. L'information présentée ici, tout comme les déclarations exprimées, est de portée générale et peut ne pas s'appliquer à un cas particulier, factuel ou juridique. Ces renseignements ne constituent pas des conseils ou opinions juridiques et ne doivent pas être considérés comme tels. Il ne faut pas agir sur la base des informations contenues dans cette publication sans avoir obtenu au préalable des conseils professionnels découlant de l'analyse rigoureuse de sa situation particulière.

AON
Empower Results®

Références

- ⁱ Directeur parlementaire du budget du Canada. Estimation du coût annuel moyen des Accords d'aide financière en cas de catastrophe causée par un événement météorologique, 2016. Sur Internet: https://www.pbo-dpb.gc.ca/web/default/files/Documents/Reports/2016/DFAA/DFAA_FR.pdf
- ⁱⁱ Bureau d'assurance du Canada. Assurances de dommages au Canada, 2019. Sur Internet: <http://www.abc.ca/fr/on/ressources/%C3%A9tat-de-lindustrie/publication-assurances-de-dommages-au-canada>
- ⁱⁱⁱ Gouvernement de l'Alberta. Economic Commentary: Impact of Southern Alberta Flooding on Hours Worked and PIB, 2013. Sur Internet: https://www.albertacanada.com/files/albertacanada/SP-Commentary_09-06-13.pdf
- ^{iv} CBC. Police rescue 2 men from water-filled elevator during Toronto flooding, 2018. Sur Internet: www.cbc.ca/news/canada/toronto/heavy-showers-1.4777111. Global News. Men trapped in Toronto elevator during flash flood 'prayed,' vowed to get out 'no matter what', 2018. Sur Internet: <https://globalnews.ca/news/4375978/toronto-flooding-rescue-elevator/>.
- ^v Bureau du vérificateur général du Canada. Rapport 2 – L'adaptation aux impacts des changements climatiques, 2017. Sur Internet: http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/Francais/parl_cesd_201710_02_f_42490.html
- ^{vi} Directeur parlementaire du budget du Canada. Estimation du coût annuel moyen des Accords d'aide financière en cas de catastrophe causée par un événement météorologique, 2016. Sur Internet: www.pbo-dpb.gc.ca/web/default/files/Documents/Reports/2016/DFAA/DFAA_FR.pdf
- ^{vii} Bureau d'assurance du Canada. Assurances de dommages au Canada, 2019. Sur Internet: <http://www.abc.ca/fr/on/ressources/%C3%A9tat-de-lindustrie/publication-assurances-de-dommages-au-canada>
- ^{viii} Canadian Underwriter. Two weird things about the 2018 catastrophe season, 2019. Sur Internet: www.canadianunderwriter.ca/catastrophes/why-2018-was-unusual-from-a-cat-perspective-1004159387/
- ^{ix} Gouvernement de l'Alberta. Economic commentary: Impact of southern Alberta flooding on hours worked and PIB, 2013. Sur Internet: https://www.albertacanada.com/files/albertacanada/SP-Commentary_09-06-13.pdf
- ^x Bureau d'assurance du Canada. Toronto flood causes over \$80 million in insured damage, 2018. Sur Internet: <http://www.abc.ca/on/ressources/media-centre/media-releases/toronto-flood-causes-over-80-million-in-insured-damage>
- ^{xi} CBC. Police rescue 2 men from water-filled elevator during Toronto flooding, 2018. Sur Internet: www.cbc.ca/news/canada/toronto/heavy-showers-1.4777111. Global News. Men trapped in Toronto elevator during flash flood 'prayed,' vowed to get out 'no matter what', 2018. Sur Internet: <https://globalnews.ca/news/4375978/toronto-flooding-rescue-elevator/>
- ^{xii} BOMA Canada. Guide de résilience de BOMA Canada. Sur Internet: <http://bomacanada.ca/fr/ressources/resilience-brief/>
- ^{xiii} Bureau du surintendant des institutions financières. Le Pilier, février 2019. Sur Internet: <http://www.osfi-bsif.gc.ca/Fra/Docs/pl201902.pdf>
- ^{xiv} Ibid.
- ^{xv} Urban Resilience Program. What the real estate industry needs to know about the insurance industry and climate change, 2014. Sur Internet: <http://uli.org/wp-content/uploads/ULI-Documents/Insurance-White-Paper-FINAL.pdf>
- ^{xvi} MECKBACH, G. The curious case of who pays for a building flood claim, 2017. Sur Internet: <https://www.canadianunderwriter.ca/insurance/curious-case-pays-building-flood-claim-1004124542/>
- ^{xvii} Moody's Investors Service. Environmental Risks – Evaluating the Impact of Climate Change, 2017. Sur Internet: www.southeastfloridaclimatecompact.org/wp-content/uploads/2017/12/Evaluating-the-impact-of-climate-change-on-US-state-and-local-issuers-11-28-17.pdf. Standards & Poor's Ratings Services. How environmental and climate risks factor into global corporate ratings, 2015. Sur Internet: [www.environmental-finance.com/assets/files/How%20Environmental%20And%20Climate%20Risks%20Factor%20Into%20Global%20Corporate%20Ratings%20Oct%2021%202015%20\(2\).pdf](http://www.environmental-finance.com/assets/files/How%20Environmental%20And%20Climate%20Risks%20Factor%20Into%20Global%20Corporate%20Ratings%20Oct%2021%202015%20(2).pdf)
- ^{xviii} Moody's Investors Service. Environmental Risks – Evaluating the Impact of Climate Change, 2017. Sur Internet: www.southeastfloridaclimatecompact.org/wp-content/uploads/2017/12/Evaluating-the-impact-of-climate-change-on-US-state-and-local-issuers-11-28-17.pdf
- ^{xix} Ibid.
- ^{xx} Conseil de stabilité financière. Renseignements sur le Task Force on Climate-related Financial Disclosures. Sur Internet: www.fsb-tcfd.org/about/

- xxi PYKE, Chris. Resilience & Real Assets: GRESB Special Report, GRESB. Sur Internet: gresb-public.s3.amazonaws.com/2018/Documents/Resilience_Report.pdf.
- xxii Autorités canadiennes en valeurs mobilières. Avis 51-333 du personnel des ACVM: Indications en matière d'information environnementale, 2010. Sur Internet: <https://lautorite.qc.ca/fileadmin/lautorite/reglementation/valeurs-mobilières/0-avis-acvm-staff/2010/2010oct27-51-333-acvm-fr.pdf>.
- xxiii Autorités canadiennes en valeurs mobilières. Avis 51-354 du personnel des ACVM : Rapport relatif au projet concernant l'information fournie sur le changement climatique, 2018. Sur Internet: <https://lautorite.qc.ca/fileadmin/lautorite/reglementation/valeurs-mobilières/0-avis-acvm-staff/2018/2018avril05-51-354-avis-acvm-fr.pdf>.
- xxiv Gouvernement du Canada. Canada's Way Forward on Climate Change: The Paris Agreement, 2016. Sur Internet: www.climatechange.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24700154-1.
- xxv Gouvernement du Canada. Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030, 2017. Sur Internet: https://www.unisdr.org/files/43291_frenchsendaiframeworkfordisasteris.pdf.
- xxvi Gouvernement du Canada. Initiative sur les immeubles résilients aux changements climatiques et les infrastructures publiques de base, 2019. Sur Internet: <https://www.infrastructure.gc.ca/plan/crbpci-irccipb-fra.html>.
- xxvii Ibid.
- xxviii Ibid.
- xxix Groupe CSA. Z800-18 : Lignes directrices sur la protection des sous-sols contre les inondations et la réduction des risques. Sur Internet: https://store.csagroup.org/ccrz_ProductDetails?sku=Z800-18&cclcl=fr_CA.
- xxx Group CSA. W204 : Conception résiliente aux inondations pour les nouvelles communautés résidentielles. Sur Internet: <https://www.scc.ca/fr/normes/avis-d'intention/csa/conception-resiliente-aux-inondations-pour-les-nouvelles-communautes-residentiel>.
- xxxi BOMA Canada, Guide de résilience, 2019. Sur Internet: <http://bomacanada.ca/fr/resources/resilience-brief>.
- xxxii Urban Land Institute. A Guide for Assessing Climate Change Risk, 2015. Sur Internet: <https://uli.org/wp-content/uploads/ULI-Documents/ULI-A-Guide-for-Assessing-Climate-Change-Risk-final.pdf>.
- xxxiii SITES. Sur Internet: <http://www.sustainableites.org/>.
- xxxiv Fondation Rick Hansen. Page sur la certification en matière d'accessibilité (en anglais seulement). Sur Internet: www.rickhansen.com/become-accessible/rating-certification.
- xxxv BRENNAN Terry, et Gene COLE. Camroden Associates. Rapport préparé pour le compte de la Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis. Sur Internet: https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-08/documents/flood-related_cleaning_report.pdf.
- xxxvi Science Struck. Different Types of Elevators. Sur Internet: <https://sciencestruck.com/different-types-of-elevators>.
- xxxvii Ibid.
- xxxviii Ibid.
- xxxix Urban Land Institute, et Heitman. Climate Risk and Real Estate Investment Decision-Making, 2019. Sur Internet: <https://www.heitman.com/news/climate-risk-and-real-estate-investment-decision-making/>.
- xl Ibid.
- xli MOUDRAK, M., et B. FELTMATE. Les changements climatiques et le niveau de préparation des provinces canadiennes et du Yukon pour limiter les dommages potentiels dus aux inondations, 2016. Sur Internet: [https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/wp-content/uploads/docs/FINAL%20FRENCH%20-%20Preparedness%20of%20Provinces%20Report%20\(March%202017\).pdf](https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/wp-content/uploads/docs/FINAL%20FRENCH%20-%20Preparedness%20of%20Provinces%20Report%20(March%202017).pdf).
- xlii Washington Suburban Sanitary Commission. Acoustic Fiber Optic Monitoring System, 2018. Sur Internet: <https://www.wsscwater.com/afo>.
- xliii Urban Land Institute. Returns on Resilience: The Business Case, 2016. Sur Internet: <https://uli.org/wp-content/uploads/ULI-Documents/Returns-on-Resilience-The-Business-Case.pdf>.



Pour de plus amples renseignements sur le rapport,
veuillez communiquer avec:

Natalia Moudrak

Centre Intact d'adaptation au climat
Faculté de l'environnement, Université de Waterloo
200, avenue University Ouest, EV3 4334
Waterloo (Ontario) N2L 3G1
nmoudrak@uwaterloo.ca



INTACT CENTRE
ON CLIMATE ADAPTATION